

ISSN 2786-4588 (Print)
ISSN 2786-4596 (Online)

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет



Таврійський науковий вісник

Серія: Технічні науки

Випуск 1
Частина 2



Видавничий дім
«Гельветика»
2026

УДК 664.661

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2026.1.2.2>

ХЛІБ, ЗБАГАЧЕНИЙ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ СПОЛУКАМИ ТОМАТНИХ ВИЧАВОК

Бажай-Жежерун С. А. – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технології оздоровчих продуктів
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-5382-4842

Тогачинська О. В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри екології та збалансованого природокористування
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-6672-6539

У роботі науково обґрунтовано доцільність та експериментально досліджено можливість використання порошку томатних вичавок у технології хліба. Визначено органолептичні та фізико-хімічні показники якості порошку томатних вичавок, як функціонального збагачувача, а також вміст у ньому основних макронутрієнтів: білків, жирів, вуглеводів; вітамінів-антиоксидантів: E, β -каротину.

Ми розробили рецептури хліба на основі пшеничного цільнозернового борошна з частковою його заміною на порошок томатних вичавок у кількості 2–10%. Дріжджі та сіль додавали у кількості – –1,5% від маси борошна. Тісто замішували безопарним способом. Досліджено фізико-хімічні показники якості тіста та хліба, збагаченого порошком томатних вичавок. Відмічено, що кислотність тіста зі збагачувачем є вищою, порівняно з контролем, але вона знаходиться у допустимих межах. Експериментально встановлено, що за умови внесення порошку у кількості у кількості 2–6% пористість готових виробів підвищується на 1–2%. Органолептичні показники зразків хліба з вмістом порошку томатних вичавок 2–8% є прийнятними: поверхня гладка, м'якушка добре розвинена, рівномірна пористість, колір виробу коричнево-золотавий, смак та запах притаманні пшеничному хлібу, з приємним відтінком збагачувача. Враховуючи добову потребу дорослого населення у основних нутрієнтах, 100 г хліба, збагаченого порошком томатних вичавок, дозволяє задовольнити потребу у білках на 15,8%, жирах – на 4,24%, вуглеводах – на 11,2%; у харчових волокнах, які є природними сорбентами, на 14,9%, і, зокрема, у пектинових речовинах – на 32%. Враховуючи добову потребу дорослого населення у вітамінах, 100 г збагаченого хліба дозволяє задовольнити добову потребу у вітамінах E та β -каротині, відповідно, на 16,7% та 26,0%. Розроблений вид хліба є оздоровчим харчовим продуктом.

Ключові слова: хліб, помати, порошок томатних вичавок, показники якості.

Bazhay-Zheherun S. A., Togachynska O. V. Bread enriched with biologically active compounds from tomato extracts

The work scientifically substantiates the feasibility and experimentally investigates the possibility of using tomato pomace powder in bread technology. The organoleptic and physicochemical quality indicators of tomato pomace powder as a functional enricher were determined, as well as the content of the main macronutrients in it: proteins, fats, carbohydrates; antioxidant vitamins: E, β -carotene. We developed bread recipes based on whole wheat flour with its partial replacement with tomato pomace powder in an amount of 2... 10%. Yeast and salt were added in an amount of 1... 1.5% of the flour mass. The dough was kneaded in a non-mixed way. The physicochemical quality indicators of dough and bread enriched with tomato pomace powder were investigated. It was noted that the acidity of the dough with the enricher is higher compared to the control, but it is within acceptable limits. It was experimentally established that when the powder is added in an amount of 2–6%, the porosity of the finished products increases by 1–2%.

© Бажай-Жежерун С. А., Тогачинська О. В., 2026



Стаття поширюється на умовах
відкритої ліцензії CC BY 4.0

The organoleptic characteristics of bread samples with a content of tomato pomace powder of 2–8% are acceptable: the surface is smooth, the crumb is well developed, the porosity is uniform, the color of the product is brownish-golden, the taste and smell are characteristic of wheat bread, with a pleasant shade of the enricher. Considering the daily need of the adult population for proteins, fats and carbohydrates, 100 g of bread enriched with tomato pomace powder allows to satisfy the need for proteins by 15.8%, fats – by 4.24%, carbohydrates – by 11.2%; in dietary fibers, which are natural sorbents, by 14.9%, and, in particular, in pectin substances – by 32%. Considering the daily requirement of the adult population in vitamins, 100 g of enriched bread allows to satisfy the daily requirement of vitamins E and β -carotene, respectively, by 16.7% and 26%. The developed type of bread is a functional food product.

