

УДК 664.68:663.26

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2025.81>

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ МАФІНІВ

Любов Володимирівна Ткаченко,

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

<https://orcid.org/0000-0003-2731-1178>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, вул. Виставкова, 16, м. Київ, Україна

Олена Миколаївна Очколяс,

кандидат технічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-8483-578X>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, вул. Виставкова, 16, м. Київ, Україна

Анастасія Олександрівна Іванюта

кандидат технічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-1770-5774>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, вул. Виставкова, 16, м. Київ, Україна

Ірина Анатоліївна Харсіка

Старший викладач

<https://orsid.org/0000-0002-2789-7757>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041 вул. Виставкова 16, м Київ, Україна

Ірина Василівна Момот,

здобувач PhD

<https://orcid.org/0009-0002-2899-5532>

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

03041, вул. Виставкова, 16, м. Київ, Україна

Анотація. *Борошняні кондитерські вироби (БКВ) займають значне місце в раціоні сучасної людини, проте характеризуються низькою поживною та функціональною цінністю через недостатній вміст харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Збагачення БКВ рослинною сировиною, яка містить біологічно активні сполуки, є перспективним напрямом для поліпшення харчової цінності та профілактичного потенціалу таких виробів.*

У роботі досліджено технологію виготовлення мафінів із використанням рослинних компонентів - вівсяних висівок і порошку виноградних вичавок - як часткової заміни пшеничного борошна. Аналіз літературних джерел підтвердив, що ці інгредієнти є джерелами харчових волокон, мікроелементів і біологічно активних речовин.

За результатами органолептичної оцінки встановлено доцільну норму заміни 10 % пшеничного борошна сумішшю вівсяних висівок і порошку виноградних вичавок. Розрахунок поживної та енергетичної цінності мафінів показав суттєве покращення їхнього складу: вміст харчових волокон зріс у 2,4 рази, підвищився рівень фосфору, магнію, вітамінів групи В та вітаміну С, а калорійність знизилася на 16 %.

Розроблено технологічну схему виробництва та модель якості мафінів із додаванням рослинної сировини. Завдяки покращеним органолептичним властивостям і збагаченому складу, мафіни можуть бути рекомендовані до щоденного раціону. Підвищений вміст

харчових волокон надає виробам профілактичного значення. Продукт доцільно впроваджувати у виробництво на підприємствах харчової промисловості та закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: збагачення рослинною сировиною, висівки вівсяні, порошок виноградних вичавок, харчові волокна, функціональні кондитерські вироби, амінокислотний склад, мікроелементи

UDC 664.68:663.26

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2025.81>

USE OF PLANT RAW MATERIALS TO INCREASE THE BIOLOGICAL VALUE OF MUFFINS

Lyubov Tkachenko

PhD in Technical Sciences, Senior Researcher,

<https://orcid.org/0000-0003-2731-1178>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine

Olena Ochkolyas

PhD in Technical Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-8483-578X>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine Kyiv, Ukraine

Anastasia Ivaniuta

PhD in Technical Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-1770-5774>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine

Iryna Kharsika

Senior Lecturer

<https://orsid.org/0000-0002-2789-7757>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine

Iryna Momot

PhD

<https://orcid.org/0009-0002-2899-5532>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine

Abstract.

Flour confectionery products (FCP) are widely consumed in the modern diet, yet they often lack essential nutrients such as dietary fiber, vitamins, and minerals, resulting in low nutritional and functional value. Enhancing FCP with plant-based ingredients rich in biologically active compounds offers a promising approach to improving public health.

This study focuses on developing muffin technology using plant-based ingredients - oat bran and grape pomace powder - as partial substitutes for wheat flour. Literature analysis confirmed that these ingredients are valuable sources of dietary fiber, micronutrients, and biologically active substances.

Based on sensory evaluation, the optimal formulation was identified by replacing 10% of wheat flour with oat bran and grape pomace powder. Nutritional analysis revealed that the

modified muffins had significantly improved properties: dietary fiber content increased by 2.4 times; levels of phosphorus, magnesium, B-group vitamins, and vitamin C rose; and caloric content decreased by 16%.

A technological flowchart and quality model for producing enriched muffins were developed. The improved sensory qualities and enhanced nutritional value suggest that these muffins are suitable for regular consumption and may serve a preventive health function. The product has good prospects for industrial production and use in the restaurant sector.

Keywords: *plant-based enrichment, oat bran, grape pomace powder, dietary fiber, functional bakery products, micronutrient enhancement, amino acid profile, nutritional improvement*

ВСТУП. Сучасне життя українців супроводжується стресами, низькою фізичною активністю та незбалансованим харчуванням, зокрема надмірним споживанням цукру й жирів. Значна частка у структурі харчування приходить на борошняні кондитерські вироби (БКВ), які маючи високу енергетичну цінність, характеризуються низьким вмістом харчових волокон та біологічно активних речовин (Cherevko, 2017).

