

ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 664.696-021.632:005.6

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2023-1-1>

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ДЕСЕРТНОГО ХЛІБА З ОВОЧЕВИМИ ЦУКАТАМИ

М. М. САМІЛИК, кандидат технічних наук, доцент;

К. В. КАРУНА, магістр;

(Сумський національний аграрний університет)

Анотація. Борошняні вироби користуються найбільшою популярністю серед споживачів харчових продуктів. Це пояснюється їх високою харчовою цінністю та відносно невисокою вартістю. Асортимент десертних видів хліба в Україні досить обмежений і представлений, в основному, кексами та пасками. В якості добавок, зазвичай, при виробництві десертних видів хліба використовуються сухофрукти та горіхи. Ці продукти характеризуються високим вмістом цукру та жиру. Такий склад десертного хліба обмежує їх споживання для людей літнього віку та дітей. Не зважаючи на корисні властивості овочів, на споживчому ринку відсутні десертні види хліба збагаченого овочевими добавками. Запропоновано для збагачення хліба використовувати похідні переробки коренеплідних овочів буряка (*Beta vulgaris*), моркви (*Daucus*), пастернаку (*Pastinaca sativa*) та селери (*Arium graveolens*). Овочеві цукати виготовлялись методом осмотичної дегідратації та сушіння. Досліджено вміст сирої клітковини у овочевих цукатах. Встановлено, що найбільше її міститься у цукатах із моркви (2,8%). Крім цукатів у рецептуру десертного хліба введено осмотичні розчини, утворені після зневоднення коренеплідів моркви. Це дозволило виключити із рецептури хліба цукор та воду. Опарним способом було вироблено дослідні зразки десертного хліба із однаковою кількістю овочевих цукатів кожного виду. За масовою часткою вологи та кислотністю дослідні зразки хліба відповідали нормативним показникам. Разом з тим, вдалося знизити масову частку загального цукру на 7%. Також, вдалося знизити масову частку жиру у готовому продукті на 6,7%. Не дивлячись на такі результати, десертний хліб збагачений овочевими цукатами мав приємний солодкий смак та жовте забарвлення м'якуша. Отриманий продукт отримав високу органолептичну оцінку. Застосування овочевих цукатів та осмотичних розчинів для збагачення хліба, дозволить не лише розширити асортимент крафтових продуктів, а й отримати продукт із кращими функціональними властивостями, який можна вживати людям різного віку.

Ключові слова: десертний хліб, овочеві цукати, борошно пшеничне, крафтовий продукт, харчові волокна.

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Борошняні вироби відносяться до основних харчових продуктів. Їх добове споживання складає близько 500 г. До того ж, цей показник завжди зростає, коли погіршується економічна ситуація в країні, оскільки хлібобулочні вироби відносяться до дешевих харчових продуктів. Разом з тим, вони містять майже всі життєво важливі речовини. Не дивлячись на високу харчову цінність, борошняні вироби, вироблені за традиційною технологією, не є збалансованими для певних категорій людей. Особливо це стосується здобних виробів з підвищеним вмістом цукру. Такі продукти є дуже смачними і особливо користуються популярністю серед дітей. Але із-за високого вмісту цукру та жирів у своєму складі, споживати у великій кількості їх не можна, бо це призводить до небажаних наслідків, одним із яких є надмірна вага.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дедалі частіше асортимент крафтових хлібобулочних виробів розширюється за рахунок виробництва продуктів оздоровчого призначення на

основі інгредієнтів, які сприяють підвищенню вмісту харчових волокон, вітамінів та мікроелементів. З цією метою до рецептури хліба додають цілнозернове та мультизернове борошно, нетрадиційну сировину, таку як насіння льону, соняшнику, чіа, кіноа, зернобобових культур, горіхів, ягід [1].

В якості біологічно активних добавок запропоновано використання нутрицевтиків, які дозволяють раціоналізувати хімічний склад борошняних виробів, корегувати їх харчову цінність. Крім того, доведено використання парафармацевтиків внесення яких до рецептури надає борошняним виробам дієтичних властивостей, спрямованих на регулювання функціональної активності органів і систем організму людини. Питання розширення асортименту борошняних виробів з заданими властивостями залишається надзвичайно актуальним [2].