Key words: bread, tomatoes, tomato pomace powder, quality indicators.

Постановка проблеми. Важливим питанням за принципами сталого розвитку країни є розроблення та впровадження маловідходних технологій перероблення сировини, а також включення відходів та побічних продуктів харчової індустрії у нові цикли перероблення. Сучасне виробництво оздоровчих харчових продуктів, шляхом використання потенціалу багатих на фенольні сполуки рослинних побічних продуктів харчової промисловості, має важливе значення для забезпечення продовольчої безпеки. Відходи від виробництва різних видів консервної продукції є доступною сировиною для збагачення хліба біологічно активними сполуками. Внесення цих добавок в оптимальних кількостях значно покращить харчову цінність хлібобулочних виробів, збагачуючи їх мінеральними речовинами, органічними кислотами, вітамінами, надасть їм антиоксидантних та радіопротекторних властивостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання овочевих пюре для збагачення борошняних виробів, продуктів на основі зернових є доцільним для підвищення в них вмісту біологічно активних сполук [1].

Purkiewicz O. відмічає значне збільшення вмісту фенолів при додаванні 30% морквяного порошку до рецептури хліба. Найбільше покриття добової потреби у мінералах K (41–60%), Cu (8–17,5%), Mn (6–17%) забезпечило 100 г хліба з морквяним та гарбузовим порошками [2]. Заміна води для приготування хліба томатним, буряковим та морквяним соками (рівень заміни: 15, 30, 50%) мала позитивний вплив на об'єм, колір, кислотність, а також антиоксидантну активність хліба [3].

Вивчено вплив збагачення безглютенного хліба порошком яблучних вичавок. Ключові фізико-хімічні параметри: питомий об'єм ($\geq 2,5$ см³/г) та когезійність і пружність (0,538 та 0,378 відповідно), свідчили про нормальні показники якості хліба з 8% збагачувача, хліб був джерелом антиоксидантів, клітковини та мікроелементів, таких як Cu, Mg, Mn та Fe [4].

Досліджено вплив заміни борошна на порошок овочевої шкірки зеленого гарбуза (3%, 5% та 10%) на фізико-функціональні показники якості пшеничного хліба. Готовий продукт мав менший питомий об'єм та темнішу скоринку і м'якуш, ніж контроль, відмічене суттєве збільшення вмісту вітамінів, мінеральних речовин, фенолів, природних антиоксидантів [5].

Продукти перероблення томатів є не лише смачними, але й перспективними лікопінвмісними збагачувачами у харчовій індустрії [6].

Відходи при виробленні томат-пасти включають відходи на насінне-відділювачі і протиральний машині, які містять до 3,5% пульпи, 0,5% насіння, а також шкірку плодів, судинні волокна. частини плодоніжок. Відходи при відтисканні томатного соку, що становлять в середньому 35% від маси сировини, протирають і додають до пульпи, що надходить на виробництво томат-пасти. При протиранні томатів залишкові відходи складають 4%, а при протиранні залишків

з лінії соку – 11%. Насіння томатів є джерелом ліпідів – 27–30%, білкових речовин – 25–35% мінеральних сполук – 2,5–5,8%, клітковини – 12–25% [7]. Борошно із томатних вичавок (за вологості 12,2%) містить: білку – 19,2%, ліпідів – 9,1%; сирої клітковини – 25,9% безазотистих екстрактивних речовин – 29,4%; золи – 4,2% (зокрема кальцію – 0,3% та фосфору – 0,2%, заліза – 10,5 мг/кг; міді – 15,0; цинку – 65,0 та марганцю – 44,0 мг/кг) [8].