Пріоритетом державної політики у сфері охорони здоров'я є розробка інноваційних технологій глибокої комплексної переробки сільськогосподарської сировини для створення високоякісних харчових продуктів з оздоровчим ефектом (Order on approval of the National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030, 2017). Такі продукти сприяють профілактиці аліментарно-залежних захворювань, усуненню дефіциту есенціальних нутрієнтів та зміцненню здоров'я населення. Відповідно до сучасних наукових підходів у нутріціології, раціон харчування майбутнього має включати рослинну сировину, біологічно активні добавки та інноваційні інгредієнти, що мінімізують негативний вплив довкілля на організм людини (Kutrichenkova et al., 2024; Vitriak and Tkachenko, 2023).

З огляду на це, для вирішення проблеми поліпшення здоров'я населення України, підвищення біологічної цінності БКВ за рахунок використання рослинної сировини, актуальним завданням для науковців є розроблення технологій БКВ збагачених біологічно активними речовинами, які матимуть підвищену біологічну цінність. Вирішити це завдання можна за рахунок використання рослинної нетрадиційної сировини (Fedianovych, 2024; Hetman, 2024; Bal-Prylypko et al., 2023), яка має у своєму складі високий вміст корисних есенціальних речовин та може стати основою для збагачення раціону вітамінами та біологічно активними речовинами, що не втрачаються під час випікання. Водночас використання рослинної сировини підвищує біологічну цінність виробів і зменшує вміст цукру та жиру.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Питанням удосконалення технології БКВ з використанням нетрадиційної рослинної сировини займалися такі відомі вітчизняні вчені, як А. М. Дорохович, К. Г. Іоргачова, М. І. Пересічний, Г. М. Лисюк, Л. Ю. Арсеньєва, І. В. Сірохман, М. М. Калакура, В. В. Дорохович, О. В. Самохвалова, а також іноземні – Lee, Shin-ho, Kim, B., Park N. та ін. Дослідженнями науковців доведено, що відмінні за походженням та складом добавки по-різному впливають на процес формування структури тістових систем і, як наслідок, на органолептичні властивості готових виробів, а також рослинні компоненти здійснюють значний вплив на якість та поживну цінність готових виробів.

Мафіни – це порційні борошняні кондитерські вироби круглої або овальної форми, що характеризуються вищою масою порівняно з кексами завдяки зміненим пропорціям інгредієнтів. Вони містять підвищену кількість цукру, яєць, масла та можуть збагачуватися додатковими смакоароматичними компонентами, такими як родзинки або цукати. Випікаються у формах із прісного або дріжджового тіста (Samokhvalova et al., 2015; Kazban, 2022).

Основною сировиною для БКВ є пшеничне борошно при виробництві якого втрачається суттєва частина харчових волокон, білків, вітамінів, мікроелементів. Враховуючи це, при розробленні новітніх технологій БКВ з метою надання їм функціональних властивостей необхідно цілеспрямовано оптимізувати їх склад за рахунок використання різних видів рослинної сировини, яка багата на харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни, антиоксиданти. До рослинної сировини, що застосовується у технології виробництва кондитерських виробів, належать рослинні білкові компоненти (соевий білок, ядра насіння соняшника, шпроти, борошно з круп'яних культур та інші безглютенові джерела) (Farisieiev et al., 2023), модифіковані крохмалі, поверхнево-активні речовини, а також функціональні інгредієнти у формі овочевих і фруктових порошків, апельсинового пектину (Antonenko et al., 2024), паст, відварів та фітокомпозицій (Shydakova-Kamieniuka et al., 2018).

Продукти рослинного походження становлять значний інтерес як економічно доступна та технологічно зручна сировина порівняно з тваринними продуктами. Вони характеризуються вищим вмістом есенціальних нутрієнтів у природному стані, що зумовлює їхню перспективність для використання у виробництві харчових продуктів із підвищеною біологічною цінністю (Tsisaryk et al., 2024).

Дослідниками НУХТ розроблено рецептури та вдосконалено технології виробництва мафінів із безглютенового борошна та цукрозамінників (лактитол, ізомальтитол) (Dorokhovych, 2020). Пшеничне борошно повністю замінено на гречане та рисове, а для покращення реологічних властивостей тіста додано картопляний крохмаль, камедь дерева тара та рожкового дерева (Dorokhovych et al., 2021).

