

**DOI: 10.32782/2220-8674-2024-24-2-20**

УДК [664.68:613.2]:664.788.3

С. П. Боковець, д.ф., ст. викл.,

ORCID: 0000-0003-0466-2426

Сумський національний аграрний університет

e-mail: sergiy_bokovec@ukr.net, тел.: +380671878060031,

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ТІСТА ДЛЯ ВАРЕНИКІВ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню можливостей використання борошна зеленої гречки та льняного борошна для розробки безглютенових вареників. Актуальність теми зумовлена зростанням попиту на продукти без глютену внаслідок поширення алергії на глютен та орієнтацією споживачів на здоровий спосіб життя.

Результати досліджень показали, що безглютенові вареники, виготовлені на основі комбінації 80 % борошна зеленої гречки та 20 % льняного борошна, відзначаються високою харчовою цінністю та покращеними органолептичними властивостями.

Проведена органолептична оцінка продемонструвала, що ці зразки мали кращі смакові характеристики, текстуру та зовнішній вигляд порівняно з традиційними варениками на пшеничному борошні. Дослідження підтвердили перспективність використання альтернативних видів борошна для розробки безглютенових вареників, що дозволяє задовольнити потреби споживачів у продуктах здорового харчування та розширити асортимент напівфабрикатів.

Ключові слова: безглютенові вареники, безглютенове тісто, борошно зеленої гречки, лляне борошно, нетрадиційна рослинна сировина, харчова цінність, органолептичні властивості, здорове харчування.

Постановка проблеми. Харчова промисловість постійно шукає інноваційні рішення для задоволення потреб споживачів та мінливих вимог сучасного суспільства. Однією з найцікавіших і традиційних кулінарних галузей є варена їжа, яка посідає особливе місце в культурі харчування багатьох країн.

Вареники, провідна страва цієї категорії, століттями визначали смакові вподобання та кулінарні традиції багатьох культур. Популярність вареників пояснюється не тільки простотою приготування, але й різноманітністю доступних начинок, найпоширенішими з яких є вареники з солодкими начинками. Традиційно вареники готують з тіста, що містить борошно, яйця та сіль.

Оскільки обізнаність про дієтичні обмеження зростає і все більше людей обирають безглютенові дієти, існує нагальна потреба у



розробці альтернативних рецептів вареників. Безглютенові дієти стали популярними серед людей з целиакією та алергією на глютен, а також серед тих, хто віддає перевагу здоровому харчуванню. Тому важливо розробляти нові технології та рецептури для задоволення потреб цієї категорії населення. Відхід від традиційного борошна може відкрити нові горизонти для створення продуктів, які не тільки не містять глютену, але й задовольняють потребу в більш здорових та екологічно чистих харчових альтернативах.

Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку безглютенових продуктів є використання борошна льону та гречки в якості сировини. Оскільки ці культури традиційно вирощуються в нашій країні, нашим завданням було продемонструвати необхідність та потенціал використання лляного та зеленого гречаного борошна для виробництва безглютенового тіста та напівфабрикатів на їх основі [20].

До цього часу в нашій країні не вироблялися безглютенові напівфабрикати з використанням лляного борошна або борошна зеленої гречки. Відомо лише про використання лляного борошна у поєднанні з пшеничним борошном для виробництва виробів з дріжджового тіста.

Борошно з зеленої гречки отримують з насіння гречки, яке має високий вміст білка та антиоксидантів. Воно містить клейковину, що робить його схожим на пшеничне та ідеальним для безглютенового тіста [14, 15].

Льяне борошно отримують шляхом подрібнення насіння льону. Це борошно має високий вміст омега-3 жирних кислот і відоме своїми перевагами для здоров'я серця і мозку. Воно не містить глютену і ідеально підходить для безглютенових рецептів [16].

