

УДК 664.681.2

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.5.26>

## РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ХЛІБА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ПОДОВЖЕНИМ СТРОКОМ ПРИДАТНОСТІ

**Резвих Н. І.** – кандидат технічних наук,  
доцент кафедри харчових технологій  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
ORCID ID: 0000-0002-4727-512X

**Ахтеменко Т. П.** – магістрант II курсу біолого-технологічного факультету  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
ORCID ID: 0009-0001-6742-3249

Стаття присвячена актуальному питанню розробки нових хлібобулочних виробів спеціального призначення, а саме для туристичних та військових потреб або у випадку виникнення надзвичайних ситуацій. Прототипом у цьому дослідженні став «Ірландський хліб», рецептура якого базується на використанні харчової соди та пахти. У процесі здійснення експерименту запропоновано декілька комбінацій сировинного складу та враховані втрати і відходи у виробництві, що складають 5,9%.

У зв'язку з цільовим використанням запропонованої продукції доцільно використати сировину, яка підвищить біологічну цінність класичного хліба. Тому пропонується здійснити заміну кефіру на пахту та сироватку, а цукор пісок на патоку та декстрозу. Для збагачення також рекомендовано додати житнє та кукурудзяне борошно. У якості рослинних жирів використано кукурудзяну олію.

Лабораторні дослідження показали ефективність таких рішень. Зразки характеризувались високою та рівномірною пористістю, яка складає 50%. Вміст вологи в м'якуші становить 46%. При цьому упікання зразків знаходилось на рівні 8%. За органолептичними властивостями найліпший отриманий екземпляр є більш цікавим у порівнянні з контролем. Вищевказані показники відповідають вимогам нормативної документації України, а саме ДСТУ 4583:2023. Тому отримана рецептура була представлена у відсотковому співвідношенні компонентів та з розрахунку на одну тонну готової продукції.

Для збереження якісних характеристик отриманої продукції рекомендовано здійснити консервування у термостійких паперових банках (розробки Акімото Йошихіко, Японія) з послідуною стерилізацією або у ПЕТ вакуум пакетах з пастеризацією. При цьому термін реалізації хліба збільшиться від шести місяців до одного року. Перспективами подальших досліджень є здійснення мікробіологічного контролю у процесі тривалого зберігання.

**Ключові слова:** хлібобулочні вироби, спеціальне призначення, рецептура, термін зберігання.

### **Rezvykh N. I., Akhtemenko T. P. Development of recipe composition of special purpose bread with extended expiration date**

The article is devoted to the topical issue of the development of new bakery products for special purposes, namely for tourist and military needs or in case of emergency situations. The prototype in this study was "Irish bread", the recipe of which is based on the use of baking soda and buttermilk. In the course of the experiment, several combinations of raw materials were proposed and losses and waste in production were taken into account, amounting to 5.9%.

In connection with the intended use of the proposed products, it is advisable to use raw materials that will increase the biological value of classic bread. Therefore, it is suggested to replace kefir with buttermilk and whey, and sugar with molasses and dextrose. For enrichment, it is also recommended to add rye and corn flour. Corn oil was used as vegetable fat.

Laboratory studies have shown the effectiveness of such solutions. The samples were characterized by high and uniform porosity, which is 50%. The moisture content in the pulp is 46%. At the same time, the baking of the samples was at the level of 8%. According to the organoleptic properties, the best sample obtained is more interesting compared to the control. The above indicators meet the requirements of the regulatory documentation of Ukraine, namely DSTU 4583:2023. Therefore, the obtained recipe was presented in percentage ratio of components and based on one ton of finished products.

*To preserve the quality characteristics of the obtained products, it is recommended to preserve them in heat-resistant paper cans (developed by Akimoto Yoshihiko, Japan) with subsequent sterilization or in polyethylene vacuum bags with pasteurization. At the same time, the expiration date of bread will increase from six months to one year. Prospects for further research are the implementation of microbiological control in the process of long-term storage.*

**Key words:** bakery products, special purpose, recipe, expiration date.

**Вступ.** Упродовж 2023 року в Україні зареєстровано 109 надзвичайних ситуацій. Ця достатньо велика кількість небезпечних подій супроводжується необхідністю забезпечити продовольством населення. У той же час відомі потреби військових та туристів, яким необхідно мати свіжі продукти за будь-яких умов. Тому технологічні рішення для довгострокового зберігання харчової продукції є надзвичайно корисними та потребують розвитку у відповідності до умов сучасності та технічного розвитку галузі.

**Постановка проблеми.** Вироблення продукції спеціального призначення наразі є одним з найактуальніших питань сьогодення. Такі асортименти мають відповідати багатьом вимогам, зокрема мати високу біологічну цінність та довгий строк придатності при відсутності особливих умов. Це стосується також такого базового для споживання продукту як хліб. Враховуючи високу цінову політику імпортованої подібної продукції, вважаємо необхідним розробити доступний асортимент широкому колу споживачів.

