
ВИКОРИСТАННЯ ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ «КЛІТКОВИНА ГРЕЧАНА» У ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Євлаш В. В., Кобаса І. М., Газзаві-Рогозіна Л. В.
DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-697-3-8>

ВСТУП

Харчування належить до найважливіших факторів, що визначають якість і тривалість життя сучасної людини, ускладненою несприятливою екологічною ситуацією, соціальними проблемами, стресами, малорухливим способом життя, шкідливими звичками і т.п. На цьому фоні порушення основних принципів раціонального харчування, пов'язане з порушенням балансу енергії та харчових речовин, одноманітністю харчових раціонів, вживанням в їжу рафінованих продуктів, що пройшли глибоку промислову переробку, а також з неправильним режимом харчування, призвело до зменшення опірності організму впливу навколишнього середовища та зростання числа хронічних захворювань. Один із основних принципів концепції здорового харчування – положення про те, що харчування має не тільки задовольняти потреби організму людини в харчових речовинах та енергії, а й виконувати профілактичні та лікувальні цілі. Однак результати епідеміологічних досліджень, проведених у нашій країні, виявили серйозний дисбаланс у забезпеченості населення харчовими речовинами, зокрема зниження рівня споживання джерел повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, низки вітамінів та мінеральних речовин, харчових волокон на тлі підвищеного рівня споживання насичених жирів, цукру та алкоголю. За сучасного малорухливого способу життя більшості жителів міст їхні енергетичні потреби (середні витрати енергії) у 2010 р. становили 2964 ккал, у 2020 р. – 2190 ккал¹. Серед наслідків такої ситуації – розвиток та поширення різноманітних порушень обміну речовин, у тому числі ожиріння. У найбільших областях України від 20 до 23% дорослого

¹ Epstein D. E., Sherwood A., Smith P. J., Craighead L., Caccia C., Lin P. H. et al. Determinants and consequences of adherence to the dietary approaches to stop hypertension diet in African-American and white adults with high blood pressure: results from the ENCORE trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012. Vol. 112. No. 11. P. 1763–1773. DOI: 10.1016/j.jand.2012.07.007.

населення має індекс маси тіла понад 30 за норми 20–25. Ефективний засіб профілактики ожиріння – введення до харчових раціонів достатньої кількості харчових волокон, рекомендований рівень добового споживання яких становить 25–38 г². Проте в нашій країні потреба населення в харчових волокнах практично в усіх регіонах задовольняється лише на третину у разі збереження тенденції до подальшого зниження рівня споживання цієї групи функціональних інгредієнтів – овочів, продуктів, що містять цільне зерно, борошно грубого помелу, висівки. В раціонах харчування населення України переважають борошняні кондитерські вироби, макаронні вироби та хліб з борошна вищого ґатунку, шліфований рис, очищені та оброблені крупи тощо, але вони не є повноцінними джерелами харчових волокон^{3, 4, 5}. Один зі способів, що дозволяють зменшити дефіцит харчових волокон у харчуванні населення, – введення волокон у різноманітні харчові продукти, особливо у борошняні кондитерські вироби, підвищення їхньої споживчої привабливості завдяки високим органолептичним властивостям, новизні та очевидній корисності для здоров'я.

1. Аналіз можливості використання нетрадиційних видів сировини у виробництві борошняних кондитерських виробів

Як зазначалося вище, один із ефективних способів зниження дефіциту харчових волокон у раціоні населення полягає у збагаченні ними різних продуктів харчування, зокрема борошняних кондитерських виробів, із одночасним підвищенням їхньої споживчої привабливості за рахунок високих органолептичних показників, новизни та очевидної користі для здоров'я.

Харчові волокна (клітковина) – це різновид складних вуглеводів, крім лігніну, які не розчиняються і не піддаються руйнуванню кислотами, лугами

² Михайленко В. Л. Профілактика ожиріння – запорука здоров'я нації. *Сімейна медицина*. 2022. № 1–2 (99–100). С. 54–59. DOI: <https://doi.org/10.30841/2307-5112.1-2.2022.260505>.

³ Tsykhanovska I., Yevlash V., Gazzavi-Rogozina I., Lazarieva T., Tovma L. Pokrashchennia spozhyvnykh vlastyvoستي keksiv, zbahachenykh kharchovoiu dobavkoiu kombinovanoho skladu. *Food Science and Technology*. 2025. Vol. 19. No. 2. P. 18–31. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v19i2.3185>.

⁴ Tsykhanovska I., Tovma L., Lazarieva T., Blahyi O., Alexandrov A., Rikunov M., Kaplun S., Rikunov O., Smahin O. Improving the quality of rye-wheat bread enriched with flour from extruded kernels of sunflower seeds for food supplies to military personnel. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 1. No. 11 (121). P. 50–59. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.273933>.