Таблиця 1

Хімічний склад різних видів борошна

Показник	З пшеничного борошна	Льяне борошно	Борошно зеленої гречки
Білки, г	8,2	28	13
Жири, г	5,5	9,2	3,3
Вуглеводи, г	27,8	12	62
Енергетична цінність, ккал	198,7	281	310

Борошно із зеленої гречки дуже поживне, багате на амінокислоти, вітаміни та мінерали. Використання гречаного борошна не тільки додає продукту багатство поживних речовин, але й унікальний смак. Льяне борошно багате на омега-3 жирні кислоти та



харчові волокна, які сприяють поліпшенню здоров'я серцево-судинної системи та шлунково-кишкового тракту.

За результатами аналітичного огляду виявлено розрізнені дослідження щодо використання нетрадиційних інгредієнтів рослинного походження в технології безглютенового тіста для вареників. Це зумовлює доцільність обраного напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Автори [1] дослідили використання напівзнежиреного лляного борошна у виробництві вареників. Оцінено якість тіста на основі лляного борошна та кінцевого продукту, а також описано технологічний процес виробництва безглютенових вареників з лляного борошна. Визначено харчову та енергетичну цінність напівфабрикатів. Результати підтвердили, що харчова та енергетична цінність безглютенових вареників була порівнянна зі звичайними фрикадельками з пшеничного борошна і навіть перевищувала контрольний продукт за вмістом жиру - найбільш цінної поживної речовини.

Метою авторів [2] було розробити технологію безглютенового приготування та випікання виробів з кукурудзяного борошна. Вони розробили рецепт безглютенового тіста для вареників з кукурудзяного борошна. Було виявлено, що високоякісні безглютенові піріжки можна отримати, використовуючи сухі яечні білки та вливаючи частину борошна тонкого помелу. Це покращує структуру тіста, його пластичність і здатність виробу зберігати форму після приготування.

Вчені [3] розробили рецепт вареників з використанням часникового екстракту. Доведено, що використання порошків та екстрактів рослинного походження дає можливість виробляти функціональні харчові продукти. Вареники з екстрактом часнику можна рекомендувати для включення в щоденний раціон харчування з метою покращення загального стану здоров'я та підтримки імунної системи.

Науковці [4] розробили безглютеновий продукт для закладів масового харчування. Попередніми дослідженнями визначено оптимальне співвідношення (25:0,18:0,09) рисового борошна, кукурудзяного крохмалю та кукурудзяного крохмалю в безглютеновому пельменному тісті.

Авторами [5] розроблено рецептури вареників та пельменного тіста з додаванням безглютенового борошна для розширення асортименту кулінарних напівфабрикатів для хворих на целиацію.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження щодо використання нетрадиційної сировини рослинного походження, а саме борошна зеленої гречки та лляного борошна, у технології безглютенового тіста для вареників.



Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження та розробки технології виробництва пельменного тіста було обрано продукт-аналог «традиційний борошняний пельмень з м'ясом». Вибір цього продукту зумовлений широким використанням його в кулінарних традиціях та високим рівнем споживання серед різних культур і країн [3].

З метою визначення обґрунтованої кількості нетрадиційних інгредієнтів було змінено склад вареничного тіста, а пшеничне борошно було замінено на борошно зеленої гречки та льняне борошно. Метою в цьому контексті є показати оптимальний вміст нової сировини у складі кулінарного виробу, враховуючи різні варіанти зміни складу та їх вплив на якість та органічні властивості вареників. Нижче наведено порівняльну характеристику заміників борошна в тісті для вареників (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльна характеристика заміни пшеничного борошна на борошно зеленої гречки та льняне борошно у складі тіста для вареників

Зразок	Пшеничне борошно	Борошно зеленої гречки	Льняне борошно
Контроль	100 %	-	-
Зразок 1	-	90 %	10 %
Зразок 2	-	80 %	20 %
Зразок 3	-	70 %	30 %

В рамках дослідження було проведено заміну складу тіста для вареників з використанням різних відсотків борошна зеленої гречки та льняного борошна. Було розглянуто три різні варіанти складу тіста: зразок 1, де борошно зеленої гречки становило 90 %, льняне борошно – 10 %; зразок 2 - борошно зеленої гречки становило 80 %, льняне – 20 %; та зразок 3 - борошно зеленої гречки становило 70 %, льняне борошно – 30 %.

