

УДК 664.661.2:005.591.6

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.6.33>

АНАЛІЗ СИРОВИНИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ШПИНАТНОГО ХЛІБА З ПОКРАЩЕНИМ ВІТАМІННИМ СКЛАДОМ

Дзюндзя О. В. – кандидат технічних наук,

доцент кафедри харчових технологій

Херсонського державного аграрно-економічного університету

ORCID ID: 0000-0002-1996-7065

Харченко К. В. – здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ORCID ID: 0009-0009-1288-7757

У статті представлено результати дослідження, спрямованого на удосконалення рецептури хліба шляхом використання інноваційних технологічних підходів і нетрадиційних інгредієнтів, що забезпечують підвищення його харчової, біологічної та функціональної цінності. Актуальність теми зумовлена зростанням попиту на продукти, які поєднують приємні органолептичні властивості з користю для здоров'я, а також необхідністю створення хлібобулочних виробів нового покоління.

Мета роботи вивчення характеристик нетрадиційних інгредієнтів для хлібопекарського виробництва та дослідження їх впливу на функціонально-технологічні характеристики хлібобулочних виробів.

Розробка інноваційної рецептури шпинатного хліба із застосуванням нетрадиційної сировини ґрунтується на принципах збагачення хлібобулочних виробів вітамінами, мінералами, антиоксидантами та корисними жирами. Кожен компонент у рецептурі виконує окрему функціональну роль. Основними компонентами розробленої рецептури є шпинат, сало, сир фета, оливки, карамелізовану цибулю, насіння гарбуза, кунжут і ароматичні трави (орегано, базилік). Шпинат є джерелом вітамінів А, С, К, фолієвої кислоти, магнію та заліза. Сало забезпечує енергетичну цінність і покращує смак. Сир фета збагачує виріб білком і кальцієм, а оливки – мононенасиченими жирами та вітаміном Е. Карамелізована цибуля додає приємного аромату й делікатного солодкуватого присмаку. Насіння гарбуза і кунжуту є джерелом мінералів і ненасичених жирних кислот, тоді як ароматичні трави виступають натуральними антиоксидантами.

В результаті експериментальних проробок було визначено оптимальне співвідношення інгредієнтів та розроблено рецептуру хлібу шпинатного. Проведені сенсорні дослідження засвідчили високу якість виробу, гармонійний смак і привабливий зовнішній вигляд. Отримані результати підтверджують перспективність розробленої рецептури для впровадження у промислове виробництво як інноваційного функціонального продукту, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та може зайняти конкурентне місце на ринку хлібобулочних виробів.

Ключові слова: хліб, шпинат, сало, сир фета, оливки, карамелізована цибуля, інноваційні рецептури.

Dzyundzya O. V., Kharchenko K. V. Analysis of raw materials for the development of functional spinach bread with enhanced vitamin composition

The article presents the results of a study aimed at improving the bread recipe by using innovative technological approaches and non-traditional ingredients that enhance its nutritional, biological, and functional value. The relevance of the topic is due to the growing demand for products that combine pleasant organoleptic properties with health benefits, as well as the need to create a new generation of bakery products.

The purpose of the work is to study the characteristics of non-traditional ingredients for the baking industry and investigate their influence on the functional and technological characteristics of bakery products.

© Дзюндзя О. В., Харченко К. В., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

The development of an innovative spinach bread recipe using non-traditional raw materials is based on the principles of enriching bakery products with vitamins, minerals, antioxidants, and healthy fats. Each component in the recipe performs a separate functional role.

The main components of the developed recipe are spinach, pork fat, feta cheese, olives, caramelized onions, pumpkin seeds, sesame seeds, and aromatic herbs (oregano, basil). Spinach is a source of vitamins A, C, K, folic acid, magnesium, and iron. Pork fat provides energy value and improves taste. Feta cheese enriches the product with protein and calcium, and olives contribute monounsaturated fats and vitamin E. Caramelized onions add a pleasant aroma and a delicate sweetish taste. Pumpkin and sesame seeds are sources of minerals and unsaturated fatty acids, while aromatic herbs act as natural antioxidants.

As a result of experimental trials, the optimal ratio of ingredients was determined, and the spinach bread recipe was developed. The conducted sensory studies confirmed the high quality of the product, its harmonious taste, and attractive appearance. The obtained results confirm the prospects of the developed recipe for implementation in industrial production as an innovative functional product that meets modern healthy eating trends and can occupy a competitive position in the bakery market.

Key words: bread, spinach, lard, feta cheese, olives, caramelized onions, innovative recipes.

