

УДК 664.681-023.472:[664.641.2:664.38]:543.92
DOI: 10.31866/2616-7468.6.1.2023.278476

ОРГАНОЛЕПТИЧНИЙ АНАЛІЗ БІСКВІТА КРУГЛОГО З ДОДАВАННЯМ БІЛКОВОВМІСНОЇ СИРОВИНИ

Ольга Серeda,
аспірантка,
Сумський національний аграрний університет,
Суми, Україна,
seaol@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-2614-725X>
© Серeda О. Г., 2023

Оксана Мельник,
кандидатка технічних наук,
Сумський національний аграрний університет,
Суми, Україна,
oxana7@i.ua
<https://orcid.org/0000-0002-9201-7955>
© Мельник О. Ю., 2023

Актуальність. Перспективним напрямком поліпшення якості існуючих технологій борошняних кондитерських виробів та залучення великої кількості споживачів у заклади ресторанного господарства є внесення до складу меню закладів інноваційних продуктів. Для підвищення біологічної та харчової цінності, а також для покращення органолептичних властивостей борошняних кондитерських виробів працівники підприємств використовують традиційну сировину. В цій роботі пропонується використання нової сировини у технології виготовлення борошняних кондитерських виробів, що в своєму складі містить білки і дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність готового продукту. **Мета дослідження.** Метою статті є створення інноваційної продукції для готельно-ресторанних комплексів, виготовленої із використанням білкововмісної сировини, аналіз органолептичних властивостей інноваційної сировини та готового продукту з її додаванням. **Методи дослідження.** Для органолептичної оцінки бісквітних напівфабрикатів із додаванням сировини з підвищеним вмістом білка обрали метод складання органолептичного профілю та дескриптивного аналізу готових виробів (із ДСТУ ISO 6658). **Результати.** За результатами досліджень встановлено можливість використання рослинної сировини (порошку спіруліни) та продуктів переробки комах (борошна із цвіркунів) у технології бісквіта; визначено органолептичні показники якості готових виробів та кількість внесення сировини в рецептуру бісквіта. **Висновки та обговорення.** Отримані дані дослідження показали, що при використанні порошку спіруліни та борошна із цвіркунів у технології бісквіта круглого доцільно вносити їх у кількості 10,0 % для підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів. Практичне значення отриманих результатів полягає у розширенні асортименту борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової та біологічної цінності, які можуть реалізуватися як у торговельній мережі, так і в закладах ресторанного господарства у вигляді тортів, тістечок, десертів.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, бісквітний напівфабрикат, борошно із цвіркунів, порошок спіруліни, органолептичні показники.

Актуальність проблеми

Постановка проблеми. В сучасних тенденціях розвитку закладів ресторанного господарства (ЗРГ) використання інноваційних технологій виробництва продукції набуває широкого застосування та популярності. Аналізуючи сучасні заклади, можна говорити про те, що для залучення споживачів підприємства розробляють певну концепцію, інтер'єр, послуги в обслуговуванні, які заклад пропонує більш вимогливим гостям. Однією із головних складових закладу ресторанного господарства є меню. Адже харчування є джерелом естетичного та інтелектуального задоволення відвідувача, а також одним із засобів впливу на здоров'я людини, способом забезпечення організму людини поживними та біологічно активними речовинами, підвищення імунітету та стресостійкості організму шляхом використання продуктів функціонального призначення (Влащенко, 2018).

В меню закладів входять борошняні кондитерські вироби (БКВ), які представлені широким асортиментом та мають значну питому вагу в загальному обсязі продукції. Серед такого великого асортименту БКВ більшість споживачів віддають перевагу виробам, які мають малу вагу або користуються популярністю на свята. До них відносяться вироби, які готуються на основі бісквітних напівфабрикатів. Як відомо, бісквітні напівфабрикати (БН) містять велику кількість вуглеводів та незначну кількість біологічно активних речовин, що не дозволяє їх включити в перелік продуктів для раціонального харчування (Павлов, 2019). Однак, враховуючи широку популярність виробів цієї групи, доцільно та актуально розширювати асортимент БКВ за рахунок використання нової сировини для підвищення їх харчової та біологічної цінності, зниження калорійності. Ці фактори визначили необхідність розроблення інноваційної рецептури бісквіта круглого, збагаченого білковим компонентом, та встановити вплив додавання нової сировини на органолептичні показники готових виробів. Адже одні з основних показників, які приваблюють споживача, – це смако-ароматичні властивості та зовнішній вигляд.