Було проведено порівняльну оцінку органічних властивостей кожного зразка (рис. 1). Детальний аналіз результатів цієї оцінки забезпечить краще розуміння якості та прийнятності кожного продукту і дозволить зробити висновки про їх взаємну перевагу.

Результати дослідження показали, що найкращий показник якості тіста був отриманий для зразка 2. Цей зразок характеризувався оптимальною текстурою, структурою та смаком вареників, що підтверджує його вибір для подальших досліджень та застосування.

Результати оцінки органолептичних властивостей вареників на пшеничному борошні та безглютенових вареників вказують на помітні відмінності між ними. Вареники на пшеничному борошні

отримали загальну оцінку на рівні 4 балів, що вказує на те, що вони мають задовільні органолептичні характеристики. Зокрема, їх зовнішній вигляд та смак були оцінені як приємні, але не настільки насичені, як у безглютенових вареників (рис. 2).

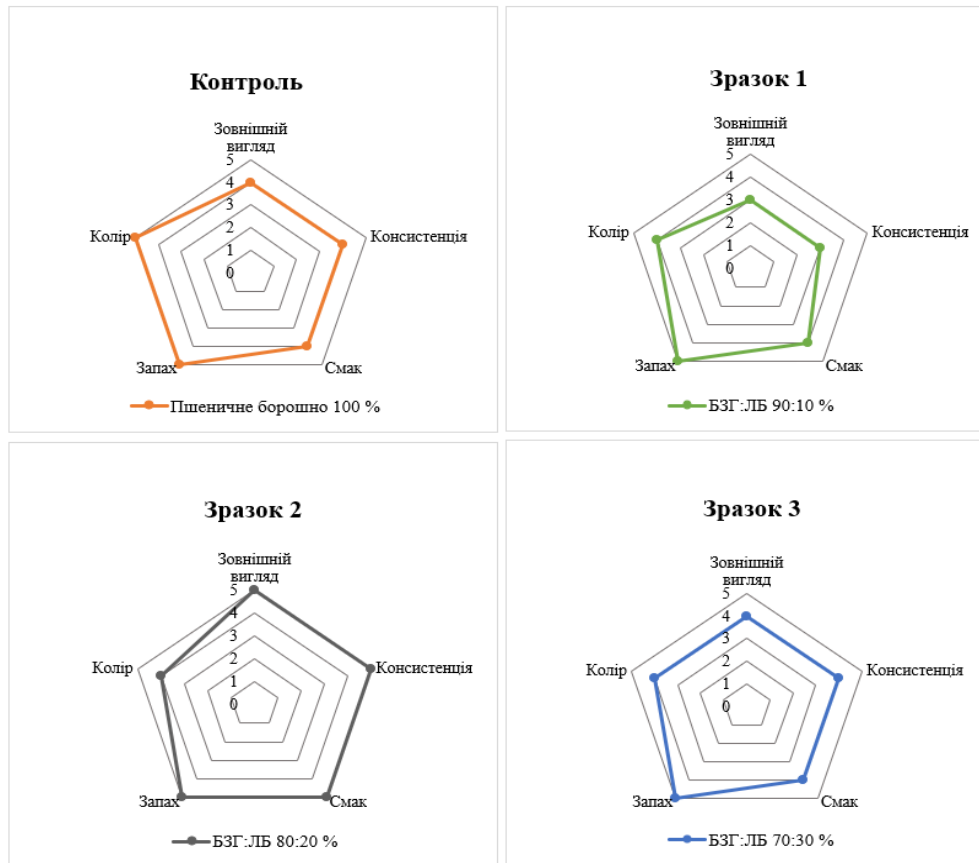


Рис. 1. Органолептична оцінка зразків вареників з різних дозуванням борошна зеленої гречки та льняного борошна.

Колір вареників на пшеничному борошні був насиченим, але оцінений нижче, ніж у безглютенових вареників. Запах та консистенція вареників на пшеничному борошні також були помірними, але не виділялися особливою насиченістю або м'якістю. У той час як безглютенові вареники отримали загальну оцінку на рівні 5 балів, що вказує на їх вищу якість в порівнянні з варениками на пшеничному борошні.

