

DOI <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2025-15-1-38>

УДК 664.6

О. Ю. Кошель, д.ф., доцент

ORCID: 0000-0002-2184-2106

В. І. Пономаренко, аспірант

ORCID: 0009-0003-0132-1316

Сумський національний аграрний університет

e-mail: valerija.ponomarenko26@gmail.com

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТУ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА ЗЕЛЕНОЇ ГРЕЧКИ

*Анотація.* У статті розглянуто перспективи застосування борошна зеленої гречки у виробництві бісквітних напівфабрикатів як альтернативи традиційному пшеничному борошну. Метою дослідження є визначення впливу борошна зеленої гречки на якісні показники бісквіту. Було розроблено нову рецептуру бісквітного напівфабрикату з повною заміною пшеничного борошна на борошно зеленої гречки. Створено технологічну схему виробництва бісквітних напівфабрикатів із борошна зеленої гречки. Визначено органолептичні показники випеченого напівфабрикату. Отримані результати свідчать про доцільність використання борошна зеленої гречки для виготовлення бісквітних напівфабрикатів, оскільки випечені напівфабрикати мають гарні органолептичні показники, зберігають пишність і мають природний колір, що робить їх привабливими для споживачів.

*Ключові слова:* бісквітний напівфабрикат, борошно зеленої гречки, нетрадиційні види борошна.

*Постановка проблеми.* У сучасних умовах спостерігається зростання попиту на продукти з високою харчовою цінністю та функціональними властивостями, що відповідають концепції здорового харчування. Актуальність використання нетрадиційних видів борошна в кондитерському виробництві зумовлена необхідністю покращення харчової цінності бісквітних виробів, збагачення їх вітамінами, мінералами та іншими корисними речовинами.

Традиційні рецептури бісквітів зазвичай базуються на використанні пшеничного борошна, яке хоча й забезпечує необхідні структурні властивості тіста, проте має обмежену біологічну цінність і високий глікемічний індекс. У зв'язку із цим зростає інтерес до альтернативної сировини, яка може покращити функціональні властивості продукту та розширити його асортимент.

Аналіз наукових публікацій свідчить про активні дослідження щодо впровадження нетрадиційних інгредієнтів у виробництво бісквітних напівфабрикатів. Зокрема, досліджено можливість використання кукурудзяного борошна [1], рисового борошна [2], борошна із цвіркунів [3], вівсяного борошна [4], спельтового борошна [5], нутового та арахісового борошна [6], гарбузового пюре та борошна з насіння соняшника [7], а також комбінації різних безглютенових компонентів [8] і борошна з насіння чіа [9].

Попередні дослідження підтвердили ефективність застосування нетрадиційного борошна у виробництві бісквітів, що відкриває перспективи для подальшого розширення їх асортименту.

Одним із нових і недостатньо вивчених напрямів удосконалення технологій борошняних кондитерських виробів можна вважати використання борошна зеленої гречки.

Гречана крупа та продукти її перероблення, особливо зелене гречане борошно, вважаються перспективною нетрадиційною сировиною, оскільки гречане борошно виробляється без термічного оброблення, завдяки чому зберігаються вітаміни, макро- та мікроелементи, ферментні комплекси та потужні антиоксидантні властивості. Це борошно характеризується високим вмістом білка (13–15%) і є особливо цінним харчовим продуктом для виробництва безглютено-



вої продукції, оскільки білок не містить глютену і складається в основному з альбумінів і глобулінів, які легко засвоюються організмом [10]. Воно має тонкий горіховий смак, світло-сірий колір, легко перетравлюється і засвоюється організмом та приносить величезну користь [11]. Його використання дозволяє не лише збагачувати бісквіти корисними нутрієнтами, а й знижувати глікемічний індекс готових виробів, що особливо важливо для споживачів, які дотримуються здорового харчування або мають певні дієтичні обмеження.

Варто зазначити, що раніше вже проводилися теоретичні дослідження з обґрунтування використання борошна зеленої гречки у збивних бісквітних напівфабрикатах. Наприклад, теоретично обґрунтовано доцільність використання борошна зеленої гречки та псиліуму в технології збивних борошняних напівфабрикатів, зокрема бісквітів типу «Буше» [12]. Автори підтвердили, що борошно зеленої гречки є цінним джерелом рослинного білка, має низький глікемічний індекс та є гіпоалергенним продуктом.