В якості білкового компонента в рецептуру бісквітного напівфабрикату додавали порошок спіруліни та борошно із цвіркунів.

Стан вивчення проблеми. Розробка нових технологій виготовлення бісквітних напівфабрикатів постійно доповнюється та удосконалюється. Зазвичай удосконалення технології БН відбувається завдяки повній або частковій заміні пшеничного борошна його новими видами, які покращують технологічні характеристики бісквітного тіста та готового виробу.

Згідно з державним стандартом ДСТУ 4460:2018 (УкрНДНЦ, 2018), якість бісквітного напівфабрикату оцінюють за такими органолептичними показниками, як форма, зовнішній вигляд, стан поверхні, вигляд у розрізі, структура м'якушки, смак і запах, також визначають колір скоринки, текстуру м'якушки, пористість та об'єм.

Так, науковці М. Ф. Кравченко та О. Л. Романовська (2019), які розробили і вивчили інноваційне борошно «Здоров'я», провели сенсорний аналіз БН із додаванням борошна у різній кількості. За результатами їхнього дослідження, додавання борошна «Здоров'я» мало незначний вплив на органолептичні показники готового виробу, а саме об'єм та пористість випеченого напівфабрикату значно збільшилися у порівнянні із аналоговим виробом, що візуально підкреслило загальну величину кожного із досліджуваних зразків.

Використання в рецептурі бісквітного напівфабрикату мультизернового борошна у кількості 50,0 % покращує органолептичні показники виробу, а саме збільшується коефіцієнт підйому напівфабрикату при випіканні. Про це зазначають у своїй роботі С. Юрченко та І. Шабельська (2018).

О. Л. Гуменюк, О. В. Городиська та М. П. Ксенюк (2017) зазначають, що додавання у БН добавки лляного шроту у кількості 2,0 % не здійснює значного впливу на органолептичні показники якості готового виробу у порівнянні із традиційним виробом.

При додаванні до БН вівсяного борошна та яблучного пюре у кількості 5,0 % та 10,0 % відповідно отриманий виріб відрізнявся від аналогу за формою, запахом та смаком (Денисова та ін., 2021).

Важливим питанням, окрім розробки науковцями інноваційних БН, є асортимент бісквітних виробів у торгових мережах та ЗРГ, де виготовляють десерти, які є досить звичними для споживача. Серед добавок, які використовують у виробництві БН, значне місце посідають какао-порошок, натуральні барвники, есенції тощо, які впливають на колір м'якушки та готового виробу.

Невирішені питання. Проаналізувавши літературні джерела та ринок споживання бісквітних виробів, зазначимо, що споживачі українського ринку надають перевагу традиційним борошняним кондитерським виробам. Додавання до виробів нетрадиційної сировини потребує проведення досліджень нової продукції для інформування споживачів та підвищення популярності розробок. Враховуючи постійне розширення переліку інноваційної харчової сировини, яка за своїми властивостями має перевагу над традиційною сировиною, та підвищення культури харчування людини, нова продукція з використанням інноваційної сировини знайде свого споживача та посяде свою нішу в асортименті корисних і якісних кондитерських виробів. До такої сировини можна віднести порошок спіруліни та борошно із цвіркунів.

Аналіз літературних джерел показав, що спіруліна вже давно набула поширення у фармацевтичній галузі, а саме її використовують для профілактики хронічних запальних процесів раку, при лікуванні серцево-судинних захворювань та порушень обміну речовин (Gammon et al., 2015). У своєму складі вона має в 6,7 разів більше білка, ніж сир тофу, в 5 разів більше заліза, ніж шпинат, у 31 раз більше каротиноїдних сполук, ніж морква, та в 1,8 разів більше кальцію, ніж коров'яче молоко. До її хімічного складу також входять мінерали, незамінні амінокислоти, ферменти та пігменти (Bantea-Zagareanu et al., 2021).