Отримані дані забезпечують об'єктивну основу для висновків про раціональний вміст досліджуваної сировини у складі нової кулінарної продукції, стадії її внесення, та необхідності коригування технологічного процесу.

На основі органолептичного аналізу була розроблена рецептура для безглютенових вареників, яка використовує унікальне поєднання борошна зеленої гречки та лляного борошна (табл. 3).



Рис. 2. Органолептична оцінка вареників

Таблиця 3

Аналіз рецептурного складу удосконалених вареників

Назва продуктів	Кількість сировини на 500 г продукції		Вміст, %	Роль у технологічному процесі
	Б	Н		
Борошно зеленої гречки	130,0	130,0	26,0	Нетрадиційна сировина, суха основа
Льняне борошно	20,0	20,0	4,0	Нетрадиційна сировина, суха основа
Сіль	4,0	4,0	0,8	Збагачуюча добавка
Яйце	1 шт	50,0	10,0	Сировина для покращення консистенції тіста
Вода	50,0	50,0	10,0	Зв'язуюча сировина
Фарш курячий	230	230	45,2	Начинка

Технологічна схема виробництва удосконалених безглютенових вареників з використанням нетрадиційних видів борошна представлена на рис. 3.

Технологія приготування безглютенових вареників полягає в дотриманні кількох важливих кроків, починаючи з підготовки тіста. Спочатку змішується борошно зеленої гречки, льняне борошно та сіль, після чого додається яйце та потрібна кількість води для створення м'якого тіста. Тісто залишається відпочивати протягом короткого часу, щоб досягти оптимальної консистенції.

Після підготовки тіста вареники формуються шляхом розкатування його на робочій поверхні та вирізання круглих заготовок. Далі на центр кожної заготовки кладеться начинка та з'єднуються краї тіста. Важливо забезпечити, щоб краї тіста були добре з'єднані, а начинка не виходила.

Готові вареники варяться в киплячій воді протягом 3-5 хвилин, доки вони не піднімуться на поверхню або ж піддаються заморожуванню та зберігаються.