Водночас практичного обґрунтування перспективи використання цього борошна в бісквітних напівфабрикатах нами не знайдено.

Таким чином, розроблення бісквітних виробів із частковою або повною заміною традиційного борошна на борошно зеленої гречки є актуальним і перспективним напрямом, що вимагає наукового обґрунтування та дослідного впровадження.

*Аналіз останніх досліджень.* У сучасних дослідженнях активно вивчається використання борошна зеленої гречки як нетрадиційного інгредієнта у виробництві різних харчових продуктів.

У дослідженні [13] І. Гетьман, І. Кухаренко та Л. Михонік було використано борошно зеленої гречки як поживне середовище для заквасок спонтанного бродіння. Встановлено, що гречана закваска може бути якісною альтернативою традиційним житнім та пшеничним закваскам. Визначено органолептичні, біотехнологічні та фізико-хімічні параметри, які забезпечують високу якість закваски.

У роботі О. Болховітіної, А. Жигиря та Л. Каменюки [14] розглянуто перспективи використання борошна зеленої гречки в технології пшеничного хліба. Виявлено, що додавання 10–15% цього компонента підвищує вміст харчових волокон на 55,4–98,4%, вітамінів та мікроелементів, зокрема калію, магнію, фосфору та заліза.

А. Сімонова та Н. Соколова [15] розглянули можливість використання борошна зеленої гречки в технології хлібобулочних виробів пониженої вологості й дослідили вплив борошна зеленої гречки на глікемічний індекс цих виробів. Установлено, що вибрана комбінація інгредієнтів дозволяє значно зменшити енергетичну цінність і глікемічний індекс виробів з борошна.

У дослідженні С. Боковця та О. Кошель [16] розглянуто вплив борошна зеленої гречки та псиліуму на якість безглютенових маффінів. Визначено, що співвідношення 85:15% забезпечує оптимальні показники в'язкості тіста та стабільність форми готових виробів.

І. Городецька, Ю. Камбулова, О. Кохан та Н. Олексієнко [17] встановили, що борошно зеленої гречки можна використовувати в здобному печиві, замінюючи пшеничне борошно до 60%.

У дослідженні Н. Соколової [18] було виявлено, що використання борошна зеленої гречки в багатокомпонентному тісті впливає на процес бродіння. Збільшення частки цього компонента підвищує виділення CO<sub>2</sub>, що впливає на якість кінцевого продукту.

Своєю чергою С. Боковець [19] дослідив можливості використання борошна зеленої гречки та льняного борошна у виробництві безглютенового тіста для вареників. Виявлено покращення органолептичних характеристик та поживної цінності таких виробів.

Технологію дієтичної пасхальної випічки з використанням борошна зеленої гречки розробили Є. Тесленко, К. Жванко та А. Геречук [20]. Було встановлено, що дріжджова безглютенова паска має кращі органолептичні показники, вищий вміст білків (9,7–10,4%) та харчових волокон (2,8–3,5%).



*Формулювання мети (постановка завдання).* Метою дослідження є визначення впливу борошна зеленої гречки на якісні показники бісквіту.

Відповідно до цього поставлено завдання: розробити рецептуру, технологічну схему виробництва збивного бісквітного напівфабрикату з борошна зеленої гречки та дослідити його органолептичні показники.

*Основна частина.* Головними компонентами бісквітного тіста є борошно, яйця, цукор, також і додаткові інгредієнти, що можуть змінювати його властивості.

Співвідношення цих компонентів визначає структуру та органолептичні показники готового виробу.

На основі рецептури шифонового бісквіту, в якій було здійснено заміну компонентів – пшеничного борошна на борошно зеленої гречки, цукру на цукрозамінник, а рідини на яблучне пюре, було розроблено нову рецептуру бісквітного напівфабрикату з борошном зеленої гречки (табл. 1).

Таблиця 1

Рецептура бісквітного напівфабрикату з борошном зеленої гречки

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 10 кг напівфабрикату, г	
		У натурі	У сухих речовинах
Борошно зеленої гречки	88,00	1744,00	1534,72
Розпушувач	95,00	145,00	137,75
Пюре яблучне	12,00	4070,00	488,40
Рослинна олія	100,00	349,00	349,00
Еритритол	100,00	2326,00	2326,00
Жовтки курячі	46,00	1279,00	588,34
Білки курячі	12,00	1454,00	174,48
Разом	-	11 383,00	5598,69
Вихід		10 000,00	

Виробництво бісквітного напівфабрикату з борошна зеленої гречки здійснюється відповідно до технологічної схеми (рис. 1).