В торгових мережах мікрододорозь спіруліну можна знайти у формі порошку, таблеток, капсул та розчину.

В харчовій промисловості спіруліну почали використовувати в якості добавки в рідину (молоко або воду). Для покращення харчових властивостей таких продуктів, як м'ясна сировина, хлібобулочні вироби, локшина, пиво, спіруліну доцільно вносити у формі порошку, оскільки це збагачує їх білковою сировиною, антиоксидантами, макро- та мікроелементами, харчовими волокнами, а також змінює органолептичні показники готових виробів, надаючи їм зеленого кольору та специфічного присмаку (Morsy et al., 2014).

В залежності від поставленої мети, порошок спіруліни додавали у кількості від 2,0 % до 3,0 % у різні продукти харчування. Так, при виготовленні булочок із порошком спіруліни її додавали у кількості від 2,0 % до 3,0 % до маси борошна. Автори (Кошель & Касьянова, 2021) зазначають, що саме така концентрація майже не вплинула на зовнішній вигляд готових виробів. Однак нашою метою було під-

вищення харчової та біологічної цінності готового виробу, надання йому нових органолептичних властивостей і розширення асортименту кондитерських виробів із підвищеним вмістом білка, тому дослідження органолептичних показників продукту проводили при внесенні досліджуваних добавок до складу бісквітного напівфабрикату у кількості до 15,0 %.

Борошно із цвіркунів – ще один із видів сировини, що викликає особливий інтерес та тільки починає використовуватися в харчовій промисловості України. Цей вид борошна виготовляють із роду цвіркунів *Acheta Domestica*. Поживна цінність білка комах є перспективною у порівнянні з білком казеїну або сої, оскільки продукти переробки комах забезпечують організм людини необхідними незамінними амінокислотами (Placentino et al., 2021).

Борошно із цвіркунів реалізується в Україні тільки у формі порошку. Із закордонних літературних джерел відомо, що його використовують для підвищення біологічної цінності таких продуктів, як мафіни, кекси, у виробництві продуктів для харчування спортсменів, в які борошно із цвіркунів вносять у рецептуру у кількості від 5,0 до 15,0 % (González et al., 2019; Khatun et al., 2021; Zielińska et al., 2021; Biró et al., 2020; Placentino et al., 2021).

Розглядаючи літературні джерела, зазначимо, що борошно із цвіркунів та порошок спіруліни додавали до страв у кількості від 2,0 % до 15,0 %. Таку концентрацію інноваційної сировини дослідники визначали з огляду на поставлену мету. З літературних джерел відомо, що для поліпшення органолептичних показників інноваційних страв автори додавали від 2,0 % до 3,0 %. Така концентрація змінювала колір та смако-ароматичні показники. Якщо додавати борошно із цвіркунів та порошок спіруліни у кількості понад 5,0 %, то, окрім органолептичних показників, відбуваються зміни і харчових та біологічних показників, а саме збільшується відсоток білків у страві.

Враховуючи переваги нетрадиційної сировини (табл. 1), зазначимо, що удосконалення бісквітних напівфабрикатів із додаванням порошку спіруліни та борошна із цвіркунів є актуальним для галузі ресторанного господарства. Це розширить асортимент продукції, надасть класичним виробам нового смаку та аромату, змінить сенсорні показники готового продукту, зробить його не тільки смачним, а й корисним.

Обрана сировина відрізняється високою харчовою та біологічною цінністю, в своєму складі містить велику кількість рослинних білків, жирів, макро- та мікроелементів (табл. 1). З огляду на літературні джерела, використання борошна із цвіркунів та порошку спіруліни в технології бісквіта круглого не зазначається.

Мета і методи дослідження

Мета дослідження – розроблення інноваційної продукції в закладі ресторанного господарства, виготовленої із використанням білкововмісної сировини, аналіз органолептичних показників готового продукту з її додаванням.

Методологічною основою дослідження є аналіз органолептичних показників якості бісквіта круглого, порівняння дослідних зразків із використанням нетрадиційної сировини та методи визначення органолептичних показників якості готових продуктів із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій.