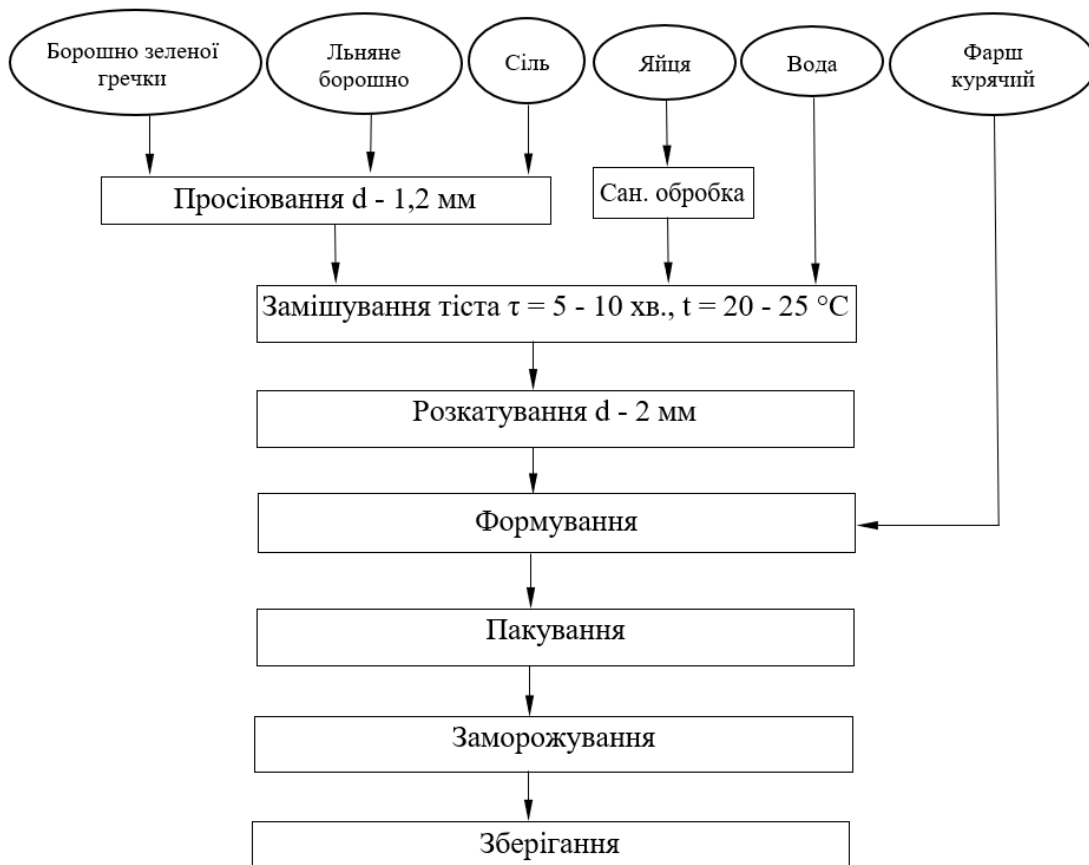


Рис 3. Технологічна схема удосконалених безглютенових вареників

Проведено аналітичний розрахунок харчової та енергетичної цінності експериментальних зразків вареників (табл. 4).

У порівнянні з контрольною зразком, удосконалені безглютенові вареники демонстрували значне покращення у харчовій цінності. Зокрема, вміст білків у безглютенових варениках був значно вищим, майже удвічі, порівняно з контрольним зразком. Це вказує на більш високий вміст білків у складі безглютенового борошна. Також варто відзначити, що удосконалені вареники містили більше жирів та вуглеводів порівняно з контрольним зразком.



Таблиця 4

Харчова цінність удосконалених безглютенових вареників у порівнянні з контрольним зразком вареників

Зразки	Показники			
	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал
Контроль (вареники з пшеничним борошном)	8,2	5,7	27,9	201,7
Удосконалені безглютенові вареники	17,3	8,2	32,6	283,3

Висновки. Проведене дослідження показало доцільність використання борошна зеленої гречки та льняного борошна для виробництва безглютенового тіста, яке може бути основою для виготовлення напівфабрикатів, таких як вареники. Отримані результати свідчать про значне покращення органолептичних характеристик та харчової цінності безглютенових вареників у порівнянні з традиційними варениками на пшеничному борошні.

Використання цих двох видів нетрадиційної сировини не лише забезпечує продукти високим вмістом білків, жирів і антиоксидантів, але й відповідає сучасним вимогам здорового харчування. Технологія приготування безглютенових вареників з даних видів борошна може бути впроваджена на практиці як конкурентоспроможна та екологічно чиста альтернатива традиційним рецептурам.

Список використаних джерел

1. Земліна Ю. В. Технологія борошняних страв на основі нетрадиційної сировини. *Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Технічні науки*. 2019. Т. 30 (69). С. 77–82.
2. Клевцов К. М. Фізико-технологічні властивості і хімічний склад насіння льону та конопель. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2015. № 4. С. 104–110.
3. Тараненко Н. В. Інноваційні технології вареників з начинками. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 261.
4. Данилюк, І. Технологія прісного тіста із порошком *atherinarontica* та борошном пророщеного зерна пшениці. *Технічні науки та технології*. 2017. № 4(10). С. 228–234.



5. L. Tong, X. Gao, X. Zhou, K. Zhong, L. Liu, L. Wang, S. Zhou Milling of Glutinous Rice by Semidry Method to Produce Sweet Dumplings. *J. Food Process Eng.* 2016. Vol. 39. P. 330-334.

6. B. Suo, Z. Dong, Y. Huang, P. Guan, X. Wang, H. Fan, Z. Huang, Z. Ai Changes in microbial community during the factory production of sweet dumplings from glutinous rice determined by high-throughput sequencing analysis. *LWT-Food Sci. Technol.* 2023. Vol. 180. Article 114689. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114689>.

7. H. Wang, N. Xiao, X. Wang, X. Zhao, H. Zhang Effect of pregelatinized starch on the characteristics, microstructures, and quality attributes of glutinous rice flour and dumplings. *Food Chem.* 2019. Vol. 283. P. 248-256. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.047>.