Корейські вчені дослідили можливість заміни какао у виробництві борошняних кондитерських виробів шляхом використання відходів кавової гущі, отриманої із кавомашин. Після вилучення кавові залишки піддавали сушінню та подрібненню, отриманий порошок та екстракт застосовували у технології мафінів, що відзначалися високими органолептичними властивостями та значною антиоксидантною активністю завдяки наявності поліфенольних і неpolіфенольних сполук, хлогенової кислоти, токоферолів тощо (Lee et al. 2017).

Але, незважаючи на велику кількість харчових продуктів із покращеним нутрієнтним складом, проблема забезпечення організму людини всіма необхідними мікронутрієнтами залишається не вирішеною.

Отже, наші дослідження спрямовано на удосконалення технології мафінів із підвищеним вмістом харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів, які можна використовувати в оздоровчому харчуванні дорослих і дітей з метою профілактики аліментарних захворювань.

У якості функціональних інгредієнтів для удосконалення технології мафінів було обрано вівсяні висівки і виноградні вичавки.

Вівсяні висівки є цінним джерелом харчових волокон та біологічно активних сполук, що сприяють покращенню здоров'я. Зокрема, їхнє додавання до хлібобулочних виробів підвищує вміст харчових волокон у готовому продукті, що сприяє нормалізації фізіологічних процесів в організмі (Sehn et al., 2018; Shevchenko et al., 2023). Крім того, вівсяні висівки можуть знижувати рівень холестерину та артеріального тиску, що зменшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань (Londono, et al., 2015).

Виноградні вичавки, що становлять 15–20 % від маси переробленого винограду, є цінним вторинним продуктом виноробної промисловості (Melnyk, 2024). Вони складаються з шкірочок ягід, пульпи, насіння та гребенів із плодоніжками. Завдяки багатому хімічному складу, виноградні вичавки мають значний потенціал для використання в харчовій промисловості (Levitsky et al., 2015; Majerska, et al. 2019). Крім того, виноградні вичавки є джерелом пектинових речовин та клітковини, які стимулюють перистальтику кишечника, покращують мікрофлору, обмежують всмоктування холестерину та сприяють виведенню токсичних речовин з організму (Врюкова, 2019). Основні активні речовини виноградних

вичавок – флавоноїди і резвератрол, найсильніші антиоксиданти. Резвератрол є натуральним антиоксидантом (Delmas et al., 2020) захищає від розвитку пухлин шляхом ослаблення дії кисневих радикалів. Таким чином, використання продуктів переробки винограду дає можливість створити новий асортимент кондитерських виробів з використанням натуральних барвників, антиоксидантів, підвищеними харчовою і біологічною цінністю.

З огляду на це, вівсяні висівки та виноградні вичавки завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, харчових волокон, є перспективною рослинною сировиною для впровадження у технології мафінів.

Харчові волокна відносять до пребіотиків, які не перетравлюються ендogenousними секретами шлунково-кишкового тракту людини (Savchenko, et al., 2024). Харчові волокна необхідні людині, бо виконують кілька важливих функцій: механічно стимулюють роботу кишечника, що так важливо при нашому малорухливому способі життя, сприяють адсорбуванню токсичних речовин, які утворюються в організмі, або потрапляють з оточуючого середовища, адсорбують від жовчних кислот, з якими пов'язаний рівень холестерину в крові. Рекомендована добова кількість харчових волокон становить 14 г на кожні спожиті тисячу кілокалорій або 25 г на добу для жінок та 38 г - для чоловіків (Brych et al., 2020, Kutyrichenkova. et al., 2023).

Варто зазначити, що використання виноградних вичавок та вівсяних висівок не викликає ускладнень під час технологічного процесу, оскільки їх відразу додають разом з борошном при замішуванні тіста.

Водночас у літературних джерелах відсутні дані щодо формування органолептичних, фізико-хімічних показників мафінів із використанням таких рослинних порошкоподібних добавок як вівсяні висівки та сухі виноградні вичавки.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ – розробка технології кондитерських виробів (мафінів) із додаванням вівсяних висівок і виноградних вичавок, дослідження якісних показників мафінів та аналіз їх біологічної цінності.

Завданням даної роботи є вивчення технологічних властивостей виноградних вичавок та вівсяних висівок, розроблення технології мафінів із додаванням виноградних вичавок та вівсяних висівок, дослідження хімічного складу та органолептичних показників розробленого виробу .

Об'єкт дослідження – технологія мафінів із використанням вівсяних висівок та виноградних вичавок.