Табл. 1. Склад і харчова цінність порошку спіруліни та борошна із цвіркунів
Tabl. 1. Composition and nutritional value of spirulina powder and cricket flour

Назва показників	Борошно із цвіркунів на 100 г продукту, г/мг	Порошок спіруліни на 100 г продукту, г/мг
Енергетична цінність	1939,0 ккал	290,0 ккал
Жири, з них:	29,0–35,0	8,0
насичені, г	36,0–45,0	2,7
Вуглеводи	1,0–4,0	24,0
харчові волокна	3,0–6,0	3,6
цукор	–	3,1
Білки	55,0–65,0	57,0
Хітин	5,3–10,0	–
Натрій	–	1048,0
Калій	–	1363,0
Кальцій	–	120
Залізо	–	28,5
Вітамін С	–	10,1
Вітамін В6	–	0,4
Магній	–	195,0

Джерело: Імплементативний регламент Комісії (ЄС) 2022/188 від 10 лютого 2022 (The European Commission, 2022); ТУ У 20898991.002-2010 (*Дієтична добавка з спіруліни*, 2010).

Source: Commission Implementing Regulation (EU) 2022/188 dated February, 10, 2022 (The European Commission, 2022); TU U 20898991.002-2010 (*Dietychna dobavka z spiruliny*, 2010).

Методи дослідження – при розробці нових продуктів згідно з ДСТУ ISO 6658 обрали метод описативних тестів, що використовуються для ідентифікації конкретних органолептичних характеристик, властивих пробі. Згідно з цим методом, дослідження органолептичних показників якості проводили дегустатори, які мають спеціалізовану підготовку. Дегустація проводилась у навчально-практичній лабораторії кафедри технології харчування. До дегустаційної комісії були включені викладачі кафедри технології харчування та представники комбінату громадського харчування Сумського національного аграрного університету. Загальна кількість представників дегустаційної комісії становила 10 осіб. Кожен представник комісії мав дегустаційний лист, у якому зазначались основні органолептичні показники згідно з чинним законодавством.

Об'єктом дослідження є технологія бісквіта круглого з використанням порошку спіруліни та борошна із цвіркунів.

Предмет дослідження – бісквіт круглий із додаванням порошку спіруліни у концентрації 5,0 %, 10,0 % та 15,0 % від маси борошна пшеничного; бісквіт круглий із додаванням борошна із цвіркунів у концентрації 5,0 %, 10,0 % та 15,0 % від маси борошна пшеничного.

Наукова новизна полягає у використанні білкововамісної сировини, яку раніше не застосовували у технології бісквіта круглого.

Інформаційна база досліджень: нормативно-технологічна документація, статистичні дані, наукові статті, матеріали науково-практичних конференцій.

Результати досліджень

У дослідженні при розробленні нових продуктів згідно з ДСТУ ISO 6658 (Держспоживстандарт України, 2006) обрали метод дескриптивних тестів, що використовуються для ідентифікації конкретних органолептичних характеристик, властивих пробі. Згідно з цим методом, дослідження органолептичних показників якості проводили дегустатори, які мають спеціалізовану підготовку.

Об'єктом дослідження були зразки 2-х видів бісквіта круглого:

I група зразків – із додаванням порошку спіруліни:

- 1 – контроль, виготовлений за традиційною технологією;
- 2 – із додаванням порошку спіруліни у кількості 5,0 %;
- 3 – із додаванням порошку спіруліни у кількості 10,0 %;
- 4 – із додаванням порошку спіруліни у кількості 15,0 %;

II група зразків – із додаванням борошна із цвіркунів:

- 1 – контроль, виготовлений за традиційною технологією;
- 2 – із додаванням борошна із цвіркунів у кількості 5,0 %;
- 3 – із додаванням борошна із цвіркунів у кількості 10,0 %;
- 4 – із додаванням борошна із цвіркунів у кількості 15,0 %.

Порошок спіруліни (ПС) та борошно із цвіркунів (БЦ) відповідали стандартам безпеки. Для борошна із цвіркунів в Європейському Союзі застосовується імплементаційний регламент, який дозволяє використовувати цей вид продукту в харчових продуктах (The European Commission, 2022). Для порошку спіруліни затверджені технічні умови, що дозволяють використання цієї сировини в харчуванні людей (*Дієтична добавка з спіруліни*, 2010).