Технологічний процес виробництва бісквіту починається з підготовки сировини. На цьому етапі здійснюємо санітарне оброблення і контроль якості яєць, розподіляємо їх на білки та жовтки. Борошно зеленої гречки та розпушувач просіюємо крізь сито з діаметром отворів  $1 - 2 \cdot 10^{-3}$  м, еритритол просіюємо крізь сито з діаметром отворів  $2 - 5 \cdot 10^{-4}$  м.

Після підготовки сировини готуємо яблучну основу, збиту яечну та борошняну суміші відповідно. Змішуємо еритритол (35% від загальної кількості), рослинну олію та яблучне пюре. З'єднуємо борошно зеленої гречки з розпушувачем. Збиваємо охолоджені за температури  $2-4^{\circ}\text{C}$  яєчні білки із залишком еритритолу та яєчними жовтками.

Далі протягом 1–2 хв замішуємо тісто: в яблучну основу додаємо борошняну суміш та поступово вводимо збиту яечну суміш.

Готовий тістовий напівфабрикат переміщаємо у форму та направляємо на випікання протягом 35–40 хв за температури  $170-180^{\circ}\text{C}$ .

Випечений бісквітний напівфабрикат охолоджуємо та залишаємо на вистоюванні 25–30 хв за температури  $20-25^{\circ}\text{C}$ . Зберігаємо бісквітний напівфабрикат 3 доби, за температури  $16-20^{\circ}\text{C}$  та відносної вологості 75%.

Випікання бісквіту відбувалося в металевому кільці без дна, застеленому фольгою, оскільки так бісквіт піднімається рівномірніше і краще пропікається.

Після повного остигання готовий бісквітний напівфабрикат (рис. 2) оцінювався за низкою органолептичних показників, які визначають його якість. До таких показників належать зовнішній вигляд, колір, смак, запах і консистенція.