Предмет дослідження – мафіни, вівсяні висівки та виноградні вичавки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Для досліджень використовували:

- борошно пшеничне вищого ґатунку виробник ТМ «Вигода», яке відповідає вимогам ГСТУ 46.004-99. В 100г борошна міститься 70,0 г вуглеводів, 10,3 г білків, 1,1 г жирів;
- масло селянське солодковершкове з масовою часткою жиру 73 % виробник ТОВ Брусилівський маслозавод» (ДСТУ 4399 : 2005). 100г продукту містить 73 % жирів, 0,8 г білків, 1,3 г вуглеводів;
- цукор білий кристалічний першого ґатунку з цукрових буряків виробник ТОВ «Укragрокомплекс» ДСТУ 4623 : 2003.

Як рослинні компоненти:

- висівки з вівсяні харчові, виробник «ПРОДЕНЕРГО» Україна ДСТУ 4963. Склад 100 г висівок : 5,7 г жирів, 21,0 г білків, 35,0 г вуглеводів, енергетична цінність 281,7 ккал/100 г;

- порошок сухих виноградних вичавок, який вироблено з вичавків винограду, що вирощується в Одеській області, на ТОВ «Оріон» (м. Одеса) під торговою маркою «Олео Віта». Склад порошку (%): полісахаридів – 44,7, лігніну – 36,5, золи – 2,7, азотистих речовин – 2,6.

Якість мафінів досліджували за органолептичними та фізико-хімічними показниками, які наведено у ТУ У 15.8-30865220228-001 : 2011 «Мафіни. Технічні умови». Для кожного органолептичного показника визначено коефіцієнт вагомості: зовнішній вигляд – 0,3, консистенція – 0,2, колір – 0,1, запах – 0,2, смак – 0,2. Оцінку результатів експериментальних досліджень проводили із застосуванням методів розрахунку статистичної достовірності результатів вимірювання.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Як контроль було використано рецептуру кексу “Столичний” (Pavlov, 2023). Під час проведення технологічних досліджень було розроблено три модельні композиції мафінів. У дослідних варіантах пшеничне борошно (10 ... 30 %) для тіста замінювали на 2,5; 5 % сухих виноградних вичавок та 2,5; 7,5; 10 % вівсяних висівок. Модельні композиції мафінів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Модельні харчові композиції мафінів

Назва сировини	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
	Нетто, г	Нетто, г	Нетто, г	Нетто, г
Борошно пшеничне вищого гатунку	50	45	40	35
Цукор-пісок	17	17	17	17
Масло вершкове	20	20	20	20
Яйця курячі	14	14	14	14
Виноградні вичавки (сухий порошок)	-	2,5	2,5	5
Вівсяні висівки		2,5	7,5	10
Вихід, г	100	100	100	100

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Л. В. Ткаченко (2021).

Контрольний варіант і дослідні варіанти тіста замішували окремо потім розважували у однакові форми по 25 г та випікали за однакових умов. Готові охолоджені мафіни передавали на органолептичний аналіз. Результати органолептичних досліджень наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Органолептична оцінка мафінів

Найменування виробу	Органолептичні оцінки					Середня оцінка
	Коефіцієнт вагомості					
	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Запах	Смак	
Мафін контроль	4,85	4,8	4,8	4,86	4,92	4,98
Мафін Дослід №1	4,86	4,82	4,8	4,83	4,87	4,76
Мафін Дослід №2	4,85	4,8	4,72	4,88	4,92	4,92
Мафін Дослід №3	4,82	4,75	4,8	4,82	4,82	4,80

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Л. В. Ткаченко (2021).

За результатами органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків мафінів встановлено, що найкращими органолептичними показниками характеризувався дослідний зразок № 2, в якому 10 % пшеничного борошна у складі рецептури контрольного варіанту було замінено на виноградні вичавки та вівсяні висівки. Кількість виноградних вичавок у цьому зразку становить 2,5 % від маси тістового напівфабрикату мафіна, а кількість вівсяних висівок, відповідно, 7,5 %. Встановлена кількість рослинних компонентів дає змогу виготовити мафіни з якісними органолептичними показниками, а також, варто відмітити, що додавання сухих виноградних вичавок покращує ароматичну складову мафіна, який було названо «Grapes flash».

На основі проведених досліджень була розроблена технологічна схема виробництва мафінів із додаванням виноградних вичавок та вівсяних висівок «Grapes flash» (рис. 1).