Автори відмічають, що певні термічні процеси: при отриманні томатного соусу (80°C протягом 30 хв), бланшування (100°C протягом 10 с), метод перегрітої пари (100°C протягом 7 хв) дещо змінюють колір продукту, порівняно зі свіжими плодами помідорів, але підвищують антиоксидантну активність, порівняно з нативними томатами. Після зазначених термічних процесів вміст лікопіну та аскорбінової кислоти мав подібні значення до свіжих помідорів, причому у всіх зразках був виявлений 5Z-лікопін з вищою біодоступністю, ніж інші ізомери [9].

Залишкові відходи при виробництві томат-продуктів придатні для одержання вітамінних концентратів, каротину, пектину, спирту, а також їх можна застосовувати для збагачення хлібобулочних виробів, як додаткове джерело біологічно активних сполук.

Свіжі вичавки містять 60–65% вологи і легко піддаються псуванню. Щоб уникнути цього їх сушать у сушарках різного типу за температури 75–95°C. Сушені вичавки містять до 8% вологи, 8–10% пектину. Їх зберігають за температури до 20°C і відносній вологості повітря не більше 75%.

У літературі відсутні дані щодо можливості використання порошку томатних вичавок для збагачення хлібних виробів.

Формулювання цілей статті. Розроблення нових видів хліба оздоровчого призначення, з підвищеною біологічною цінністю є актуальним завданням харчової промисловості.

Метою даної роботи є оцінка впливу використання порошку томатних вичавок на органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба на основі цільнозернового пшеничного борошна.

Виклад основного матеріалу. Для отримання порошку томатних вичавок свіжий жмих, який містив шкірку, насіння та деяку частину м'якоті, і був відходом у процесі відділення соку з томатів на лабораторному соковитискачі, був висушений на сушарці за температури 75°C до вологості 10%. Після охолодження сухий жмих подрібнили на лабораторному млинку, контроль подрібнення здійснювали на металотканних ситах. Крупність отриманого порошку томатних вичавок складала 150–300 мкм.

Ми дослідили органолептичні та фізико-хімічні показники якості порошку томатних вичавок, вміст у ньому основних нутрієнтів, табл 1–3.

Таблиця 1

Органолептичні показники якості порошку томатних вичавок

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок без сторонніх включень
Колір	Від темно-червоного до коричневого
Запах	Притаманий сушеним томатам без сторонніх запахів
Смак	Кислувато-солодкий, притаманий сушеним томатам без стороннього присмику

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості порошку томатних вичавок

Показник	Характеристика
Вологість, %	8,4
Крупність частинок, мкм	150...300
Кут природного нахилу, град.	38
Вологоутримувальна здатність, %	287

Таблиця 3

Хімічний склад порошку томатних вичавок

Показник	Вміст
Загальний білок, %	23,6
Вуглеводи, % у тому числі	46,9
пектинові речовини, %	8,05
клітковина, %	25,82
Ліпіди	20,84
Зола, %	2,43
Вітаміни, мг%	
β-каротин	22,08
токоферол	32,6

Результати досліджень показали, що збагачення цілнозернового пшеничного хліба порошком томатних вичавок покращує структуру пористості виробів. За умови внесення порошку у кількості у кількості 2–6% пористість готових виробів підвищується на 1–2%, порівняно з контролем; при додаванні 8–10% збагачувача пористість дещо знижується.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що порошок томатних вичавок багате джерело білка, полісахаридів, які є природними харчовими сорбентами – клітковини та пектину, рослинних ліпідів, які містять поліненасичені жирні кислоти, мінеральних сполук та вітамінів, зокрема антиоксидантів – токоферолів та каротиноїдів. Завдяки наявності значної кількості пектинових речовин та клітковини, які характеризуються високою водопоглинальною та сорбційною здатністю [10], порошок томатних вичавок сприяє виведенню радіонуклідів та важких металів з організму людини.

Враховуючи наявний комплекс біологічно активних сполук, порошок томатних вичавок доцільно використовувати у технології продуктів оздоровчого спрямування, зокрема хліба.

Нами було розроблено рецептури хліба на основі пшеничного цілнозернового борошна з частковою його заміною на порошок томатних вичавок у кількості 2–10%. Дріжджі та сіль додавали у кількості – 1–1,5% від маси борошна. Тісто замішували безопарним способом. Проведено пробне лабораторне випікання хліба, збагаченого порошком томатних вичавок, а також контрольного зразка – пшеничного цілнозернового хліба.