Вступ. Хліб залишається основним продуктом харчування завдяки своїй поживній цінності та доступності, однак сучасні тенденції здорового харчування вимагають його вдосконалення. Традиційні вироби часто містять надлишок солі та швидких вуглеводів, тому актуальним є створення хліба з підвищеною біологічною цінністю та функціональними властивостями. Одним із перспективних напрямів є збагачення рецептури овочами, молочними продуктами, насінням і травами, що поліпшують смак, аромат і поживний склад виробів.

Заданими наукових джерел [1-5], сучасне харчування орієнтоване на створення продуктів із підвищеною функціональною цінністю, що сприяють зміцненню здоров'я та профілактиці хронічних захворювань. Відповідно, враховуючи попит на продукцію здорового спрямування актуальним є вдосконалення рецептури шляхом додавання природних інгредієнтів із високим вмістом вітамінів, мінералів, антиоксидантів і корисних жирів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Традиційний хліб, хоча й є джерелом енергії, однак не відповідає вимогам раціонального харчування. Відповідно, існує проблема, шляхом вирішення якої є створення функціональних хлібобулочних виробів які містять нетрадиційні інгредієнти. Додавання такої сировини підвищує біологічну цінність, збагачуючи продукт вітамінами, мінералами, антиоксидантами та харчовими волокнами.

Досліджуючи літературні джерела [1-6] бачимо, що вирішенням цієї проблеми займають науковці по всьому світі, однак питання не є вирішеним.

Закордонні автори [1, 2] вказують на користь додавання насіння – джерела високоякісного білка, ненасичених жирів, мікроелементів і біологічно активних сполук. Зокрема зазначають, що введення насіння кунжуту, гарбуза чи льону до рецептури хліба підвищує його харчову й енергетичну цінність, покращує текстуру та продовжує термін зберігання завдяки природним антиоксидантам. Такі інгредієнти не лише підвищують біологічну цінність, а й виконують технологічну функцію природних емульгаторів і структуроутворювачів.

Встановлено [3], що корисним є внесення до тіста овочевих пюре (морква, гарбуз, картопля) в кількості від 5 до 25 %. Додавання нетрадиційних компонентів позитивно впливає на якість сировини борошна яке характеризується низькою хлібопекарською здатністю. Найкращими були зразки з концентрацією гарбузового пюре 25%, вироби мали гарні органолептичні та структурні характеристики. однак недоліком є те, що до технологічного процесу додано додаткову операцію з приготування пюре.

Андрущенко Л.В. [4] зазначає ефективність використання ароматичних трав – зокрема орегано, базиліку, чебрецю та розмарину – як природних підсилювачів смаку, аромату та джерел біологічно активних речовин. У своїх дослідженнях автор підкреслює, що ефірні олії цих рослин містять значну кількість фенольних сполук (тимол, карвакрол, евгенол, розмаринова кислота), які мають виражену антиоксидантну та антимікробну дію. Крім того, фенольні компоненти трав здатні уповільнювати окиснення жирів, що є важливим для подовження терміну зберігання продукту. Таким чином, ароматичні трави виконують не лише смакову, а й функціональну роль, сприяючи створенню натурального продукту без синтетичних консервантів та ароматизаторів.

Важливий внесок зроблено польськими науковцями [6], дослідження яких направлено не лише на збагачення хлібобулочних виробів нутрієнтами, а й на зменшення рослинних відходів у довкілля. Ними запропонована рецептура хлібу з включення відходів переробки овочів (томатів, болгарський перець). Встановлено, що оптимальним є внесення до рецептури 9 % овочевих порошоків. За структурно-механічними показниками випічка має характеристики класичної рецептури, однак покращений і більш збалансований хімічний склад.

Отже, науковцями досліджуються різноманітні напрями для покращення структурно-механічних характеристик та біологічної цінності хлібобулочних виробів, однак поєднання рослинної та тваринної сировини не було.

Мета статті. Головна ж мета нашої роботи вивчення характеристик нетрадиційних інгредієнтів для хлібопекарського виробництва та дослідження їх впливу на функціонально-технологічні характеристики хлібобулочних виробів.

Виклад основного матеріалу. Поєднання нетрадиційних компонентів – дозволяє створити хліб із підвищеною біологічною цінністю та приємним смаком. Така рецептура забезпечує надходження широкого спектра корисних речовин і відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, відкриваючи перспективи для виробництва інноваційних функціональних хлібобулочних виробів. Відповідно, моделювання нових рецептур потребує наукового обґрунтування щодо якості використаної сировини її харчової та функціональної цінності.

Розробка інноваційної рецептури шпинатного хліба із застосуванням нетрадиційної сировини ґрунтується на принципах збагачення хлібобулочних виробів вітамінами, мінералами, антиоксидантами та корисними жирами. Кожен компонент у рецептурі виконує окрему функціональну роль.