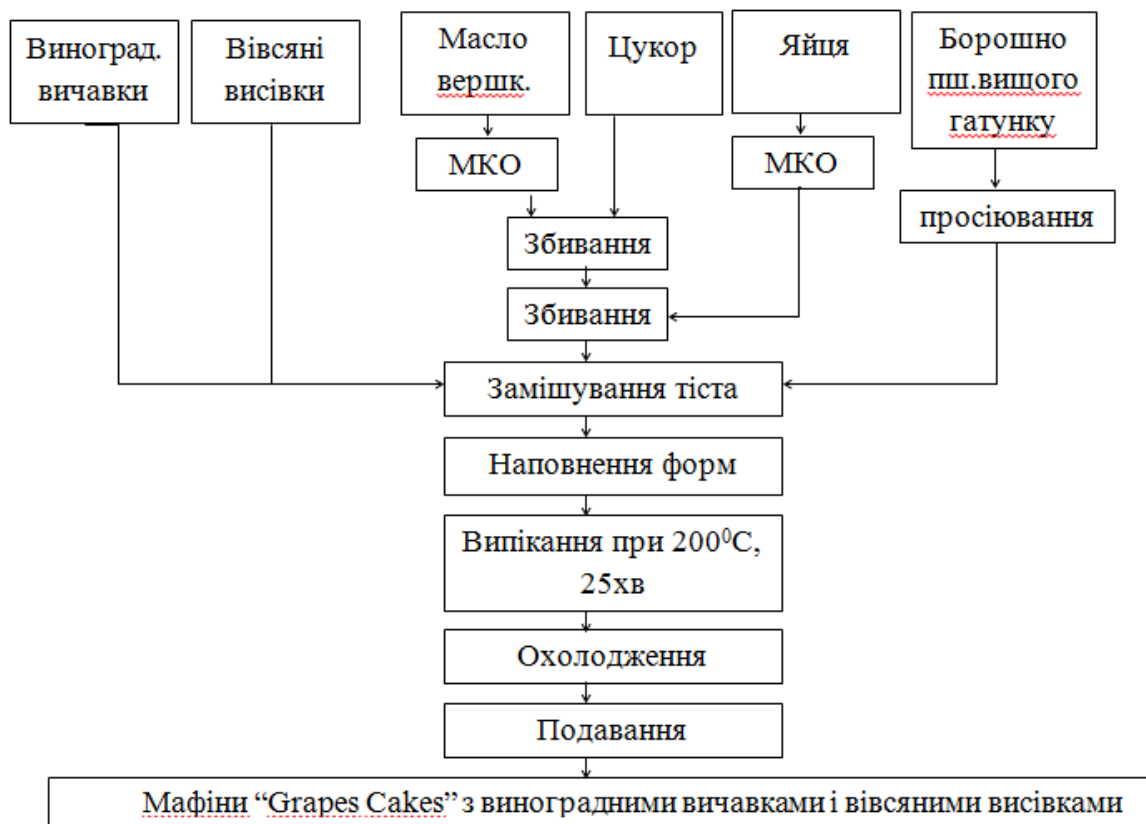


Рисунок 1. Технологічна схема приготування мафінів «Grapes flash»

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Л. В. Ткаченко (2021).

Розраховано поживну цінність мафіна «Grapes flash». Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінності контрольного та дослідного зразків мафінів наведена у таблиці 3.

Результати таблиці 3 підтверджуються дослідженнями (Leszczyńska et al., 2023) щодо перспективи використання у технології БКВ вівсяних висівок, як джерела харчових волокон. Проаналізувавши хімічний склад мафінів із виноградними вичавками і вівсяними висівками можна зазначити, що заміна 10 % борошна вищого гатунку класичної рецептури на

виноградні вичавки (2,5 %) та вівсяні висівки (7,5 %) призводить до збільшення вмісту харчових волокон в 2,4 рази, водночас енергетична цінність мафіна зменшується на 60 ккал.

Таблиця 3. Поживна і енергетична цінність мафіна (на 100 г)

Назва	Контроль	Дослід 2	Відхилення, %
Білки, г	6,2	5,7	-8,1
Жири, г	16,3	15	-7,9
Вуглеводи, г	50,8	41,7	-17,9
Вода	27	26	-3,7
Харчові волокна, г	1	2,4	240
Органічні кислоти, г	0	0,2	20
Калорійність, ккал	376	316	-16

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Л.В. Ткаченко (2021).

За результатами досліджень (Hamzacebi et al., 2021; Mustafa et al., 2022) було визначено, що додавання вівсяних висівок разом з іншими рослинними компонентами до рецептури кексів у визначених співвідношеннях – сприяло покращенню органолептичних властивостей та підвищенню вмісту харчових волокон.

Для порівняння вітамінно-мінерального складу контрольного та дослідного зразків мафінів були проведені відповідні розрахунки, результати яких наведені в таблиці 4.