Досліджено вплив лікарської пряно-ароматичної сировини на органолептичні показники та функціональні властивості тіста, готових виробів.

Доведено доцільність їх застосування для збагачення хлібобулочних виробів [3].

Велика увага приділяється зменшенню кількості цукру в рецептурі борошняних виробів. Запропоновано замінювати цукор плодами фінікової пальми. Показано позитивний вплив цієї добавки на фізико-хімічні властивості тіста [4]. Також досліджено використання побічних продуктів, які отримуються в результаті переробки тропічних фруктів для збагачення хліба. Їх використання дозволяє не лише виключити з рецептури цукор, а й значно покращити органолептичні властивості продукту, оскільки в нього з'являється приємний фруктовий смак та аромат [5].

Досліджено хімічний склад натуральної плодово-ягідної сировини: плодово-ягідне пюре, повидла, соків, порошкоподібних продуктів із вижимок овочів і фруктів. Доведено їх високу харчову цінність і доцільність застосування в хлібопекарній промисловості для розширення асортименту хлібобулочних виробів із певними дієтичними властивостями [6]. Для підвищення вмісту білків запропоновано використання насіння соняшника [7]. Для збагачення хлібобулочних виробів білками використовуються також продукти тваринного походження. Зазвичай, це молочна сироватка. За статистикою 10% хлібобулочних виробів виготовляється із застосуванням цього вторинного продукту [8].

Серед рослинної сировини, яка використовується для збагачення хлібобулочних виробів, варто відзначити овочі. Їх використовують у сушеному, свіжому вигляді та у вигляді порошоків [9,10,11]. Доведено, що такі добавки позитивно впливають на органолептичні, фізико-хімічні властивості та харчову цінність хлібобулочних виробів. Із овочів найчастіше використовується морква, буряк, томати, гарбуз тощо. У вигляді соків, пюре, цукатів, повидла та порошоків [12].

У всьому світі користується популярністю десертний хліб. Особливістю цього продукту є високий вміст натуральних добавок таких як сухофрукти, горіхи та цукати. В Українській класифікації борошняних виробів такий видпродукції, як десертний хліб відсутній. Проте, аналогом його є різноманітні кекси, штолени та паски.

Серед великого асортименту даного виду продуктів відсутній десертний хліб із використанням овочевої сировини. Хоча, відомою є надзвичайна користь овочів для організму людини через багатий вітамінний, мінеральний склад та високий вміст харчових волокон. Аналіз інформаційних джерел показав, що вплив овочевих цукатів на властивості хліба не досліджувався.

Формування цілей статті. Метою даного дослідження є визначення показників якості хліба з овочевими цукатами. Додавання овочевих цукатів повинно не лише підвищити вміст вітамінів

у готовому продукті, а й збагатити його харчовими волокнами.

Виклад основного матеріалу дослідження. В якості предмету дослідження було використано овочеві цукати виготовлені із застосуванням осмотичної дегідратації із буряка (*Beta vulgaris*), моркви (*Daucus*), пастернаку (*Pastinaca sativa*) та селери (*Apium graveolens*) [13]. Застосування такого методу обробки дозволяє не лише зберегти біологічну цінність сировини, а й отримати продукт з гарними органолептичними властивостями [14].

Оскільки завданням даної роботи передбачено збагачення хліба харчовими волокнами, досліджено їх вміст у овочевих цукатах.

Результати дослідження вмісту клітковини у овочевих цукатах представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст сирової клітковини у овочевих цукатах

Найменування продуктів	Вміст «сирової» клітковини, %
Морквяні цукати	2,8
Бурякові цукати	2,7
Селерові цукати	2,6
Цукати із пастернаку	2,4

Результати показали, що цукати із моркви містять найбільшу кількість сирової клітковини, а цукати із пастернаку – найменшу. Враховуючи, що норма споживання клітковини становить 10 г на 1000 ккал, а фізіологічна добова потреба дорослої людини в енергії – 2000-3000 ккал, вживаючи 80 г овочевих цукатів на день, можна забезпечити потребу організму у харчових волокнах на 10%. Таким чином, встановлено доцільність застосування овочевих цукатів при виробництві хліба для збільшення вмісту харчових волокон у його складі.