⁵ Цихановська І. В., Лазарева Т. А., Євлаш В. В., Газзаві-Рогозіна Л. В., Гладкоскок А. А. Оптимізація рецептурного складу кексів, збагачених борошном з екструдованого ядра насіння соняшнику (БЕЯНС). *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі* : зб. наук. пр. / редкол.: В. М. Михайлов (відпов. ред.) та ін. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 1 (37). С. 149–164. URL: <http://pttpecbt.btu.kharkiv.ua/pttpecbt/article/view/195>.

та ферментами травного тракту людини. Харчові волокна розщеплюються лише частково у товстому кишечнику під впливом мікрофлори кишечника⁶. Цінність харчових волокон у тому і полягає, що вони не перетравлюються у шлунково-кишковому тракті людини. Синонімами назви харчових волокон є терміни «баластні речовини», «вуглеводи, що не засвоюються», «клітковина», «рослинні волокна» та інші. Найбільш правильний з погляду науки про харчування та хімічну структуру цих речовин термін «харчові волокна»⁷. Харчові волокна – це комплекс складних вуглеводів: клітковини (целюлози), геміцелюлози, пектинів, камеді (гумми), слизу, а також лігніну, що не є вуглеводом (полімер ароматичних спиртів)⁸.

Целюлоза (клітковина) є полімером глюкози. Мікроскопічна клітковина («очищена клітковина») – харчова добавка, що застосовується в дієтах у разі ожиріння, цукрового діабету 2 типу та інших захворювань. Більш корисно використовувати клітковину (целюлозу) не з харчової добавки, а з продуктів, що містять комплекс нутрієнтів та інші компоненти харчових волокон. Целюлоза – це один із важливих елементів у харчуванні людини. Вона скорочує час перебування їжі у шлунково-кишковому тракті та одночасно сприяє очищенню організму від токсинів та шлаків. Грубі харчові волокна (клітковина) – це один із важливих харчових компонентів. Клітковина належить до поживних речовин, які подібно до вітамінів, мінеральних солей і води, не забезпечують організм енергією, але відіграють важливу роль у його життєдіяльності. Крім того, клітковина є їжею для мікрофлори кишківника. Чемпіонами за вмістом грубих харчових волокон є різні макухи – те, що залишається після віджиму рослинної олії (льняне борошно, конопляна макуха, шрот розторопші та ін.) та висівки, які йдуть у відхід у процесі виготовлення рафінованого борошна вищих сортів. Висівки, як і макухи, містять грубі харчові волокна у високій концентрації. Денна норма харчових волокон становить 25–35 або 10–15 грамів на 1000 ккал харчового раціону. Не менше половини з них повинні становити грубі харчові волокна (целюлоза, геміцелюлоза, лігнін), а друга половина добової норми повинна надходити у вигляді м'яких харчових волокон (пектину, камеді, слизу). Кожна фракція з них виконує свої функції щодо оздоровлення організму, поліпшення якості

⁶ EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*. 2010. Vol. 8, No. 3. Art. 1462. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>.

⁷ Qi X., Li Y., Fang C., Jia Y., Chen M., Chen X., Jia J. The associations between dietary fibers intake and systemic immune and inflammatory biomarkers: a multi-cycle study of NHANES 2015–2020. *Nutrients*. 2023. Vol. 15, No. 17. Art. 3390. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15173390>.

⁸ Slavin J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*. 2013. Vol. 5, No. 4. P. 1417–1435. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu5041417>.

життя та працездатності. У збалансованому харчовому раціоні мають бути різні представники харчових волокон⁹. Натепер пріоритетні наукові дослідження з розробки ефективних технологій комплексної переробки відходів виробництва, що дозволяє найповніше використовувати вихідну сировину з отриманням продуктів, уникаючи накопичення та потрапляння шкідливих речовин у довкілля. Перспективна сировина для отримання різних корисних людині функціональних матеріалів – великотоннажні відходи сільського господарства, які насамперед концентруються на переробних підприємствах. Тому останніми роками велику увагу приділяють пошуку нових способів виділення та аналізу цінних речовин з відходів виробництва, які раніше не використовувались.

2. Використання гречаної лузги як цінного харчового інгредієнта

Гречана лузга – це відходи виробництва гречаної крупи. Під час переробки зерна гречки на крупу лузга становить близько 22% від загальної маси вихідної сировини. Попри низьку собівартість, вона є цінною сировиною для подальшої переробки. Гречана лузга становить 1/3 від загальної маси зерна, вона темно-коричневого кольору, складається з грубих товстостінних клітин, які частково заповнені водорозчинним коричневим пігментом – фагопірином. Хімічний склад гречаної лузги коливається в широких діапазонах і залежить від сорту гречки, умов її вирощування та від характеристики технологічного процесу переробки зерна. Тому в літературних джерелах відомості щодо хімічного складу гречаної лузги дещо відрізняються між собою. Лузга гречки у значній кількості містить полісахариди, які важко гідролізуються, мінеральні речовини, білки, крохмаль, мікроелементи, а також кумарини, похідні коричної кислоти, амінокислоти, антраценпохідні і дубильні речовини, переважно гідролізованої групи.