Таблиця 4. Вітамінно-мінеральний склад мафінів

Назва	Маффіні Контроль	Маффіні «Grapes flash» (Дослід 2)	Відхилення, +/-
Вітамін В ₁ , мг	0,082	0,129	0,047
Вітамін В ₅ , мг	0,374	0,396	0,022
Вітамін В ₆ , мг	0,09	0,097	0,007
Вітамін В ₉ , мкг	16,044	17,079	1,035
Вітамін В ₁₂ , мкг	0,137	0,143	0,006
Вітамін С, мг	0	1,15	1,15
Вітамін D, мкг	0,563	0,607	0,044
Вітамін Е, мг	1,012	1,118	0,106
Вітамін К, мкг	0	0,2	0,2
Вітамін РР, мг	1,157	1,676	0,519
Кальцій, мг	24,91	29,99	5,08
Натрій, мг	591,0	636,68	45,8
Фосфор, мг	74,5	103,2	28,7
Магній, мг	9,09	23,45	14,36
Цинк, мг	0,52	0,54	0,02
Мідь, мг	77,17	77,65	0,48
Йод, мг	0,61	0,63	0,02
Марганець, мг	0,09	0,09	0

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Л. В. Ткаченко (2021).

Результати дослідження (Nakov et al., 2020; Yavruyan & Avetisyan, 2021) свідчать, що використання у технології мафінів порошку виноградних вичавок у кількості від 4 до 10 % збільшило вміст мікроелементів, вітамінів, білків, харчових волокон, також збільшився вміст фенолів, антоціанів. Результатами наших досліджень підтверджено, що вміст вітамінів і

мінеральних речовин мафінів «Grapes flash» із використанням встановленої кількості виноградних вичавок та вівсяних висівок зростає: збільшується кількість вітамінів групи В (В₉, В₁, В₅, В₁₂). Мафіни з використанням запропонованої рослинної сировини збагачується вітаміном С, уміст якого в класичній рецептурі відсутній. Збільшується вміст вітамінів D, E, K, PP. Значно зростає вміст мікроелементів, а саме таких важливих для організму людини: магнію на 14,36 мг/100г, фосфору на 28,7 мг/100г.

Підсумовуючи результати проведеного дослідження можна відзначити, що розроблений маффін «Grapes flash» із використанням виноградних вичавок і вівсяних висівок можна віднести до борошняних кондитерських виробів функціонального призначення, завдяки тому, що харчові волокна використаних рослинних компонентів позитивно впливають на процеси травлення і всмоктування поживних речовин. Також у мафіна «Grapes flash» на 60 ккал знижена енергетична цінність.

На основі проведених досліджень та розрахунків розроблено модель якості контрольного та дослідного зразку мафінів (рис. 2).

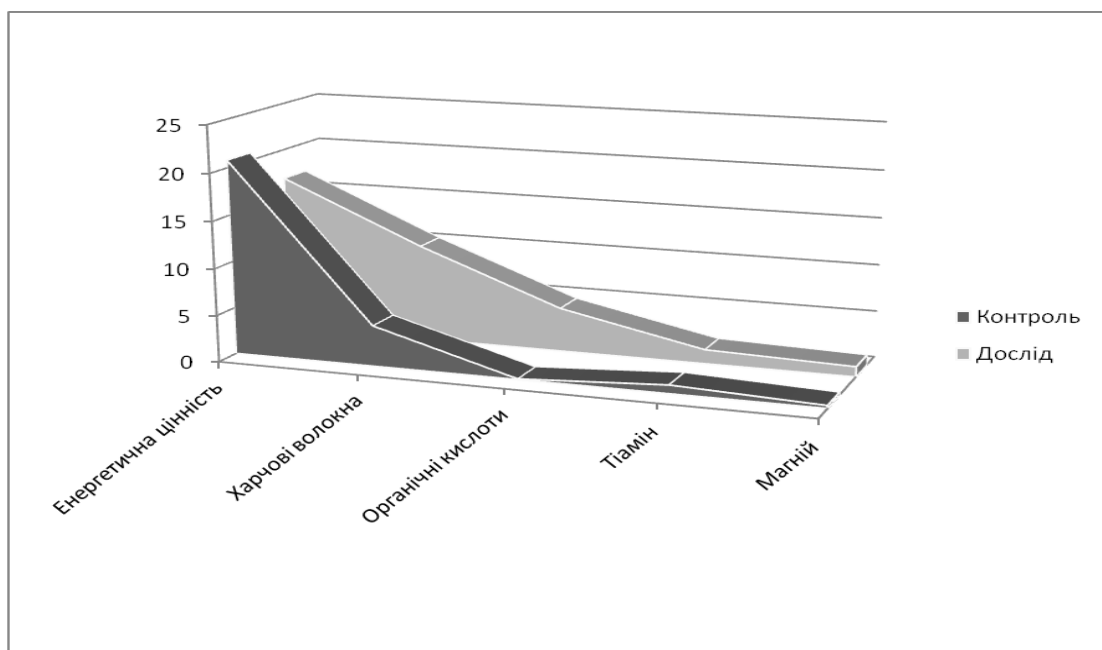


Рисунок 2. Модель якості мафінів з рослинною сировиною «Grapes flash»

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Л. В. Ткаченко (2021).