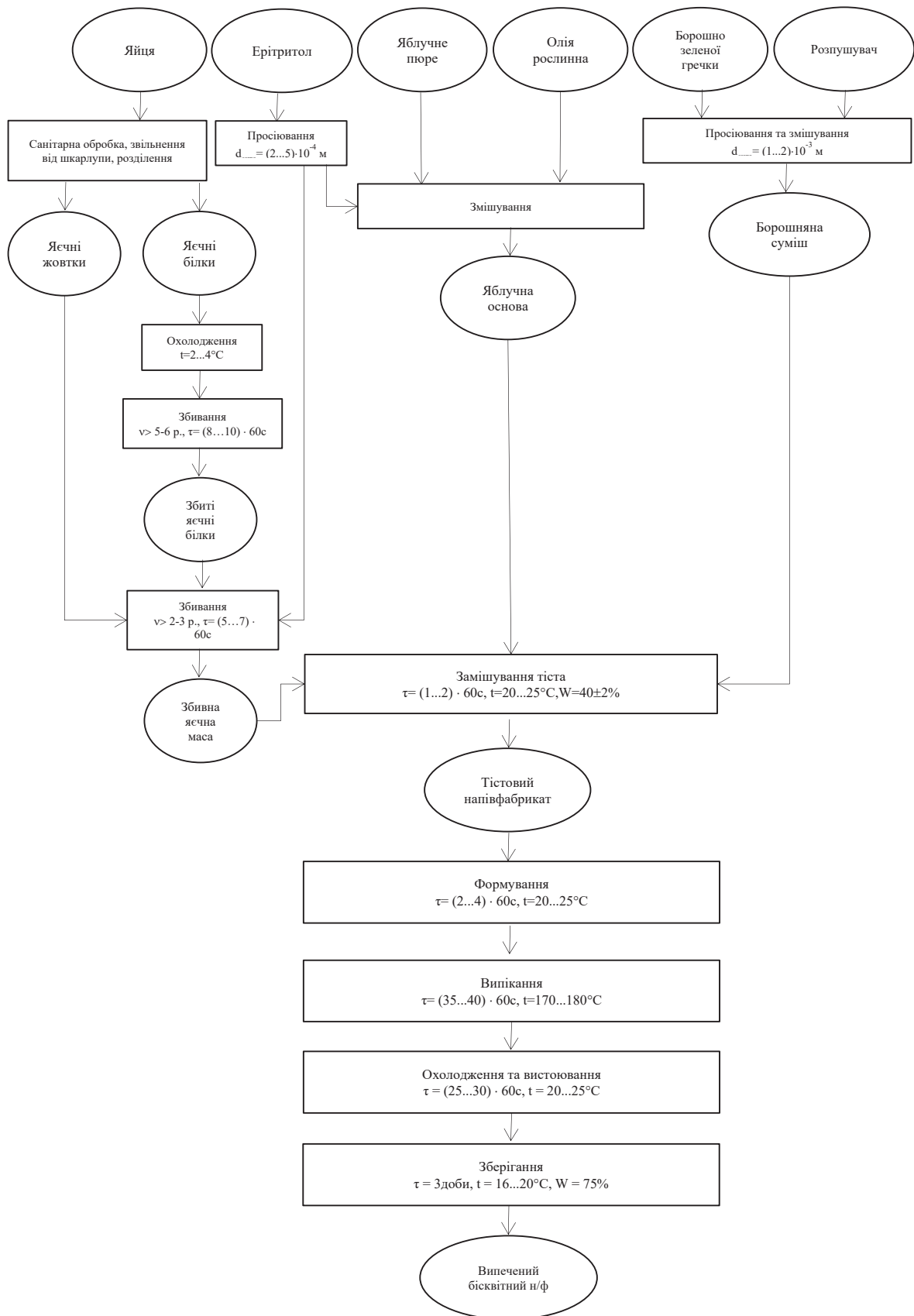


Рис. 1. Технологічна схема збивного бісквітного н/ф з борошна зеленої гречки



Рис. 2. Випечений бісквітний напівфабрикат (а – вид зверху, б – у розрізі).

Нижче представлено результати органолептичних показників (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептичні показники бісквіту

Назва показника	Характеристика
Форма і поверхня	Кругла форма, шорсткувата поверхня без пошкоджень, зламів та вм'ятин, не підгоріла
Вид у розрізі	Не крихкий, добре пропечений, пористий, без закалу та слідів непромісу
Колір	Поверхня – золотисто-коричнева, м'якушка – світло-жовта із сіруватим відтінком
Смак та запах	Характерний для випеченого напівфабрикату, з горіховими нотками, без стороннього присмаку та запаху

*Висновки.* Проведені дослідження підтверджують, що бісквітні напівфабрикати на основі борошна зеленої гречки мають гарні органолептичні показники, зберігають пишність і мають природний колір, що робить їх привабливими для споживачів. Таким чином, застосування цього виду борошна у виробництві кондитерських виробів може стати ефективним рішенням для розширення асортименту корисної та якісної продукції.

*Список використаних джерел*

1. Розширення асортименту безглютенових бісквітних напівфабрикатів / В.Т. Лебединець та ін. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2021. № 25 : Техн. науки. С. 52–59.
2. Лебединець В., Багрій Л., Ярошик У. Перспективи використання ягідних порошоків у виробництві печива та бісквітів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2016. № 17. С. 105–110.
3. Середа О.Г., Мельник, О.Ю. Дослідження фізико-хімічних характеристик збивного борошняного напівфабрикату з борошном із цвіркунів. *Технічні науки та технології*. 2023. № 4 (34). С. 182–187. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-4\(34\)-182-187](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-4(34)-182-187)
4. Денисова Н., Буяльська Н., Моторко О. Дослідження впливу добавок вівсяного борошна та яблучного пюре на технологію виробництва бісквітів. *Technical sciences and technologies*. 2021. № 3(25). С. 229–236. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-3\(25\)-229-236](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-3(25)-229-236)