Для дослідження використовували порошок спіруліни (*Дієтична добавка з спіруліни*, 2010) виробництва ТМ «HealthHunter» (Польща) та борошно із цвіркунів (The European Commission, 2022) виробництва ТМ «SENS» (Польща).

У цій роботі у рецептуру бісквіта круглого додавали борошно із цвіркунів та порошок спіруліни з концентрацією від 5,0 % до 15,0 %. Крім органолептичних показників, у подальшому визначили харчову цінність продукту, а саме вміст білка у бісквіті круглому.

Дослідження органолептичних показників інноваційної сировини представлено у табл. 2.

Табл. 2. Органолептичні показники якості сировини

Tabl. 2. Organoleptic quality indicators of raw materials

Показник	Борошно із цвіркунів	Порошок спіруліни
Смак	Приємний горіховий	Притаманний морським водоростям
Запах	Волоського горіха	Притаманний водорості без сторонніх запахів
Колір	Світло-сірий	Від світло- до темно-зеленого
Зовнішній вигляд	Порошок	Порошок

Джерело: Імплементаційний регламент Комісії (ЄС) 2022/188 (The European Commission, 2022); ТУ У 20898991.002-2010 (*Дієтична добавка з спіруліни*, 2010)

Source: Commission Implementing Regulation (EU) 2022/188 (The European Commission, 2022); TU U 20898991.002-2010 (*Dietychna dobavka z spiruliny*, 2010)

Аналіз органолептичних показників досліджуваної сировини (табл. 2) показав, що внесення її у рецептуру бісквіта впливає на якість готового виробу, оскільки порошок спіруліни та борошно із цвіркунів відрізняються інтенсивним забарвленням і специфічним запахом. Для визначення органолептичних показників готового бісквіта напівфабрикат готували традиційним способом за рецептурою бісквіта круглого (Павлов, 2019). З огляду на харчову цінність та органолептичні показники якості сировини (табл. 1 та табл. 2), додавали до модельних зразків бісквіта круглого досліджувану сировину у кількості 5,0 %, 10,0 % та 15,0 % шляхом заміни пшеничного борошна.

Оцінку органолептичних показників якості БН із додаванням сировини проводили після остигання бісквіта протягом 12 год. Результати представлені у табл. 3.

Табл. 3. Органолептичні показники випеченого бісквіта з порошком спіруліни та борошна із цвіркунів

Tabl. 3. Organoleptic indicators of the baked sponge cake with spirulina powder and cricket flour

Показник	Зразки					
	5,0 %		10,0 %		15,0 %	
	БЦ	ПС	БЦ	ПС	БЦ	ПС
Смак та запах	Виражено солодкий смак, притаманний бісквітному виробу. Запах, притаманний бісквіту	Смак та запах, притаманні бісквіту	Виражений солодкий смак із присмаком горіха та відчувається легкий запах волоського горіха	Смак, притаманний бісквіту, та має незначний запах водоростей	Виражений солодкий смак із присмаком горіха. Відчувається виражений запах волоського горіха	Виражений смак та запах водоростей
Форма і поверхня	Кругла форма та гладка поверхня без пошкоджень, зламів і ум'ятин					
Зовнішній вигляд	Характерний для виробів із додаванням різної концентрації інноваційної сировини					
Колір	Однорідний	Однорідний	Однорідний	Насичений	Насичений	Насичений
Вигляд у розрізі	Напівфабрикат має гарну пористість, без слідів непромішування					

Джерело: розроблено автором за (УкрНДНЦ, 2018)

Source: elaborated by the author, according to (UAS, 2018)

При проведенні оцінювання органолептичних показників якості дослідних зразків бісквітних напівфабрикатів із використанням спіруліни та борошна із цвіркунів у кількості 5,0 %...15,0 % (табл. 4 та 5) найкращі результати отримали виробники з додаванням 10,0 % порошку. Дослідження проводились після випікання виробу при температурі 190–210 °С та тривалістю 25 хв.