В основному лузга гречки містить до 50% клітковини, 3–4% сирого білка, 4–5% ліпідів, 0,2–0,3% цукрів, 9–10% золи. Вона багата комплексним мінеральним складом; у ній наявні залізо, хром, калій, натрій, магній, цинк, мідь, фосфор, срібло, кальцій, алюміній. Вміст мінеральних речовин залежить від багатьох показників, зокрема, значною мірою від сорту гречки, але для всіх сортів характерний значний вміст калію¹⁰.

⁹ Stabnikova O., Stabnikov V., Paredes-López O. Wild edible plants, berries, mushrooms and seaweeds in food production. In: Gubsky S., Stabnikova O., Stabnikov V., Paredes-López O. Wild edible plants: Improving foods nutritional value and human health through biotechnology. Boca Raton : CRC Press, 2025. P. 1–47. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003486794-1>.

¹⁰ Воробець М. М., Євлаш В. В., Кобаса І. М., Кондрачук І. В. Формування якості хліба пшеничного з добавкою «Клітковина гречана». Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2023. Т. 23. № 1. С. 207–218. DOI: <https://doi.org/10.31388/2078-0877-2023-23-1-207-21>.

Гречана лузга раніше не використовувалась у харчовій промисловості, але згідно з літературними джерелами, після відповідної обробки вона набуває необхідних функціонально-технологічних властивостей та можливості використовувати її в технологіях харчової продукції та дієтичних добавок¹¹.

Відома технологія отримання гідролізованої гречаної лузги, її технологічні властивості дозволяють використовувати її як добавку для борошняних кондитерських виробів. Гідролізована лузга має приємний смак, аромат, шоколадно-коричневий колір. Борошняні кондитерські вироби з гречаною лузгою містять харчові волокна, необхідні для посилення процесу травлення. Технологія кріогенного подрібнення лузги, яку проводять у низькотемпературних помольних агрегатах, дозволяє отримати продукт високої дисперсності, уникнути руйнування біологічно-активних речовин під час переробки сировини, збільшити біодоступність усіх поживних речовин у продукті, підвищити засвоюваність організмом людини та надати нові споживчі властивості – збільшення сорбційної здатності щодо радіонуклідів і важких металів, яка перевищує активоване вугілля. Кріас-добавка з гречаної лузги містить мінеральні речовини, поліфенольні сполуки, органічні кислоти. Має шоколадний колір, значний термін зберігання, його можна додавати до рецептури харчових продуктів без додаткової підготовки.

Харчові волокна гречаної лузги містять комплекс біополімерів (полісахариди, лігнін), тому вони погано перетравлюються в шлунково-кишковому тракті людини, але стимулюють моторну діяльність кишківника, перешкоджають всмоктуванню холестерину, нормалізують мікрофлору кишківника, пригнічують гнильні процеси, позитивно впливають на ліпідний обмін, адсорбують жовчні кислоти. На технологічні властивості харчових волокон впливає структура і їх міжмолекулярні взаємодії, які визначають: здатність утримувати вологу, поведінку під час кулінарної обробки харчових продуктів¹².

У гречаній луззі високий вміст поліфенолів: рутину, кемферолу, кварцетину; фенолкарбонових кислот: протокатехінової, хлорогенової. Як відомо, для профілактики і лікування серцево-судинних захворювань, цукрового діабету, ревматизму, гіпертонії, захворювань печінки і жовчного

¹¹ Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

¹² Gómez M., Martínez M. M. Fruit and vegetable by-products as novel ingredients to improve the nutritional quality of baked goods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2018. Vol. 58. No. 13. P. 2119–2135. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1305946>.

мішура застосовують препарати з рутину, крім того, він підсилює захисні функції організму, впливає на імунітет¹³.

Лузга гречки має коричневе забарвлення, яке зумовлене пігментом меланіном. Є навіть способи одержання коричневого барвника з лузги гречки. Меланін є радіопротектором, захищає клітину від канцерогенів, дезактивує вільні радикали, нейтралізує продукти пероксидного окиснення ліпідів, каталізатором біохімічних процесів у тканинах¹⁴. Перспективне застосування лушпиння гречки у харчовій промисловості – отримання коричневого пігменту (натурального барвника), який стійкий до світла, підвищених температур, іонів металів, УФ-випромінювання.

Розрахунок фізіологічної потреби сучасної людини в харчових волокнах становить 30–40 г на добу за енергетичної цінності харчового раціону 2500 ккал. Однак щодня до раціону входить у середньому трохи більше 10 г дієтичної клітковини, що в 3–4 рази менше необхідної норми. Нині світові тенденції зниження калорійності раціону харчування зумовлюють необхідність розширення асортименту хлібопекарських виробів, які б характеризувались збільшеним умістом харчових волокон.