Досліджено фізико-хімічні показники якості тіста та хліба, збагаченого порошком томатних вичавок, табл. 4.

Тісто характеризувалось збільшеним водопоглинанням, більшою м'якістю зі збільшеною кількістю збагачувача. Це пояснюється наявністю значної кількості

Таблиця 4

Показники якості тіста та хліба, збагаченого порошком томатних вичавок

Показник	Номер рецептури (вміст порошку томатних вичавок у рецептурі, %)					
	1 (контроль)	2 (2)	3 (4)	4 (6)	5 (8)	6 (10)
Тісто						
Масова частка вологи, %	42.1±0.3	42±0.1	42.7±0.2	42.9±0.2	43.3±0.1	43.8±0.3
Титрована кислотність, град початкова кінцева	2.2±0.2 2.5±0.1	2.5±0.1 3.0±2.0	2.8±0.1 3.3±0.4	3.0±0.2 3.4±0.1	3.2±0.1 3.6±0.1	3.4±0.3 3.7±0.2
Хліб						
Масова частка вологи, %	41.5±0.4	41.3±0.1	41.3±0.2	41.9±0.1	42.2±0.3	42.8±0.2
Кислотність град	2.7±0.2	3.5±0.1	3.6±0.1	3.7±0.2	3.8±0.1	4.0±0.3
Питомий об'єм, см ³ /г	1.98±0.05	1.98±0.01	1.92±0.03	1.85±0.01	1.80±0.02	1.77±0.05
Пористість, %	65.0±0.2	66.5±0.3	66.9±0.1	66.0±0.4	65.4±0.2	64.6±0.4

полісахаридів – клітковини та пектину – у порошку томатних вичавок, які мають суттєво вищу водопоглинальну здатність, порівняно зі складовими пшеничного борошна. Кислотність тіста зі збагачувачем є вищою, порівняно з контролем, але вона знаходиться у допустимих межах, згідно ДСТУ 7517 2024.

Результати досліджень показали, що збагачення цільнозернового пшеничного хліба порошком томатних вичавок покращує структуру пористості виробів. За умови внесення порошку у кількості 2–6% пористість готових виробів підвищується на 1–2%, порівняно з контролем; при додаванні 8–10% збагачувача пористість дещо знижується.

Результати органолептичного аналізу показників якості готових виробів наведено у табл. 5.

Як видно з таблиці 5, органолептичні показники зразків хліба з вмістом порошку томатних вичавок 2–8% є прийнятними і відповідають нормам ДСТУ 7517 2024: поверхня гладка, м'якушка добре розвинена, рівномірна пористість, колір виробу коричнево-золотавий, смак та запах притаманні пшеничному хлібу, з приємним відтінком збагачувача.

Відмічено, що збільшення масової частки порошку томатних вичавок до 10% погіршує формостійкість напівфабрикатів, готовий хліб має дещо ущільнену структуру. Окрім того, відчувається занадто яскраво виражений смак овочевої добавки у готовому продукті, що є не доцільним.

Таблиця 5

Органолептичні показники хліба, збагаченого порошком томатних вичавок

Показник	Номер рецептури (вміст порошку томатних вичавок у рецептурі, %)					
	1 (контроль)	2 (2)	3 (4)	4 (6)	5 (8)	6 (10)
Колір скоринки	Світло-коричневий з сірчавим відтінком	Коричнево-золотистий	Насичено-коричнево-золотистий			
Стан поверхні	Гладенька, рівна відповідає виду виробу	Гладенька, рівна відповідає виду виробу	Гладенька, відповідає виду виробу	Гладенька, з незначними тріщинками, відповідає виду виробу		Злегка шорхувата з невеликими підривами
Стан м'якушки: – струк-тура пористості – пропеченість	Еластична рівномірна, розвинена, без пустот та ущільнень;	Еластична рівномірна, без пустот та ущільнень.			Еластична, без слідів непромісу, дещо ущільнена	
	Пропечена без слідів непромісу не волога на дотик					
Запах хліба	Властивий пшеничному хлібу	Властивий пшеничному хлібу	Властивий пшеничному хлібу з легким ароматом сушених томатів	Властивий пшеничному хлібу з приємним ароматом сушених томатів		
Смак	Властивий пшеничному хлібу без стороннього присмаку	Властивий пшеничному хлібу без стороннього присмаку	Властивий пшеничному хлібу з легким відтінком сушених томатів	Властивий пшеничному хлібу з приємним відтінком сушених томатів		Знадто відчутний смак збагачувача