На наступному етапі дослідження було розроблено рецептуру десертного хліба на основі продуктів переробки овочів. Кожен різновид цукатів виготовлявся окремо. Розчин утворений після осмотичної дегідратації моркви використовували для приготування опари та тіста, ним повністю було замінено воду у запропонованій рецептурі. Крім того, із традиційної рецептури десертного хліба було виключено цукор (60 кг на 1000 кг готової продукції).

Розроблена рецептура хліба представлена в таблиці 2.

Дослідні зразки хліба виготовляли опарним способом. Приготовану опару залишали для бродіння протягом 45–50 хв при температурі 28–29°C. Після чого вносили решту компонентів, які передбачені рецептурою, ретельно вимішували і залишали для бродіння. Тривалість бродіння тіста становила 40–50 хв, температура бродіння 29–30°C. Виброджене тісто обминали,

ділили на частини, округлювали і поміщали у форми. У формах заготовки тіста вистоялися 30 хв. Після чого випікалися протягом 50 хв при температурі 220-230°C.

Таблиця 2
Рецептура десертного хліба,
на 1 кг готового виробу

Найменування сировини	Кількість сировини
Опара	
Борошно пшеничне, г	300
Дріжджі, г	50
Сухе молоко, г	14
Яйце, г	100
Розчин утворений після осмотичної дегідратації моркви, г	80
Тісто	
Сольовий розчин, г	4
Маргарин, г	60
Олія рослинна, г	14
Ванілін, г	2
Цукати із буряка, г	20
Цукати із моркви, г	20
Цукати із пастернаку, г	20
Цукати із селери, г	20

За органолептичними показниками десертний хліб мав приємний смак, жовтуватий колір (ймовірно за рахунок каротиноїдів моркви), ванільний аромат. Запах овочів у цукатах і готовому виробі не відчувався, що підтверджує ефективність застосування осмотичної дегідратації для їх виготовлення.

У готовому виробі визначали фізико-хімічні показники. Результати дослідження представлено в таблиці 3.

Результати дослідження показали, що масова частка вологи та кислотність дослідних зразків

знаходяться в межах норми. Проте, масова частка цукру була значно нижчою за норму (на 7%). Це пояснюється виключенням із рецептури цукру. Варто зазначити, що при цьому дослідні зразки мали приємний солодкуватий смак.

Масова частка жиру була також нижчою за нормативну на 6,7%, хоча кількість олії та маргарину була такою ж як в типовій рецептурі десертного хліба. Можливою, причиною цього є те, що родзинки та горіхи, що входять до типової рецептури десертного хліба, було замінено на овочеві цукати.

Досліджено, також, мікробіологічні показники десертного хліба із овочевими цукатами. Результати представлено в таблиці 4.

Аналіз мікробіологічних показників показав, що овочеві цукати не спричиняють мікробіологічного обсеєнення дослідних зразків. Всі показники знаходяться в межах норми.

Враховуючи особливості виготовлення цукатів та технологію приготування десертного хліба, доцільно його виробляти в умовах крафтових виробництв.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Таким чином, доведено, що додавання овочевих цукатів, виготовлених із застосуванням осмотичної дегідратації дозволить отримати новий продукт із високими органолептичними показниками. За рахунок овочевих цукатів у хлібові підвищується вміст харчових волокон. Десертний хліб із овочевими цукатами містить менше цукру та жирів, що робить його більш корисним продуктом.

Планується дослідити, також, доцільність застосування осмотичних розчинів отриманих після дегідратації буряка, селери та пастернаку для виробництва десертного хліба.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники десертного хліба із овочевими цукатами

	Нормативне значення	Результати дослідження
Масова частка вологи, %, не більше ніж	32,0	30,0
Кислотність, у град, не більше ніж	2,5	2,0
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	9,5	2,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	10,2	3,5

Таблиця 4

Мікробіологічні показники десертного хліба із овочевими цукатами

Найменування показників	Нормативне значення	Результати дослідження
Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше ніж	$5 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^1$
Бактерії групи кишкових паличок в 0,1г	не допустимі	не виявлено
Плісневі гриби, КУО в 1г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^2$	не виявлено