Табл. 4. Шкала сенсорної оцінки органолептичних показників зразків із порошком спіруліни

Tabl. 4. Sensory evaluation scale of organoleptic indicators | of spirulina powder samples

Показник якості	Зразки		
	5,0 %	10,0 %	15,0 %
Зовнішній вигляд	5	5	4
Колір	5	5	5
Смак та запах	4	5	3
Форма і поверхня	4	5	4
Вигляд у розрізі	4	5	4
Всього:	22	25	20

Джерело: власна розробка

Source: own elaboration

Бісквітні напівфабрикати мали рівномірну золотаву поверхню, круглу форму, без пошкоджень, зламів та ум'ятин; у розрізі напівфабрикат мав рівномірну, добре розвинену пористість (табл. 4 і 5).

Органолептичний аналіз випеченого бісквіта круглого проводився дегустаційною комісією без застосування вимірювальних приладів.

Кожен представник комісії мав дегустаційний лист, у якому зазначались основні органолептичні показники згідно з чинним законодавством.

Обробку даних проводили, керуючись базовими підходами. Середні значення порівнювали, використовуючи статистичні методи (дисперсійний аналіз).

Табл. 5. Шкала сенсорної оцінки органолептичних показників зразків із додаванням борошна із цвіркунів

Tabl. 5. Sensory evaluation scale of organoleptic indicators of samples with cricket flour addition

Показник якості	Зразки		
	5,0 %	10,0 %	15,0 %
Зовнішній вигляд	5	5	4
Колір	5	5	3
Смак та запах	4	4	5
Форма і поверхня	4	5	4
Вигляд у розрізі	4	5	4
Всього:	22	24	20

Джерело: власна розробка

Source: own elaboration

За результатами дегустаційної комісії складено профілограми сенсорної оцінки якості зразків випечених бісквітних напівфабрикатів (рис. 1 та 2).

Важливими показниками бісквітних виробів були колір, смак та запах. Адже саме вони впливали на якість виробів. При додаванні до БН борошна із цвіркунів колір змінювався від світло-зеленого до оливкового, запах був приємно-горіхо-

вий із додаванням 10,0 % борошна та виражений горіховий із додаванням 15,0 %. Смак виробу був притаманний бісквітному напівфабрикату (рис. 2).

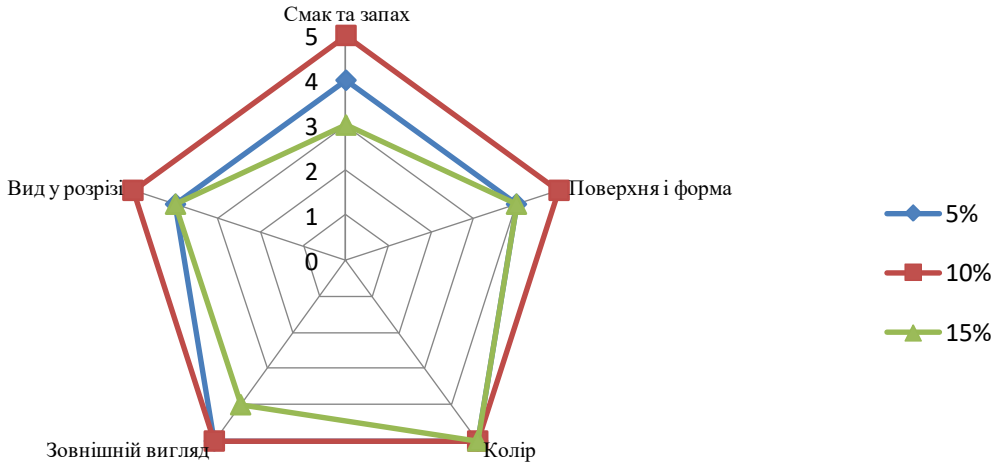


Рис. 1. Профілограма випеченого бісквіта з додаванням порошку спіруліни за органолептичними показниками
Джерело: власна розробка

Pic. 1. Profile of the baked sponge cake with the addition of spirulina powder according to organoleptic indicators
Source: own elaboration