ВИСНОВКИ. За результатами проведених досліджень було встановлено, що заміна пшеничного борошна у класичній рецептурі мафінів на рослинну сировину, а саме на 2,5 % сухих виноградних вичавок 7,5 % вівсяних висівок, дає змогу значно підвищити біологічну цінність борошняних кондитерських виробів та знизити енергетичну цінність виробу на 16 %.

Розроблений маффін «Grapes flash» має підвищений вміст харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин порівняно з мафінами традиційного приготування. Крім того, мафіни з додаванням виноградної вичавки і вівсяних висівок мають гарні органолептичні показники та перспективи для споживання у повсякденному раціоні, а за рахунок підвищеного вмісту харчових волокон також мають профілактичне призначення. Маффін «Grapes flash» можна рекомендувати для широкого впровадження у виробництво на підприємствах харчової промисловості та ресторанного господарства.

Подяки. Немає.

Конфлікт інтересів. Немає.

References

- Cherevko, O. I., & Peresichnyi, M. I. (2017). *Innovatsiini tekhnolohii kharchovoi produktsii funktsionalnoho pryznachennia*. Kharkiv: KhDUKhT.
- Kabinet Ministriv Ukrainy. (2020, September 17). *Pro zatverdzhennia Natsionalnoi stratehii povodzhennia z vidkhodamy v Ukraini na period do 2030 roku: Postanova № 820-r vid 08.11.2017*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>
- Kyrpichenkova, O. M., Sylchuk, T. A., & Sylka, I. M. (2024). Use of plant raw materials in the technology of flour confectionery products in restaurant establishments. *Scientific Works of the National University of Chemistry and Technology*, 30(4), 100–110. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2024-30-4-10>
- Vitriak, O. P., & Tkachenko, L. V. (2023). Spicy and aromatic raw materials in the technology of healthy desserts and drinks. In *Scientific monograph* (pp. 381–387). Riga, Latvia: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-328-6-17>
- Fedianovych, H. V. (2024). Development of muffin technology using carob and natural sweeteners. In *Materials of the All-Ukrainian scientific and theoretical online conference: Actual problems of human life safety in the modern society*, 1, 485–488.
- Hetman, I., Naumenko, O., & Bovkun, A. (2024). Innovative ways to improve nutritive value of flour confectionery products. *Food Resources*, 12, 37–46. <https://doi.org/10.31073/foodresources2024-23-04>
- Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Volkhova, T., Holembovska, N., Tyshchenko, L., Ivaniuta, A., Israeliian, V., Menchynska, A., Shynkaruk, O., & Melnik, V. (2023). The study of functional and technological properties of vegetarian ice cream. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 110–121. <https://doi.org/10.5219/1798>
- Samokhvalova, O. V., Kasabova, K. R., & Oliinyk, S. H. (2015). *Technology of muffins for health purposes: Monograph*. Kharkiv: SUTE.
- Samokhvalova, O. V., Kasabova, K. R., & Oliinyk, S. H. (2015). *Tekhnolohiia maffiniv ozdorovchoho pryznachennia: Monohrafiia*. Kharkiv: Vydavnytstvo "Tekhnolohichnyi Tsentr".
- Farisieiev, A. H., Matsuk, Y. A., Stetsenko, V. V., & Novik, H. V. (2023). Technological and economic justification of muffin technology for healthy nutrition. *Journal of Chemistry and Technologies*, 31(2), 240–254. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v31i2.274303>
- Antonenko, A. V., Tolok, G. A., Brovenko, T. V., Zemlyna, I. O. V., Vasylenko, O. V., & Stukalska, N. M. (2021). Innovative technologies of flour confectionery products with orange pectin. *Scientific Bulletin of the TSATU: Electronic Scientific Professional Publication*, 11(2), 138–146. <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2021-2-28>
- Shydakova-Kameniuka, E., Novik, A., Rogova, A., & Savenko, A. (2018). Evaluation of the influence of nutty oil meal on the quality of butter biscuits during storage. *The latest equipment and technologies for food production in the restaurant industry and trade*, 1, 268–280.
- Tsisaryk, O., Musii, L., Slyvka, I., & Lutsyk, I. (2024). Development technology of functional dairy product with phytocomponents. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 26(101), 156–163. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10123>
- Dorohovych, V., Doliuk, M., & Lukash, K. (2021). The possibility and feasibility to use maltitol and amaranth flour in sugar cookies technology. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 27(2), 111–120. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2021-27-2-13>