Гречану лузгу раніше не використовували у харчовій промисловості. Однак, беручи до уваги хімічний склад і низьку собівартість, можна розглядати її як цінну харчову добавку. За невеликої вартості гідролізована гречана лузга набуває чудових технологічних властивостей і може використовуватися як харчова добавка, зокрема у хлібобулочних та борошняних кондитерських виробках. Оброблена лузга має приємний смак, аромат, шоколадно-коричневий колір.

Отже, дослідження нетрадиційної рослинної сировини – гречаної лузги, багатой вітамінами, макро- і мікроелементами, харчовими волокнами та створення на її основі нових видів харчових продуктів – актуальне завдання сьогодення.

3. Обґрунтування технології виготовлення борошняних кондитерських виробів з використанням дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Під час розробки продукції виходили з такого: створення продукції, яка б максимально задовольняла потреби споживачів, що насамперед передбачає зміну органолептичних показників шляхом додавання

¹³ Martins Z. E., Pinho O., Ferreira I. M. P. L. V. O. Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. *Trends in Food Science & Technology*. 2017. Vol. 67. P. 106–128. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.07.003>.

¹⁴ Mirpoor S. F., Giosafatto C. V. L., Porta R. Biorefining of seed oil cakes as industrial co-streams for production of innovative bioplastics : a review. *Trends in Food Science & Technology*. 2021. Vol. 109. P. 259–270. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.014>.

дієтичної добавки «Клітковина гречана». Посуд та інвентар підбирали у відповідності до технологічних процесів та специфіки приготування зразків для дослідження. Під час відпрацювання рецептури використовували сировину та продукти масою нетто. Розробку рецептури та технології проводили на невеликих партіях (10 порцій) у 5-кратній послідовності. Уся сировина, що використовувалась, відповідала вимогам чинної нормативної документації. За контроль вибрано мафіни та печиво вівсяне, які виготовлялись за традиційною рецептурою. Для дослідження якості сировини і готової продукції було використано стандартні фізико-хімічні та органолептичні методи дослідження.

Відбір проб та органолептичну оцінку якості готових борошняних кондитерських виробів з дієтичною добавкою «Клітковина гречана» проводили за ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

Якість контрольного та дослідного виробу оцінювалася дегустаційною комісією за такими показниками, як: форма, стан поверхні, вид у зламі, колір, смак, запах.

Дегустаційна оцінка проводилася за розробленими таблицями, в яких кожному показнику якості відповідала його характеристика.

Визначення вологості печива проводили згідно з ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання масових часток вологи та сухих речовин».

Визначення сухих речовин

Метод визначення сухих речовин готових виробів проводять шляхом рефрактометрирування попередньо розчиненої у воді навіски виробів масою 5–10 г.

Розрахунок енергетичної цінності

Енергетичну цінність, ккал, розраховують за формулою (1):

$$E = 4 \times B + 9 \times Ж + 4 \times У \quad (1)$$

де B – загальна кількість білків, г;

Ж – загальна кількість жирів, г;

У – загальна кількість вуглеводів, г;

4 – коефіцієнт енергетичної цінності білка;

9 – коефіцієнт енергетичної цінності жирів;

4 – коефіцієнт енергетичної цінності вуглеводів.

Лужність печива визначали титриметричним методом.

Намокання печива оцінювали за відношенням маси наважки після занурення у воду до маси наважки перед зануренням згідно з ДСТУ 5023:2008.

4. Результати дослідження та їх обговорення

4.1. Загальна характеристика дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Дієтична добавка «Клітковина гречана» – сухий, однорідний, дрібнодисперсний порошок, який отримують із гречаної лузги, з підвищеним вмістом клітковини та мінеральних речовин для збагачення раціону харчування корисними харчовими волокнами (рис. 1).

Це добавка, яка призначена для використання у виробництві хлібобулочних, борошняних кондитерських, м'ясних виробів, продукції харчоконцентратної промисловості, як часткова заміна пшеничного борошна та за технологічною необхідністю.

Органолептичні та фізико-хімічні показники дієтичної добавки «Клітковина гречана» наведено у таблиці 1.



Рис. 1. Зовнішній вигляд дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Таблиця 1

Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Дрібна суха маса середньої дисперсності без сторонніх домішок і твердих грудочок. Допускається до 10% наявності грудочок, що легко розсипаються у разі легкого натискання

1	2
Консистенція	Розсипчаста, однорідна
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого Допустима наявність відтінків від світло-коричневого до темно-коричневого залежно від сорту лузги
Запах	Приємний, характерний для цього виду сировини, без плісеневого, затхлого, згірлого та інших сторонніх запахів
Смак	Приємний, характерний для цього виду сировини, прісний, нейтральний
Фізико-хімічні показники	
Масова частка води %, не більше	6,5± 0,3
Мінеральні речовини, загальна кількість %	5,33 ± 0,1
Вміст клітковини, %	67± 3,0
Флавоноїди, %	0,4
Дубильні речовини, %	1,7
Середній розмір частинок, мкм	46,8303

Показники безпеки, а саме: вміст важких металів і мікробіологічні показники дієтичної добавки «Клітковина гречана» відповідають вимогам ДСТУ 4660 та державним гігієнічним правилам і нормам, затвердженим наказом МОЗ України № 368 від 13.05.2013 р.