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Панасюк С. Г., Тараймович І. В. Використання овочево-фруктових порошків як інноваційних інгредієнтів у рецептурі крафтових хлібобулочних виробів. *Товарознавчий вісник*. 2022. Вип. 15 (2). С. 49-62. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-16-4>.
2. Шаніна О. М., Галясний І. В., Лобачова Н. Л. Обґрунтування складу борошняної сировини в технології безглютенowego бездріжджового хліба. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2015. Vol. 4. № 2. P. 56-60.
3. Кожевнікова В.О. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням лікарської та пряно-ароматичної сировини : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01- технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів. Одеса: Одеська національна академія харчових технологій. 2016. 23 с.
4. Obiegbuna J. Effect of substituting sugar with date palm pulp meal on the physicochemical, organoleptic and storage properties of bread. *African Journal of Food Science*. 2013. 7(6). pp.113-119. DOI:10.5897/AJFS2012.0605.
5. Pathak D., Majumdar J., Raychaudhuri U., Chakraborty R. Study on enrichment of whole wheat bread quality with the incorporation of tropical fruit by-product. *International Food Research Journal*. 2017. 24(1). pp. 238-246.
6. Семенюк Д., Кострова І. Нове в технології хліба. *Зерно і хліб*. 2004. № 9. С. 38.
7. Лисюк Г., Фоміна І. Ядро насіння соняшнику. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. № 6. С. 18-19.
8. Салухіна Н.Г., Мамоцленко А.А., Ващенко В.В. Товарознавство зерноборошняних товарів: підручник. Київ: КДТЕУ. 2012. 313 с.
9. Козлов Г., Карабіна П. Часник як добавка для хлібобулочних виробів. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. № 8. С. 26.
10. Снежкін Ю., Петрова Ж. Порошки з овочів і фруктів. *Зерно і хліб*. 2004. № 7. С. 38.
11. Жестерева Н., Грегірчак Н. Рослинні порошки в хлібі використовувати доцільно. *Зерно і хліб*. 2005. № 11. С. 42.
12. Пахомська О.В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. *Харчові технології*. 2019. Том 25, № 2. С. 276-283. DOI: 10.24263/2225-2924-2019-25-2-30.
13. Самілик М.М. Теоретичні та практичні передумови вибору осмотичної дегідратації для переробки рослинної сировини: монографія. Сумськ. нац. аграр. ун-т. Одеса: Астропринт. 2023. 100 с. ISBN 978–966–927–894–4.
14. Tappi S., Tylewicz U., Dalla Rosa M. Effect of nonthermal technologies on functional food compounds, In: Sustainability of the food system sovereignty, waste, and nutrients bioavailability. *Elsevier Inc*. 2020. pp. 147–165, DOI: 10.1016/B978-0-12-818293-2.00008-2.