- Dorokhovych, V. V. (2020). Flour confectionery products for diabetic patients using carrot processing products. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 26(1), 238–244.
- Lee, Shin-ho, Kim, B., & Park, N. (2017). Method for producing muffin using hot water extract of coffee residue with improved antioxidant activity and taste. *Sunchon National University Industry-Academic Cooperation Group*, Patent No. KR101799817B1. K.R.: A21D13/04.
- Sehn, G. A. R., Ortolan, F., Nabeshima, E., & Steel, C. (2018). Whole grain wheat flour: Definitions, production, nutritional, technological and microbiological aspects for application in bakery and pasta products. In *Flour: Production, Varieties and Nutrition* (346 p.).
- Londono, D. M., Smulders, M. J., & Visser, R. G. (2015). Effect of kilning and milling on the dough-making properties of oat flour. *LWT - Food Science and Technology*, 2, 690–695. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.04.033>
- Melnyk, O., & Shkaraputa, R. (2024). Analysis of the technology of production of natural dyes using secondary raw materials and food waste. *Scientific Bulletin of the TSATU*, 1(14), 1–17. <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-7>
- Majerska, J., Michalska, A., & Figiel, A. (2019). A review of new directions in managing fruit and vegetable processing byproducts. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 207–219. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.03.021>
- Levitsky, A. P., Lapinska, A. P., Selivanska, I. O., & Khodakov, I. V. (2015). Use of grape processing by-products in functional feeding of farm animals and poultry. *Scientific Works of ONAFT*, 1(46), 51–57.
- Brykova, T. M. (2019). Technology of shortbread cookies using grape pomace powders: Abstract of the dissertation for candidate of technical sciences: 05.18.01 – Technology of bakery products, confectionery products and food concentrates. Kharkiv, 25 p.
- Ramya, H. N., & Shivanna, A. (2020). Development of muffins from wheat flour and coconut flour using honey as a sweetener. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(7), 2231–2240. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.907.260>
- Pavlov, O. V. (2023). Collection of recipes for flour confectionery and bakery products. Profknyga, 340 p.
- Brych, V. V. (2020). Healthy nutrition: A collection of materials for healthcare workers / inc.: V. Y. Bilak-Luk'yanchuk, G. O. Slabkyi, I. Ya. Hutsol, N. Y. Potoky. Uzhgorod, 64 p. Retrieved from <https://dspace.uzhnu.du.ua/jspui/bitstream.pdf>
- Savchenko, O., Grek, O., Tymchuk, A., & Ochkolyas, O. (2024). General technologies of food production: Textbook. Kyiv: CP Komprint, 273 p.
- Belinska, S., Nesterenko, N., Moroz, O., Bilokon, T., Kepko, V., Ivaniuta, A., Shynkaruk, O., Rudyk, Y., Gruntovskyi, M., & Kharsika, I. (2023). The effect of storage temperature on the quality of avocado fruits from different climatic zones. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 289–300. <https://doi.org/10.5219/1850>
- Hamzacebi, O., & Tacer Caba, Z. (2021). Date seed, oat bran and quinoa flours as elements of overall muffin quality. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 9(1), 147–157. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.9.1.15>
- Mustafa, G., Arshad, M. U., Saeed, F., Afzaal, M., Niaz, B., Hussain, M., Raza, M. A., Nayik, G. A., Obaid, S. A., Ansari, M. J., Nap, M.-E., & Sălăgean, T. (2022). Comparative Study of Raw and Fermented Oat Bran: Nutritional Composition with Special Reference to Their Structural and Antioxidant Profile. *Fermentation*, 8(10), 509. <https://doi.org/10.3390/fermentation8100509>
- Leszczyńska, D., Wyrkiyowska, A., Gasinski, A., Srednytska-Tober, D., Kazymerczak, J., & Trafialek, R. (2023). Oat and oat processed products – Technology, composition, nutritional value, and health. *Applied Sciences*, 13(20), 11267. <https://doi.org/10.3390/app132011267>

- Nakov, G., Brandolini, A., Hidalgo, A., Ivanova, N., Stamatovska, V., & Dimov, I. (2020). Effect of grape pomace powder addition on chemical, nutritional and technological properties of cakes. *Food Science and Technology*, 134, 109950. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109950>
- Yavruyan, N. V., & Avetisyan, N. A. (2021). Food powder manufacture from grape pomace and its application as an improver in the macaroni production. *AgriScience and Technology*. <https://doi.org/10.52276/25792822-2021.4-428>

Отримано 06.03.2025 р., прийнято до друку 29.05.2025 р.