Важливим етапом дослідження було визначення вимог до якості сировини, адже від її властивостей залежить стабільність технологічного процесу та характеристики готового виробу. Для забезпечення стабільності технологічного процесу та високих органолептичних характеристик готового виробу кожен інгредієнт повинен відповідати стандартам якості. Борошно повинно мати достатню силу клейковини, шпинат – бути свіжим або якісно замороженим, сало – без ознак прогірклості, сир фета – відповідати стандартам за вмістом жиру і білка, оливки – без кісточок та з оптимальним рівнем солі. Якість спецій та насіння також регламентується нормативними документами.

Таким чином, дотримання вимог до сировини гарантує високу якість шпинатного хліба, забезпечує його харчову та біологічну цінність, а також позитивно впливає на органолептичні характеристики і безпечність готової продукції.

Серед поживних речовин у 100 г свіжого шпинату міститься: білки, жири, вуглеводи, клітковина, зола та велика кількість вітамінів і мінералів.

Всі речовини (рис. 1), на які так багатий шпинат, добре збалансовані, тому легко засвоюються організмом і роблять його одним із найбільш корисних овочів для здорового харчування.

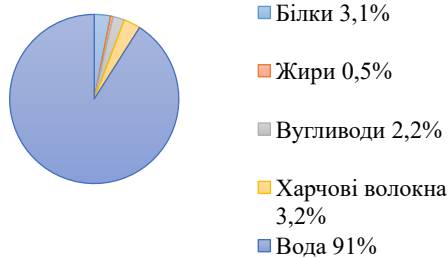


Рис. 1. Хімічний склад шпинату

До складу шпинату входять:

– вітаміни (А, Е, С, К1, РР, В1, В2, В5, В6, В9), також містить значні концентрації β -каротину, що позитивно впливає на зір і імунітет.

– органічні кислоти: щавлева, лимонна, яблучна, фолієва та інші, які стимулюють обмін речовин і травлення.

Калорійність шпинату незначна, однак вміст важливих вітамінів, мінералів, а також антиоксидантів робить його важливим інгредієнтом для дієтичного харчування.

Пшеничне борошно вищого гатунку є основною сировиною у виробництві хлібобулочних виробів. Його поживна цінність (рис. 2). зумовлена високим вмістом вуглеводів (68–72%), представлених переважно крохмалем. Вміст білків становить у середньому 10–12%, серед яких гліадин і глютенін формують клейковину, що забезпечує еластичність тіста. Частка жиру є незначною – близько 1,5–2%, проте борошно містить вітаміни групи В (В1, В2, В6, РР) та мінерали (калій, магній, фосфор, цинк, залізо)

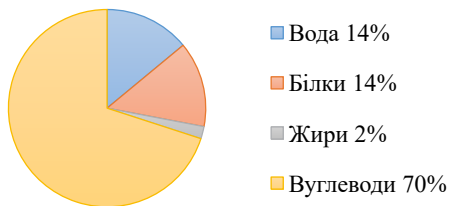


Рис. 2. Хімічний склад пшеничного борошна

Враховуючи властивості борошна багато науковців вважають, що є потреба внесення додаткових інгредієнтів для покращення біологічної цінності хлібобулочних виробів [1-6].

Сир фета належить до розсільних сирів і характеризується високою харчовою цінністю (рис. 3).



Рис. 3. Хімічний склад сиру фета

У його складі міститься 14–17% повноцінного білка, який включає всі незамінні амінокислоти, та 20–25% жиру. Вуглеводів у сирі небагато – близько 3–4%, що представлені лактозою. Серед мінеральних речовин домінує кальцій (до 400 мг/100 г), також присутні фосфор, магній, цинк. Фета є джерелом вітамінів В2, В6, В12, А та D. Завдяки складу він підвищує білкову та мінеральну цінність хліба, а також сприяє формуванню ніжної структури м'якуша й вираженого смаку.

Сало є традиційним українським продуктом (рис. 4), який містить переважно жири – 89–92%.

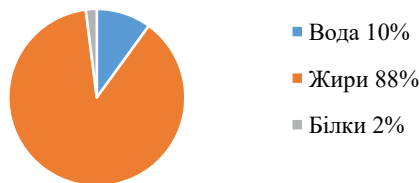


Рис. 4. Хімічний склад сала

Ліпіди сала містять насичені жирні кислоти (36–40%), мононенасичені (олеїнова кислота) – 40–45%, поліненасичені – 8–10%. Також містить невеликі кількості вітамінів А, D, Е та групи В, а також мікроелементи – селен, цинк, залізо.

Згідно з нашою гіпотезою, введення сала у рецептуру хліба позитивно вплине на смак, а саме, додасть соковитості та зробить м'якуш більш ніжним. Також сало сприятиме подовженню свіжості виробу, оскільки жири утримують вологу та уповільнюють процес черствіння. У поєднанні з рослинними інгредієнтами (шпинатом, насінням, оливками) створює гармонійний жирнокислотний склад і формується унікальний гастрономічний профіль продукту.