**Мета дослідження.** Метою статті є дослідження та розробка рецептурної композиції хліба з високою біологічною цінністю та пролонгованим терміном придатності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Достатньо велика кількість вчених досліджують можливості подовження строків придатності хліба. Зокрема Гаращенко Д. В. та Тарасюк Н. В. розглядають питання існуючих методів подовження строків придатності, зокрема використання біодеградованих пакувальних матеріалів [1]. Туркот Л. при цьому розглядає застосування крупнодисперсних проміжних продуктів помелу зерна, а саме дунстів, як один з перспективних у цьому питанні напрямків [2]. До прикладу Чорна А. І. запропонувала збагачувати харчові плівки бактерицидними біологічно активними речовинами для зменшення, інгібування або затримки росту мікроорганізмів на поверхні продукції [3]. Дробот В. І. та Сильчук Т. А., де використовували струми НВЧ з метою запобігання пліснявині до кількох місяців у поєднанні із ферментним препаратом Новаміл у рецептурі [4].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У процесі розробки рецептури передбачене тестування декількох комбінацій рецептур, де досліджувалась можливість заміни деяких класичних компонентів задля покращення його властивостей:

1. заміна цукру на декстрозу, патоку або їх суміш (1:1) [5];
2. заміна кефіру на пахту, сироватку або їх суміш (2:1) [6];
3. заміна соняшникової олії на інші види з більшою біологічною цінністю.

Оскільки продукт, що розробляється, призначений до вживання під час активних фізичних навантажень (туристам або військовим) або під час надзвичайних ситуацій, вважаємо за доцільне обрати основною сировиною пшеничне цільно-зернове борошно. Також варто збагатити його іншими видами (житне та кукурудзяне) з метою підвищення біологічної цінності.

Під час розробки рецептури враховано, що середня кількість втрат і відходів у хлібопекарському виробництві становить від 5,9 до 6,5%. У цьому випадку приймаємо нижню границю цього показника.

Під час експериментальних досліджень прототипом розробки став «Ірландський хліб», оскільки виробляється він виключно на пахті. Додатково у такому виробі не використовують дріжджі. До того ж використання харчової соди у виробничих умовах значно спрощує технологічний процес [7].

Отримані зразки хлібобулочних виробів з вмістом пахти та сироватки мали найліпшу пористість, на відміну від екземплярів виключно на пахті, кефірі чи сироватці. Комбінація цієї сировини дає позитивний результат пишного м'якуша. Через заміну у складі класичного цукру-піску на патоку та декстрозу час підйому тіста під час випікання дещо збільшився, проте не вплинув на час випікання в цілому. Вважаємо, що заміна простих вуглеводів на сировину з багатим складом доцільна та сприяє підвищенню біологічної цінності виробу.

Рецептурний склад найкращого варіанту розроблених хлібобулочних виробів наведено у таблиці 1. Упікання зразків, виготовлених згідно запропонованої композиції, склало 8%. Вологість м'якуша становила 46%, а пористість 50%. Якщо порівнювати із показниками житньо-пшеничного хліба згідно контролю та нормативної документації, вважаємо отриманий результат сенсорно більш привабливим. Відповідно якісним параметрам запропонований хліб відповідає базовим вимогам ДСТУ 4583:2023 [8].

Таблиця 1

#### Рецептурна композиція запропонованого хліба

Найменування сировини	Норма витрат на 1 т готової продукції, кг	Відсоткове співвідношення, %
Пшеничне цільнозернове борошно	282,12	26,64
Патока	1,76	0,16
Декстроза	1,69	0,15
Житнє борошно	49,37	4,66
Сироватка	105,79	9,99
Непророщене жовте кукурудзяне борошно	40,91	3,86
Харчова сода	5,15	0,48
Пахта	205,17	19,37
Сіль	5,57	0,52
Кукурудзяна олія	7,76	0,73
Вода	352,65	33,3

Для збереження якісних характеристик розробленого хліба та пролонгування його терміну придатності для спеціальних цілей (туристів та військових, у випадку надзвичайних ситуацій) рекомендуємо використати одне з наступних пакувань та методик:

- пастеризація та пакування у ПЕТ вакуум-пакетах [9];
- укупорювання у паперових термостійких банках (розробки Акімото Йошикіо, Японія) з наступною стерилізацією [10].

Варто зазначити, що запропонована рецептура дозволяє отримати продукцію для масового виробництва, адже дозволяє його інтенсифікувати за рахунок скорочення часу вироблення партії у порівнянні з класичною технологією. Таким чином зменшуються витрати на робочу силу та енергоносії, що дозволяє застосувати

більш вартісну запропоновану сировину або пакування для пролонгованого зберігання. Тобто виробництво такого хліба буде доцільним.