4.2. Розробка рецептури і удосконалення технології мафінів та печива вівсяно-гречаного «Вівсяночка» з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Як видно з даних, наведених у табл. 1, за фізико-хімічним складом і органолептичними показниками дієтична добавка «Клітковина гречана» може бути введена до рецептури борошняних кондитерських виробів – мафінів та печива вівсяного.

Тому нами було розроблено рецептуру печива вівсяно-гречаного з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана» – печиво «Вівсяночка», за контроль була прийнята стандартна рецептура вівсяного печива. Рецептура печива вівсяно-гречаного «Вівсяночка» наведена у таблиці 2.

У досліді проводили заміну пшеничного борошна на дієтичну добавку «Клітковина гречана» у кількості 20 та 30% від маси пшеничного борошна.

Таблиця 2

Рецептура печива вівсяно-гречаного «Вівсяночка» (дослід)

Інгредієнти	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг	
		20% від маси борошна	30% від маси борошна
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	140	120,0
Борошно вівсяне	85,5	75,0	75,0
Цукор-пісок	99,85	100,0	100,0
Дієтична добавка «Клітковина гречана»	91,0	50,0	70,0
Маргарин	84,0	80,0	80,0
Патока/мед	70,0	20,0	20,0
Пудра ванільна	99,85	10,0	10,0
Сіль	96,50	2,0	2,0
Натрій вуглекислий	50,0	1,2	1,2
Родзинки	0,0	30	30,0
Кориця		0,8	0.8
Загалом	—	600,0	620,0
Вологість 8,00 ± 2,0%			

Таблиця 3

Рецептура мафінів з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана»

№	Назва сировини	Витрати сировини, кг			
		Мафін контроль		Мафін дослід	
		У натурі	У сухій речовині	У натурі	У сухій речовині
1	Борошно пшеничне	380,0	324,0	266,0	215,0
2	Кефір	220,0	24,2	220,0	24,2
3	Цукор	250,0	249,62	250,0	249,62
4	Яйця	66,0	17,82	66,0	17,82
5	Маргарин	165,0	138,6	165,0	138,6
6	Ванільний цукор	8,5	8,48	8,5	8,48
7	Натрій двоуглекислий	2,50	2,5	2,50	2,50
8	Дієтична добавка	—	—	114,0	109,0
	Разом	1092,0	—	1092,0	—
	Вихід	1000,0		1000	

Для виготовлення мафінів з дієтичною добавкою було взято базову рецептуру. Ґрунтуючись на попередніх дослідженнях, було введено до рецептурного складу мафінів дієтичну добавку у кількості 30% до загальної кількості борошна пшеничного (табл. 3).

4.3. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників мафінів та печива вівсяно-гречаного «Вівсяночка» з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Якість готових виробів встановлювали за органолептичними показниками: зовнішній вигляд, смак, колір, запах і колір на зламі.

У таблиці 4 представлені результати органолептичної оцінки якості печива вівсяного (контроль) і печива вівсяно-гречаного з 20% та 30% кількістю дієтичної добавки «Клітковина гречана» від загальної кількості борошна з урахуванням вагомості основних показників.

Таблиця 4

Результати органолептичної оцінки печива вівсяного з різною масовою часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Найменування показника	Характеристика печива (контроль)	Характеристика печива з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана»	
		з 20% дієтичної добавки	з 30% дієтичної добавки
Зовнішній вигляд	Форма правильна, з тріщинами	Форма правильна, з незначними тріщинами	Форма правильна, з незначними підривами
Колір	Скоринки – золотавий, м'якушки – золотаво-жовтий	Скоринки – світло-коричневий, м'якушки – світло-коричневий	Скоринки – темно-коричневий, м'якушки – темно-коричневий
Консистенція	М'яка всередині, з легкою крихкістю та хрусткою скоринкою зовні, із вираженою зернистою текстурою	Дрібнопориста	Дрібнопориста, грубіша, дещо затягнута, з вкрапленнями добавки. Крихка
Вигляд у розломі	Зерниста, помірно пориста структура з видимими вівсяними пластівцями	Тонкостінна шаруватість з нерівномірними порами	Тонкостінна шаруватість з нерівномірними порами
Смак	Трішки солодкий, властивий печиву, без стороннього присмаку	Менш солодкий за класичне печиво, з легким присмаком маку та горіха	Менш солодкий, з легким присмаком жареної гречки
Запах	Приємний	Властивий класичному печиву, з легким відтінком горіха	Властивий класичному печиву, з відтінком гречки

Результати органолептичної оцінки показали, що збільшення кількості дієтичної добавки «Клітковина гречана» «затягує» поверхню вівсяного печива, разом з цим зникли характерні тріщини, поверхня ставала більш гладкою, що погіршує зовнішній вигляд, нівелюючи характерну ознаку вівсяного печива – тріщини на поверхні. Колір печива ставав інтенсивнішим, темнішим, змінюючись від рівномірного, світло-солом'яного до темно-коричневого. Смак печива з 20% дієтичної добавки залишався властивим інгредієнтам, що входять у рецептуру печива вівсяно-гречаного, а з додаванням 30% дієтичної добавки більш виражений смак жареної гречки. У зламі всі зразки печива мали пропечену рівномірну пористу структуру без пустот і відсутністю слідів непромісу.