Оливки є цінною середземноморською сировиною з унікальним складом (рис. 5). Білків в оливках – 1–1,5%, вуглеводів – 3–6%, з яких близько 2–3% становить клітковина. Оливки багаті на вітамін Е (до 3 мг/100 г), вітаміни А та К, а також мінерали – залізо, кальцій, мідь, натрій. Особливе значення мають поліфенольні антиоксиданти (гідрокситирозол, олеуропейн), які захищають організм від окисного стресу.

Додавання оливок у тісто підвищує функціональні властивості хліба та формує його характерний аромат і смак.

Таким чином, запропонована рецептурна композиція поєднує різні за походженням інгредієнти, які доповнюють один одного за харчовим складом і функціонально-технологічними властивостями. Їх комплексне використання забезпечує

збалансований вміст макро- та мікронутрієнтів, високу біологічну цінність і привабливі органолептичні характеристики готового виробу.



Рис. 5. Хімічний склад оливок

Варто відмітити, що використання ароматичних трав (орегано, базилік) дозволило знизити вміст доданої солі без втрати смакових якостей.

В результаті експериментальних проробок було визначено оптимальне співвідношення інгредієнтів та розроблено рецептуру хлібу шпинатного (рис. 6.). Проведена органолептична оцінка підтвердила високу якість готового продукту: виразний аромат, присмний смак, гармонійне поєднання солонуватих, овочевих та пряних нот, привабливий зовнішній вигляд із оздобленням насінням.



Рис. 6. Хліб шпинатний

Запропонована рецептура із додаванням сала, сиру фета, оливок, карамелізованої цибулі, насіння гарбуза, кунжуту, орегано та базиліку є прикладом поєднання традиційних українських і середземноморських інгредієнтів. Така рецептура

збагачує продукт вітамінами, мінералами, білками, корисними жирами й антиоксидантами, забезпечуючи приємний смак і аромат. Отже, запропонований хліб може стати інноваційним функціональним продуктом, що відповідає вимогам сучасного ринку та принципам здорового харчування.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті дослідження проаналізовано сировину та розроблено інноваційну рецептуру шпинатного хліба, яка поєднує традиційні українські й середземноморські інгредієнти. Проведений аналіз сировини підтвердив доцільність використання нетрадиційних інгредієнтів, що сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності хліба, а готовий виріб має гарні органолептичні властивості.

Отже, запропонована рецептура може бути рекомендована для впровадження у виробництво як приклад інноваційного функціонального продукту, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та попиту споживачів на корисні хлібобулочні вироби з унікальним смаковим профілем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Kamble, R. A., Rani, R., & Prasad, R. Functional bakery products: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 2020. Vol. 57(11), p.3621–3631.
2. Zhuravel, O. The use of vegetable raw materials in bread production. *Ukrainian Food Journal*, 2021, Vol. 10(2), p.321–332.
3. Marchenko, G. Yu. Influence of vegetable additives on the quality of bakery products. *Food Resources*, 2021, Vol. 29(3), p.54–60.
4. Lisovska, I. H., & Andrushchenko, L. V. Application of plant raw materials in bakery technology. *Scientific Bulletin of Food Technologies*, 2019, Vol. 3(39), p.45–52.
5. Wirkijowska, A., Zarzycki, P., Teterycz, D., Nawrocka, A., Blicharz-Kania, A., & Łysakowska, P. The influence of tomato and pepper processing waste on bread quality. *Applied Sciences*, 2023, Vol. 13(16), p.9312

REFERENCES:

1. Kamble, R. A., Rani, R., & Prasad, R. (2020). Functional bakery products: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 57(11), 3621–3631. [in India]
2. Zhuravel, O. (2021). The use of vegetable raw materials in bread production. *Ukrainian Food Journal*, 10(2), 321–332. [in Ukraine]
3. Marchenko, G. Yu. (2021). Influence of vegetable additives on the quality of bakery products. *Food Resources*, 29(3), 54–60. [in Ukraine]
4. Lisovska, I. H., & Andrushchenko, L. V. (2019). Application of plant raw materials in bakery technology. *Scientific Bulletin of Food Technologies*, 3(39), 45–52. [in Ukraine]
5. Wirkijowska, A., Zarzycki, P., Teterycz, D., Nawrocka, A., Blicharz-Kania, A., & Łysakowska, P. (2023). The influence of tomato and pepper processing waste on bread quality. *Applied Sciences*, 13(16), 9312 [in Poland]

Дата першого надходження рукопису до видання: 21.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 15.12.2025

Дата публікації: 30.12.2025