8. Zhang Sen, Zhang Chunhua, Huang Weixia, etc. Analysis of the physical properties of several different starches. *Food Research and Development.* 2016. Vol. 37(23). P. 21-25.

9. Z. Lin, D.-H. Geng, W. Qin, J. Huang, L. Wang, L. Liu, L.-T. Tong Effects of damaged starch on glutinous rice flour properties and sweet dumpling qualities. *Int. J. Biol. Macromol.* 2021. Vol. 181. P. 390-397. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.03.160>.

10 Z. Huang, Y. Huang, Z. Dong, P. Guan, X. Wang, S. Wang, M. Lei, B. Suo Modelling the growth of *Staphylococcus aureus* with different levels of resistance to low temperatures in glutinous rice dough. *LWT-Food Sci. Technol.* 2023. Vol. 173. Article 114263. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114263>.

11. Y. Yang, S. Zheng, Z. Li, Z. Pan, Z. Huang, J. Zhao, Z. Ai Influence of three types of freezing methods on physicochemical properties and digestibility of starch in frozen unfermented dough. *Food Hydrocoll.* 2021. Vol. 115. Article 106619. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106619>.

12. M. Corzo-Martínez, M. Villamiel, F.J. Moreno, Impact of high-intensity ultrasound on protein structure and functionality during food processing. *Ultrasound in food processing.* 2017. Recent advances. P. 417–436.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2024 р.

Bokovets S. P.
Sumy National Agrarian University

USE OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS OF PLANT ORIGIN IN THE TECHNOLOGY OF GLUTEN-FREE DOUGH FOR DUMPLINGS

Summary

This article is dedicated to exploring the potential of using green buckwheat flour and flaxseed flour in the development of gluten-free dumplings. The growing interest in gluten-free products is driven by an increasing awareness of gluten-related disorders,



such as celiac disease and gluten intolerance, as well as a general consumer shift toward healthier food choices. Traditional wheat flour, a common ingredient in dumpling dough, presents challenges for individuals who need to avoid gluten. In response to this demand, the study investigates the feasibility of substituting wheat flour with green buckwheat and flaxseed flour, two plant-based alternatives that offer distinct nutritional advantages.

The research begins with a detailed comparative analysis of the chemical composition of wheat flour, green buckwheat flour, and flaxseed flour. The study demonstrates that these alternative flours not only eliminate gluten but also significantly enhance the nutritional value of the final product. Green buckwheat flour is rich in proteins, antioxidants, and amino acids, while flaxseed flour offers high levels of omega-3 fatty acids and dietary fibers, which contribute to heart health and digestive well-being. These qualities make both flours suitable for gluten-free dough, without compromising the structural and functional properties needed for dumpling production.

The experimental phase of the research focused on formulating gluten-free dumpling dough by varying the proportions of green buckwheat and flaxseed flour. The optimal formulation was identified as 80% green buckwheat flour and 20% flaxseed flour. This combination yielded the most favorable results in terms of texture, elasticity, and taste. Sensory evaluations revealed that the gluten-free dumplings, particularly those made with the 80/20 blend, exhibited superior organoleptic properties—such as taste, texture, and appearance—when compared to traditional wheat-based dumplings.

Furthermore, the study highlights the practical benefits of using green buckwheat and flaxseed flour in gluten-free production. Not only do these flours improve the nutritional profile of the dumplings, but they also introduce unique flavors that enhance the culinary appeal of the product. The higher protein content and better fat composition of the gluten-free dumplings suggest that they can serve as a more nutritious alternative to conventional dumplings, catering to a wider range of dietary preferences and needs.

This research underscores the importance of developing innovative, gluten-free products that meet both health and sensory expectations. The findings provide a solid foundation for further development and commercialization of gluten-free dumplings, opening new opportunities for the food industry to expand its product range in line with modern consumer demands for health-conscious, allergen-free foods. The study also calls for additional research to optimize production processes and explore the broader application of green buckwheat and flaxseed flour in other gluten-free culinary products.

Key words: gluten-free dumplings, gluten-free dough, green buckwheat flour, flax flour, non-traditional vegetable raw materials, nutritional value, organoleptic properties, healthy nutrition.