Використовуючи норми фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах та енергії, розраховано забезпечення добової норми у основних нутрієнтах (для жінок II групи інтенсивності праці, 40–49 років) за рахунок споживання хліба, збагаченого порошком томатних вичавок (вміст збагачувача 6%), та контрольного зразка – цільнозернового пшеничного хліба табл. 6.

Отже, аналізуючи отримані результати, можемо стверджувати що 100 г хліба, збагаченого порошком томатних вичавок, дозволяє у більшій мірі забезпечити

Таблиця 6

Порівняння харчової та енергетичної цінності хліба

Показник	Вміст		Добові норми споживання	Забезпечення добової норми, %		
	контроль	хліб збагачений		контроль	хліб збагачений	
Білки, г	8,7	9,9	63	13,8	15,7	
Жири, г	1,6	2,8	66	2,86	4,24	
Вуглеводи, г	Крохмаль, цукри	37,2	35,0	313	11,9	11,2
	Харчові волокна	1,7	3,72	25–35	6,80	14,9
Енергетична Цінність, ккал	200	211,2	2100	9,52	10,1	

організм людини цінними харчовими речовинами та енергією, порівняно з пшеничним хлібом, зокрема цільнозерновим.

Хліб, збагачений порошком томатних вичавок, містить 2,5 мг вітаміну Е та 1,3 мг β -каротину на 100 продукту, тоді як у звичайному пшеничному хлібі каротиноїди відсутні, а вміст токоферолу складає 1,2 мг%. Розраховано, що 100 г збагаченого хліба дозволяє задовольнити добову потребу у вітамінах Е та β -каротині, відповідно, на 16,7% та 26,0%.

Висновки. Отже, використання томатних вичавок у технології хліба сприяє поліпшенню загальних показників якості, а також харчової та біологічної цінності продукту. Враховуючи добову потребу дорослого населення у основних нутрієнтах, 100 г хліба, збагаченого порошком томатних вичавок, дозволяє задовольнити потребу у білках на 15,7%, жирах – на 4,24%, вуглеводах – на 11,2%; у харчових волокнах, які є природними сорбентами, на 14,9%, у пектинових речовинах – на 32%.

Використання відходів перероблення томатів у технології хліба сприяє екологізації виробництва тоματοпродуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іваніщева О.А., Дослідження шляхів оптимізації нутрієнтного складу страв з гарбуза. *Молодий вчений*. 2019. № 4(2). С. 192-195.
2. Purkiewicz O., Hazan Gul F, Pietrzak-Fiećko R. The Utilization of Vegetable Powders for Bread Enrichment–The Effect on the Content of Selected Minerals, Total Phenolic and Flavonoid Content, and the Coverage of Daily Requirements in the Human Diet. *Applied Science*. 2024. 14(21):10022. P.4-17. DOI:10.3390/app142110022
3. Raczyk M., Kruszewski B., Zachariasz E. Effect of Tomato, Beetroot and Carrot Juice Addition on Physicochemical, Antioxidant and Texture Properties of Wheat Bread. *Antioxidants* 2022, 11, 2178. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox11112178>
4. Cantero L., Salmerón J., Miranda J., Larretxi I., María del Pilar Fernández-Gil, Bustamante M.A., Matias S., Navarro V., Simón E., Martínez O.. Performance of apple pomace for gluten-free bread manufacture: effect on physicochemical characteristics and nutritional value. *Applied Sciences*. 2022, 12(12), 5934; DOI: <https://doi.org/10.3390/app12125934>
5. Moneera O. Aljobair. Enrichment of bread with green pumpkin, watermelon and cucumber peels: physicochemical, pasting, rheological, antioxidant and organoleptic properties. *Journal of Food Quality*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1155/2024/6649325>