5. Mykhailo K., Olha R., Tetiana M. Rheological properties of biscuits dough with spelt flour. *The international scientific-practical journal «commodities and markets»*. 2021. Т. 38. № 2. С. 94–102. URL: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(38\)09](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(38)09)
6. Чорна Н., Боковець С. Використання нутового та арахісового борошна у технології бісквіта основного. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів»*. 2024. № 3 (57). С. 74–78.
7. Дайниченко Л., Філіпова А. Технологія бісквіту з використанням пюре гарбуза та борошна з насіння соняшника. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2020. Т. 41. № 2. С. 5–11.
8. Федорова Д., Добровольська М. Технологія бісквітних десертів для харчування осіб із глютенною ентеропатією. *Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді* : Матеріали всеукр. науково-практ. конф. молодих уч. і студентів, 2 квіт. 2015 р. С. 32.
9. Кононенко І., Котузаки О. Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у технології борошняних виробів. *Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді* : Тези доп. Міжнар. науково-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих вчен., м. Харків, 26 жовт. 2023 р. Харків, 2023. С. 83.
10. Кайнаш А., Камбарова Ю. Способи поліпшення якісних характеристик хлібобулочних виробів. *Якість та безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі й торговельне підприємство: сучасні вектори розвитку і перспективи* : Матеріали III Міжнар. науково-практ. Інтернет-конф., 15 лют. 2024 р. Полтава, 2024. С. 59.
11. Сильчук Т.А., Кирпіченкова О.М., Дочинець І.В. Використання різних видів борошна для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в закладах ресторанного господарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів»*. 2024. № 3 (57). С. 32–36.
12. Мазуренко І.К., Боковець С.П. Харчова цінність збивного бісквітного напівфабрикату на основі борошна зеленої гречки. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*. 2024. Т. 341. № 5. С. 151–156. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-341-5-23>
13. Гетьман І., Кухаренко І., Михонік Л. Борошно зеленої гречки як поживне середовище для заквасок спонтанного бродіння. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті* : Матеріали 87 Міжнар. наук. конф. молодих уч., аспірантів і студентів, 15 квіт. 2024 р. – 16 квіт. 2021 р. Київ, 2021.
14. Болховітна О., Жигир А.М., Каменюка Л. Перспективи використання борошна зеленої гречки у технології хліба пшеничного. *Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв* : Матеріали Міжнар. науково-практ. конф. «Сучасна інженерія агропром. і харч. вир-в». Харків, 2021. С. 437–438.
15. Сімонова А., Соколова Н. Використання борошна зеленої гречки в технології хлібобулочних виробів пониженої вологості для зниження їх глікемічного індексу. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді* : зб. матеріалів XI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих уч. та студентів з міжнар. участю, м. Одеса, 4–6 жовт. 2018 р. Одеса, 2018. С. 76.
16. Боковець С.П., Кошель О.Ю. Дослідження впливу борошна зеленої гречки та псиліуму на структурно-механічні властивості безглютенних маффінів. *Scientific bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*. 2024. Т. 14. № 2. URL: <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-2-19>
17. Quality of butter cookies with the use of green buckwheat flour, chicory and ceroba / I. Horodetska et al. *Food Industry*. 2020. Т. 28. С. 54. URL: <https://doi.org/10.24263/2225-2916-2020-28-9>



18. Соколова Н. Вплив борошна зеленої гречки на процес бродіння в мультикомпонентному тісті. *79-та наукова конференція викладачів академії* : Зб. тез доп., 16–19 квіт. 2019 р. Одеса, 2019. С. 43–44.

19. Боковець С.П. Використання нетрадиційної сировини рослинного походження у технології безглютенового тіста для вареників. *Scientific bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*. 2024. Т. 14. № 2. URL: <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-2-20>

20. Тесленко Є., Жванко К., Гереччук А. Розроблення технології дієтичної пасхальної випічки. *Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті* : Тези доп. XLVII міжнар. наук. студент. конф. за підсумками н.-д. робіт студентів за 2023 р., м. Полтава, 25 квіт. 2024 р. 2024. С. 700–701.

*Стаття надійшла до редакції 27.03.2025 р.*

**O. Yu. Koshel, V. I. Ponomarenko**  
**Sumy National Agrarian University**

## **FEATURES OF BISCUIT TECHNOLOGY USING GREEN BUCKWHEAT FLOUR**

### *Summary*

The article examines the prospects of using green buckwheat flour in the production of biscuit semi-finished products as an alternative to traditional wheat flour. The aim of this study is to determine the impact of green buckwheat flour on the quality indicators of biscuits. A new recipe for biscuit semi-finished products was developed with the complete replacement of wheat flour with green buckwheat flour. A technological scheme for the production of biscuit semi-finished products using green buckwheat flour was created. The organoleptic characteristics of the baked semi-finished product were determined. The obtained results indicate the feasibility of using green buckwheat flour for the production of biscuit semi-finished products, as the baked products have good organoleptic properties, retain their fluffiness, and have a natural color, making them attractive to consumers.

**Keywords:** biscuit semi-finished product, green buckwheat flour, non-traditional types of flour.