Як видно з таблиці 4, зразки, в які було додано 20,0% дієтичної добавки від маси борошна, майже не змінилися порівняно з контролем. У випадку додавання 30,0% дієтичної добавки відчувається запах смаженої гречки, текстура виробів стає більш крихкою, а структура грубішою; готовий продукт набуває більшої твердості. У разі введення дієтичної добавки в кількості 20,0% вироби мають приємний горіховий смак і легкий запах смаженої гречки. Крім того, покращуються такі характеристики, як зовнішній вигляд (правильна форма з випуклою поверхнею), поверхня (з невеликими тріщинами), консистенція (дрібнопориста) і вигляд у розломі (тонкостінна шаруватість з нерівномірними порами) (рис. 2). Таким чином, найкращі органолептичні показники спостерігаються у виробках, в які введено 20,0% дієтичної добавки від маси борошна.

Також були проведені дослідження вівсяного печива з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана» щодо визначення масової частки



Рис. 2. Зовнішній вигляд печива вівсяного (контроль) і вівсяно-гречаного з часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана» 20% від загальної кількості борошна

вологи та сухих речовин, діаметра тістових заготовок та виробів після випікання, кислотності і лужності та оцінки їх намоочуваності.

Визначення масової частки вологи та сухих речовин. Згідно з ДСТУ масова частка вологи в печиві вівсяному не повинна перевищувати 10,5%. Чим менша вологість тіста, тим швидше і ефективніше відбувається процес випічки з меншими енергетичними витратами.

Визначення кислотності і лужності. Лужність є важливим показником якості, особливо у виробництві печива. Лужна реакція печива зумовлена залишками хімічних розпушувачів, які не повністю розклалися під час випікання, а також продуктами їх розкладання. Незалежно від виду печива лужність не повинна перевищувати 2°Т.

Визначення намокання. Намокання (або набухаємість) визначається як співвідношення маси печива після намокання протягом певного часу до його початкової маси у сухому стані, виражене у відсотках. Цей показник характеризує якість та пористість виробів.

Результати фізико-хімічних показників печива вівсяно-гречаного з різною масовою часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана» порівняно з контролем (печиво вівсяне) наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники печива вівсяно-гречаного з різною масовою часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана» порівняно з контролем (печиво вівсяне)

Показники	Зразки печива		
	Контроль	Масова частка дієтичної добавки «Клітковина гречана»,% від маси борошна	
		20	30
Діаметр тістових напівфабрикатів, мм	45×45	45×45	45×45
Вміст вологи, %	7,0±0,08	6,7±0,08	6,4±0,08
Лужність, °Т	0,80±0,01	1,1±0,01	1,6±0,01
Масова частка золи, %	0,52±0,01	2,97±0,03	4,68±0,07
Намокання, %	168,0±2,2	162,0±2,3	150,0±2,2
Готові вироби-діаметр, мм	54×54	54×54	54×54

Як видно з таблиці 5, рівень намокання становить 156% і 150% у зразках печива з додаванням 20% та 30% дієтичної добавки відповідно. Для контрольного зразка цей показник становить 166%. Зменшення намокання у дослідних зразках пояснюється тим, що додавання дієтичної добавки підвищує в'язкість тіста, що сприяє формуванню дрібнопористої

структури виробів. Крім того, додавання дієтичної добавки «Клітковина гречана» у масовій частці 20,0%, 30,0% від загальної маси борошна вищого гатунку збільшує лужність на $(0,3 \pm 0,01$ та $0,8 \pm 0,01)^{0T}$ відповідно, зменшує вологість на (0,3 та 0,6)%, намокання на (6,0 та 18)%, підвищує масову частку золи на (2,45 та 4,16)% у зразках печива вівсяно-гречаного порівняно з контрольним зразком.

Також нами було проведено дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості мафінів з використанням дієтичної добавки «Клітковина гречана» в 30 та 50% масовій частці від кількості борошна. Дані наведено в табл. 6, 7.