6. Кузнецова І., Ярмолюк, М. Перспективні напрями переробки плодів томатів. *Продовольчі ресурси*, 2017. 5(09), 215–221.
7. Бендерська О.В. Перспективи комплексного перероблення томатної сировини *Technical sciences: the analysis of trends and development prospects.*, Prague, Czech Republic July 2–3, 2021. С. 72-75. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-109-1-17>.
8. Соболева С.В., Соболева О.І. Хімічний склад і поживна цінність томатних вичавок. *Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту: праці Міжнар. наук.-практ. конф. (Біла Церква 2 жовтня 2025 р.)*. Біла Церква, 2025. С. 14-15.
9. Narra F., Brigante F.I., Piragine E., Solovyev P., Benedetti G., Araniti F., Bontempo L., Ceccanti C., Martelli A., Guidi L. The effect of thermal processes on the organoleptic and nutraceutical quality of tomato fruit (*Solanum lycopersicum* L.). *Foods* 2024, 13(22), 3678; DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13223678>
10. Сімахіна Г.О., Бажай-Жежерун С.А.. Технологія природних харчових сорбентів: Навч. посіб. [Електронний ресурс]. К.: НУХТ, 2024. 251 с

REFERENCES:

1. Ivanishcheva O., Dorokhovych A. (2019), Doslidzhennia shliakhiv optymizatsii nutriientnoho skladu strav z harbuza. *Molodyi vchenyi*. № 4 (68). P. 192–195.
2. Purkiewicz O., Hazan Gul F, Pietrzak-Fiećko R. (2024). The Utilization of Vegetable Powders for Bread Enrichment–The Effect on the Content of Selected Minerals, Total Phenolic and Flavonoid Content, and the Coverage of Daily Requirements in the Human Diet. *Applied Science*. 14(21):10022. P.4-17.
3. Raczek M., Kruszewski B., Zachariasz E. Effect of Tomato, Beetroot and Carrot Juice Addition on Physicochemical, Antioxidant and Texture Properties of Wheat Bread. *Antioxidants* 2022, 11, 2178. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox11112178>
4. L. Cantero, J. Salmerón, J. Miranda, I. Larretxi, María del Pilar Fernández-Gil, M. Á. Bustamante, S. Matias, V. Navarro, E. Simón, O. Martínez. Performance of apple pomace for gluten-free bread manufacture: effect on physicochemical characteristics and nutritional value. *Applied Sciences*. 2022, 12(12), 5934; DOI:
5. Moneera O. Aljobair. Enrichment of bread with green pumpkin, watermelon and cucumber peels: physicochemical, pasting, rheological, antioxidant and organoleptic properties. *Journal of Food Quality*. 2024.
6. Kuznietsova I., Yarmoliuk, M. (2017). Perspektivni napriamy pererobky plodiv tomativ. *Prodovolchi resursy*, 5(09), 215–221.
7. Benderska O. V. (2021). Perspektivy kompleksnoho pereroblennia tomatnoi syrovyny *Technical sciences: the analysis of trends and development prospects.*, Prague, Czech Republic July 2–3, S.72-75.
8. Sobolieva S.V., Sobolieva O.I. Khimichniy sklad i pozhyvna tsinnist tomatnykh vychavok. *Ahrarna osvita ta nauka: dosiahnennia, rol, faktory rostu: pratsi Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Bila Tserkva, 2025*. S.14-15.
9. F. Narra, F. I. Brigante, E. Piragine, P. Solovyev, G. Benedetti, F. Araniti, L. Bontempo, C. Ceccanti, A. Martelli, L. Guidi. The effect of thermal processes on the organoleptic and nutraceutical quality of tomato fruit (*Solanum lycopersicum* L.). *Foods* 2024, 13(22), 3678; DOI:
10. Simakhina H.O., Bazhay-Zhezherun S.A.. (2024). Tekhnolohiia pryrodnykh kharchovykh sorbentiv: Navch. posib. [Elektronnyi resurs]. K.: NUKhT, 251 p.

Дата першого надходження статті до видання: 18.12.2025
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.01.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 07.04.2026