REFERENCES

1. Panasyuk, S. H., Taraymovych, I. V. (2022). Vykorystannya ovochevo-fruktovykh poroshkiv yak innovatsiynykh inhrediyentiv u retsepturi kraftovykh khlিবobulochnykh vyrobiv. *Tovarovnavchyy visnyk*, 15(2), 49-62. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-16-4> [in Ukrainian].
2. Shanina, O. M., Halyasnyy, I. V., Lobachova, N. L. (2015). Obgruntuvannya skladu boroshnyanoi syrovyny v tekhnolohiyi bez-hlyutenovoho bezdrizhdzhovoho khliba. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*, 4(2), 56-60 [in Ukrainian].
3. Kozhevnikova, V.O. Udoskonalennya tekhnolohiyi khlিবobulochnykh vyrobiv z vykorystannyam likars'koyi ta pryano-aromatychnoyi syrovyny : avtoref. dys. kand. tekhn. nauk : 05.18.01- tekhnolohiya khlিবopekars'kykh produktiv ta kharchovykh kontsentrativ. Odessa: Odes'ka natsional'na akademiya kharchovykh tekhnolohiy. 2016. 23 p. [in Ukrainian].
4. Obiegbuna, J. (2013). Effect of substituting sugar with date palm pulp meal on the physicochemical, organoleptic and storage properties of bread. *African Journal of Food Science*, 7(6), 113-119. DOI:10.5897/AJFS2012.0605 [in English].
5. Pathak, D., Majumdar, J., Raychaudhuri, U., Chakraborty, R. (2017). Study on enrichment of whole wheat bread quality with the incorporation of tropical fruit by-product. *International Food Research Journal*, 24(1), 238-246 [in English].
6. Semenyuk, D., Kostrova, I. (2004). Nove v tekhnolohiyi khliba. *Zerno i khlib*, 9, 38.
7. Lysyuk, H., Fomina, I. (2005). Yadro nasynnya sonyashnyku. *Khlিবopekars'ka i kondyters'ka promyslovisht' Ukrayiny*, 6, 18-19 [in Ukrainian].
8. Salukhina, N.H., Mamotslenko, A.A., Vashchenko, V.V. (2012). Tovarovnavstvo zernoboroshnyanykh tovariv: pidruchnyk. Kyiv: KDTEU. P.313 [in Ukrainian].
9. Kozlov, H., Karabina, P. (2005). Chasnyk yak dobavka dlya khlিবobulochnykh vyrobiv. *Khlিবopekars'ka i kondyters'ka promyslovisht' Ukrayiny*, 8, 26 [in Ukrainian].
10. Snyezhkin, YU., Petrova, ZH. (2004). Poroshky z ovochiv i fruktiv. *Zerno i khlib*, 7, 38 [in Ukrainian].
11. Zhesteryeva N., Hrehirchak, N. (2005). Roslynni poroshky v khlibi vykorystovuvaty dotsil'no. *Zerno i khlib*, 11, 42 [in Ukrainian].
12. Pakhoms'ka, O.V. (2019). Naukovyy pidkhid do stvorennya khlিবobulochnykh vyrobiv funktsional'noho pryznachennya. *Kharchovi tekhnolohiyi*, 25(2), 276-283. DOI: 10.24263/2225-2924-2019-25-2-30 [in Ukrainian].
13. Samilyk, M.M. (2023). Teoretychni ta praktychni peredumovy vyboru osmotychnoyi dehidratsiyi dlya pererobky roslynnoyi syrovyny: monohrafiya. Sums'k. nats. ahrar. un-t. Odessa: Astroprynt. P.100. ISBN 978–966–927–894–4 [in Ukrainian].

14. Tappi, S., Tylewicz, U., Dalla Rosa, M. (2020). Effect of nonthermal technologies on functional food compounds, In: Sustainability of the food system sovereignty, waste, and nutrients bioavailability. *Elsevier Inc*, 147–165, DOI: 10.1016/B978-0-12-818293-2.00008-2 [in English].

M. Samilyk, PhD, Associate Professor, **K. Karuna**, Master. (Sumy National Agrarian University). **Study of quality indicators of dessert bread with candied vegetables**

Abstract. Flour products are the most popular among food consumers. This is due to their high value and relatively low cost. The assortment of dessert types of bread in Ukraine is quite limited and is represented mainly by muffins and Easter cakes. Dried fruits and nuts are usually used as additives in the production of dessert breads. These foods are high in sugar and fat. This composition of dessert bread limits their consumption for the elderly and children. Despite the beneficial properties of vegetables, there are no dessert types of bread enriched with vegetable additives on the consumer market. It is proposed to enrich bread with derivatives of beet (*Beta vulgaris*), carrot (*Daucus*), parsnip (*Pastinaca sativa*) and celery (*Apium graveolens*) processing of root vegetables. Candied vegetables were produced by osmotic dehydration and drying. The content of crude fiber in candied vegetables was studied. It has been established that most of it is contained in candied carrots (2.8%). In addition to candied fruits, osmotic solutions formed after dehydration of carrot roots were introduced into the recipe for dessert bread. This made it possible to exclude sugar and water from the bread recipe. The sponge method was used to produce prototypes of dessert bread with the same amount of candied vegetables of each type. According to the mass fraction of moisture and acidity, the prototype bread samples corresponded to the normative indicators. At the same time, it was possible to reduce the mass fraction of total sugar by 7%. It was also possible to reduce the mass fraction of fat in the finished product by 6.7%. Despite these results, the dessert bread enriched with candied fruit had a pleasant sweet taste and yellow flesh color. The resulting product received a high organoleptic evaluation. The use of candied fruits and osmotic solutions for bread enrichment will allow not only expanding the range of craft products, but also obtaining a product with better functional properties that can be consumed by people of all ages.

Key words: dessert bread, candied vegetables, wheat flour, craft product, dietary fiber.