**Висновки і пропозиції.** За результатами проведеного дослідження запропонована рецептура хлібобулочного виробу спеціального призначення з підвищеними біологічними властивостями. Отримані зразки мають показники якості, що відповідають чинній нормативній документації. Запропоновані шляхи подовження строку придатності розробленого асортименту, що включають застосування технологічних інновацій у галузі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаращенко Д.В., Тарасюк Н.В. Технології запобігання псування хлібобулочних виробів. *Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання*: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції, м. Черкаси, 19–20 березня 2020 року. Черкаси. С. 434-436.

2. Туркот Л. Напрямки поліпшення хлібобулочних виробів. *Інновації розвитку харчових технологій та індустрії гостинності в контексті сучасних тенденцій готельно-ресторанного бізнесу*: I Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Тернопіль, 13 травня 2020 р. Тернопіль. С. 202-204.

3. Чорна А.І., Шульга О.С., Арсеньєва Л.Ю. Подовження строку зберігання харчових продуктів за допомогою антибактеріального пакування. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 28-29 травня 2021 р., м. Київ. С. 157-158.

4. Дробот В.І., Сильчук Т. А., Антонюк М.М. Оброблення житньо–пшеничного хліба струмами НВЧ з метою запобігання пліснявинню. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3791e472-4f68-43d2-b139-66abcac7d69e/content>

5. Субота В.В. Неповноцінне харчування та його наслідки. *Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії: матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції*, м. Черкаси, 3-4 листопада 2022 р. Черкаси. С. 234-237.

6. Синявський М. Сучасні підходи щодо удосконалення технології приготування безглютенових борошняних виробів спеціального призначення на основі сировини вітчизняного виробництва. *Менеджмент XXI століття: сучасні моделі, стратегії, технології*: VIII Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, м. Вінниця, 8 жовтня 2021 р. Вінниця. Ч. 2. С. 296-302.

7. Ірландський содовий хліб. Смаколики: веб-сайт. URL: <https://www.smakolyky.com/baking/%D1%96%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%>

8. ДСТУ 4583:2023 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: Технічний комітет стандартизації «Хлібобулочні та макаронні вироби», 2023. 16 с.

9. MAP modified atmosphere packaging for food packages. Kangbate packaging machine: official website. URL: <https://uk.kbtfoodpack.com/food-related-technology/map-modified-atmosphere-packaging-for-food-packages/>

10. JP-2013027372 A bread in paper container and method for producing the same. Unified Patents, LLC: official website. URL: <https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/JP-2013027372-A>

### REFERENCES:

1. Harashchenko D.V., & Tarasyuk N.V. (2020). Technologies for preventing spoilage of bakery products. *Tourism and hotel and restaurant business in Ukraine: problems of development and regulation*: materials of the 11th International Scientific and Practical Conference, Cherkasy, March 19-20, 2020. Cherkasy P. 434-436 [in Ukrainian].

2. Turkot L. Direction of improvement of bakery products. *Innovations in the development of food technologies and the hospitality industry in the context of modern trends in the hotel and restaurant business: I All-Ukrainian Scientific and Practical Conference*, Ternopil, May 13, 2020. Ternopil. P. 202-204 [in Ukrainian].
  3. Chorna A.I., Shulga O.S., & Arsenyeva L.Yu. (2021). Extending the shelf life of food products using antibacterial packaging. *Health food products and dietary supplements: technologies, quality and safety: materials of the international scientific and practical conference*, May 28-29, 2021, Kyiv. P. 157-158 [in Ukrainian].
  4. Drobot V.I., Silchuk T.A., & Antoniuk M.M. (2020). Treatment of rye-wheat bread with microwave currents in order to prevent mold growth. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3791e472-4f68-43d2-b139-66abcac7d69e/content> [in Ukrainian].
  5. Subota V.V. (2022). Malnutrition and its consequences. *Integrative and innovative directions of development of the food industry: materials of the sixth international scientific and practical conference*, Cherkasy, November 3-4, 2022, P. 234-237 [in Ukrainian].
  6. Sinyavskiy M. (2021) Modern approaches to improving the technology of preparation of gluten-free flour products for special purposes based on domestic production raw materials. *Management of the 21st century: modern models, strategies, technologies: VIII All-Ukrainian scientific and practical internet conference*, Vinnytsia, October 8, 2021, Ch. 2. P. 296-302 [in Ukrainian].
  7. Irish soda bread. Treats: Website. URL: [in Ukrainian].
  8. DSTU 4583:2023 (2023) Rye bread and a mixture of rye and wheat flour. General technical conditions. Kyiv: Technical standardization committee "Bread and pasta products", 2023. 16 p. [in Ukrainian].
  9. MAP modified atmosphere packaging for food packages. Kangbate packaging machine: official website. URL: <https://uk.kbtfoodpack.com/food-related-technology/map-modified-atmosphere-packaging-for-food-packages/> [in English].
  10. JP-2013027372-A Bread in Paper Container and Method for Producing the Same. Unified Patents, LLC: official website. URL: <https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/JP-2013027372-A> [in English].
-