Таблиця 6

Результати органолептичної оцінки мафінів з різною масовою часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана»

Найменування показника	Характеристика мафінів (контроль)	Характеристика мафінів з додаванням дієтичної добавки «Клітковина гречана»	
		з 30% дієтичної добавки	з 50% дієтичної добавки
Зовнішній вигляд	Форма правильна, з тріщинами	Форма правильна, з незначними тріщинами	Форма правильна, з незначними підривами
Колір	Скоринки – золотавий, м'якушки – золотаво-жовтий	Скоринки – світло-коричневий, м'якушки – світло-коричневий	Скоринки – темно-коричневий, м'якушки – темно-коричневий
Стан м'якушки	М'яка, добре розпушена	М'яка, розпушена, з вкрапленнями добавки	Дещо затягнута, з вкрапленнями добавки
Смак	Трішки солодкий, властивий мафіну, без стороннього присмаку	Менш солодкий за класичний мафін, з легким присмаком маку та горіха	Менш солодкий, з легким присмаком жареної гречки
Запах	Присмний	Властивий класичному мафіну, з легким відтінком горіха	Властивий класичному мафіну, з відтінком гречки

Отримані дані показують, що зразки, в які було додано 30,0% дієтичної добавки від маси борошна, майже не відрізняються від контрольних, навіть мають кращі органолептичні показники, такі як смак, колір, запах. У разі додавання 50,0% дієтичної добавки з'являється запах смаженої гречки, текстура виробів стає більш крихкою, а структура грубішою. У разі додавання 30,0% дієтичної добавки вироби набувають приємного горіхового смаку з незначним ароматом маку. Зовнішній вигляд мафінів передбачає наявність тріщин на їхній поверхні, які є характерною ознакою, а не недоліком. Під час додавання дієтичної добавки у кількості 30,0% із заміною частини борошна вироби зберігають правильну форму і мають характерні тріщини на поверхні, не поступаючись контрольному зразку (рис. 3). Однак у разі збільшення кількості добавки до 50,0% спостерігається погіршення зовнішнього вигляду, оскільки на поверхні мафінів виникають підриви. М'якушка мафінів із дієтичною добавкою у кількості 30,0% із заміною борошна не відрізняється від контрольного зразка, з 50% – м'яка, розпушена, з вкрапленнями добавки, дещо затягнутої м'якушки.

Тому оптимальною масовою часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана» є 30% від маси борошна.

Якість готових виробів встановлювали за органолептичними показниками. Були визначені такі показники якості, як зовнішній вигляд, структура, колір, смак та запах. Результати наведені в таблиці 5.

За результатами органолептичного аналізу встановлено, що додавання дієтичної добавки «Клітковина гречана» до рецептури мафінів (контроль)



а)



б)

Рис. 3. Зовнішній вигляд мафінів (контроль) (а) і мафіна (б) з часткою дієтичної добавки «Клітковина гречана» 30% від загальної кількості борошна

несуттєво змінює органолептичні характеристики: смак, запах, колір. Нами були досліджені фізико-хімічні показники якості мафінів із дієтичною добавкою «Клітковина гречана». Дані наведені в табл. 7.

Таблиця 7

**Фізико-хімічні показники якості мафінів із дієтичною добавкою
«Клітковина гречана»**

Зразок мафінів	Вологість, %	Питомий об'єм, см ³ /г	Лужність, град
Контроль	27,0±0,6	2,5±0,04	1,8±0,04
З додаванням дієтичної добавки 30%	28,4±0,6	2,45±0,05	1,65±0,04
З додаванням дієтичної добавки 50%	29,0±0,6	2,45±0,04	1,5±0,04

Як видно з таблиці 6, вологість виробів із додаванням дієтичної добавки збільшується на 5%, лужність зменшується, це можна пояснити збільшенням сировини з більш високою кислотністю ніж у борошні.

ВИСНОВКИ

Визначено, що дієтична добавка «Клітковина гречана» може застосовуватись у виробництві борошняних кондитерських виробів як часткова заміна пшеничного борошна, позаяк є дрібнодисперсним порошком (з основною фракцією 50 мкм), має більш високий вміст мінеральних речовин, клітковини та за своєю консистенцією.

Встановлено, що додавання дієтичної добавки «Клітковина гречана» у кількості 20% у печиві та 30% у мафінах позитивно впливає на органолептичні показники якості виробів, а саме: вони набувають приємного горіхового смаку, колір м'якушки та скоринки виробів стають шоколадного кольору. Крім того, введення дієтичної добавки в зазначених кількостях сприяє формуванню дрібнопористої структури виробів. А фізико-хімічні показники виробів незначно відрізняються від контролю.

АНОТАЦІЯ

Актуальним напрямом у виробництві борошняних кондитерських виробів є використання нових видів сировини для підвищення їхньої якості та харчової цінності. Застосування місцевої рослинної сировини, зокрема у виробництві печива, сприяє зменшенню харчових відходів і забезпечує стабільність агро-фуд екосистеми. Перспективним компонентом є лузга гречки, яка містить значну кількість біологічно активних речовин. Вона характеризується високим вмістом харчових

волокон, мінеральних речовин, білків та інших корисних сполук. Особливістю гречаної лузги є наявність поліфенолів, зокрема рутину, кемпферолу та кверцетину, які мають антиоксидантні властивості. Харчові волокна лузги сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту та позитивно впливають на обмін речовин. Крім того, вони знижують рівень холестерину та покращують мікрофлору кишечника. Використання гречаної лузги після відповідної обробки дозволяє набути їй необхідних функціонально-технологічних властивостей для застосування у харчових продуктах. У роботі обґрунтовано доцільність використання продуктів переробки нетрадиційної рослинної сировини у технологіях борошняних кондитерських виробів. Проведені дослідження дозволили оптимізувати рецептуру та вдосконалити технологію виготовлення вівсяно-гречаного печива з використанням дієтичної добавки «Клітковина гречана».

Література

1. Epstein D. E., Sherwood A., Smith P. J., Craighead L., Caccia C., Lin P. H. et al. Determinants and consequences of adherence to the dietary approaches to stop hypertension diet in African-American and white adults with high blood pressure: results from the ENCORE trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012. Vol. 112. No. 11. P. 1763–1773. DOI: 10.1016/j.jand.2012.07.007.
2. Михайленко В. Л. Профілактика ожиріння – запорука здоров'я нації. *Сімейна медицина*. 2022. № 1–2 (99–100). С. 54–59. DOI: <https://doi.org/10.30841/2307-5112.1-2.2022.260505>.
3. Tsykhanovska I., Yevlash V., Gazzavi-Rogozina I., Lazarieva T., Tovma L. Pokrashchennia spozhyvnykh vlastyvoستي keksiv, zbahachenykh kharchovoіu dobavkoіu kombinovanoho skladu. *Food Science and Technology*. 2025. Vol. 19. No. 2. P. 18–31. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v19i2.3185>.
4. Tsykhanovska I., Tovma L., Lazarieva T., Blahyi O., Alexandrov A., Rikunov M., Kaplun S., Rikunov O., Smahin O. Improving the quality of rye-wheat bread enriched with flour from extruded kernels of sunflower seeds for food supplies to military personnel. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 1. No. 11 (121). P. 50–59. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.273933>.
5. Цихановська І. В., Лазарева Т. А., Євлаш В. В., Газзаві-Рогозіна Л. В., Гладкоскок А. А. Оптимізація рецептурного складу кексів, збагачених борошном з екструдованого ядра насіння соняшнику (БЕЯНС).

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / редкол.: В. М. Михайлов (відпов. ред.) та ін. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 1 (37). С. 149–164. URL: <http://pttfpecbt.btu.kharkiv.ua/pttfpecbt/article/view/195>

6. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*. 2010. Vol. 8. No. 3. Art. 1462. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>.

7. Qi X., Li Y., Fang C., Jia Y., Chen M., Chen X., Jia J. The associations between dietary fibers intake and systemic immune and inflammatory biomarkers: a multi-cycle study of NHANES 2015–2020. *Nutrients*. 2023. Vol. 15. No. 17. Art. 3390. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15173390>.

8. Slavin J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*. 2013. Vol. 5. No. 4. P. 1417–1435. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu5041417>.

9. Stabnikova O., Stabnikov V., Paredes-López O. Wild edible plants, berries, mushrooms and seaweeds in food production. In: Gubsky S., Stabnikova O., Stabnikov V., Paredes-López O. Wild edible plants: Improving foods nutritional value and human health through biotechnology. Boca Raton : CRC Press, 2025. P. 1–47. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003486794-1>.

10. Воробець М. М., Євлаш В. В., Кобаса І. М., Кондрачук І. В. Формування якості хліба пшеничного з добавкою «Клітковина гречана». *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2023. Т. 23, № 1. С. 207–218. DOI: <https://doi.org/10.31388/2078-0877-2023-23-1-207-21>.

11. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

12. Gómez M., Martínez M. M. Fruit and vegetable by-products as novel ingredients to improve the nutritional quality of baked goods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2018. Vol. 58. No. 13. P. 2119–2135. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1305946>.

13. Martins Z. E., Pinho O., Ferreira I. M. P. L. V. O. Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. *Trends in Food Science & Technology*. 2017. Vol. 67. P. 106–128. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.07.003>.

14. Mirpoor S. F., Giosafatto C. V. L., Porta R. Biorefining of seed oil cakes as industrial co-streams for production of innovative bioplastics : a review. *Trends in Food Science & Technology*. 2021. Vol. 109. P. 259–270. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.014>.

Information about the authors:

Yevlash Viktoria Vladlenivna,

Doctor of Technical Sciences,
Professor at the Department of Chemistry,
Biochemistry, Microbiology and Nutrition Hygiene
State Biotechnological University
44, Alchevskikh Street, Kharkiv, Ukraine

Kobasa Igor Mykhailovych,

Doctor of Chemical Sciences,
Professor at the Department of Chemistry and Expertise of Food Products
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University
2, Kotsiubynskoho Street, Chernivtsi, Ukraine

Hazzavi-Rohozina Liudmyla Viktorivna,

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Chemistry,
Biochemistry, Microbiology and Nutrition Hygiene
State Biotechnological University
44, Alchevskikh Street, Kharkiv, Ukraine