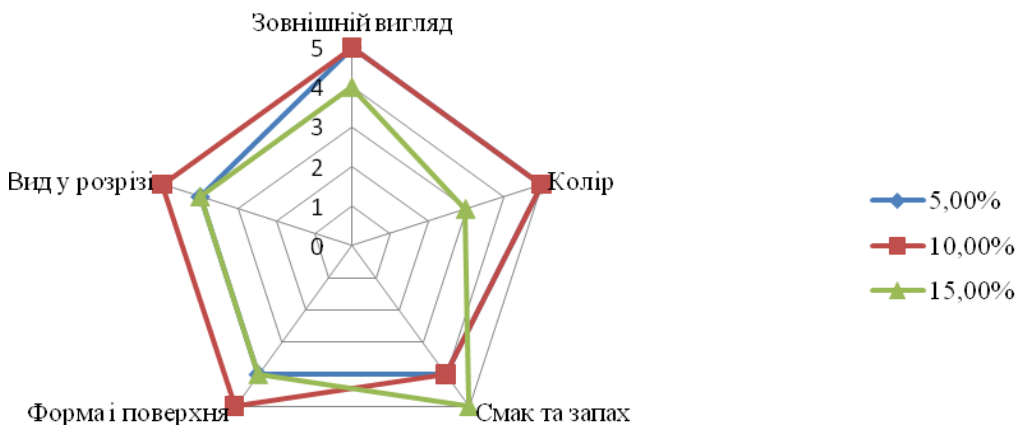


Рис. 2. Профілограма випеченого бісквіта з борошном із цвіркунів за органолептичними показниками
Джерело: власна розробка

Pic. 2. Profile of the baked sponge cake with cricket flour according to organoleptic indicators
Source: own elaboration

Проте при додаванні порошку спіруліни у тісто колір виробу значно відрізнявся від аналога. Після випікання бісквітний напівфабрикат із додаванням порошку спіруліни у кількості 5,0 % мав світло-зелений колір, смак, притаманний бісквіту круглому із присмаком водоростей, у зразках із додаванням 10,0 та 15,0 % порошку спостерігався більш насичений зелений колір, запах та смак бісквіта з додаванням 10,0 % порошку мав незначний відтінок водоростей, у зразку з додаванням 15,0 % запах і смак водоростей був яскраво виражений (рис. 1).

Для харчових продуктів, що пропонують заклади ресторанного господарства, важливим для споживачів є зовнішній вигляд виробів. На рис. 3 та 4 представлені зразки бісквіта круглого з додаванням різної концентрації сировини.

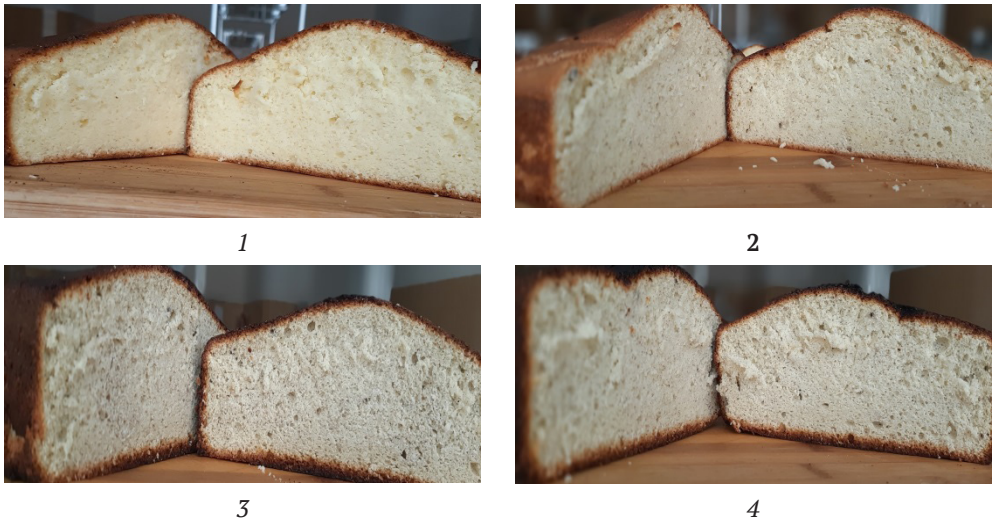


Рис. 3. Випечений бісквіт круглий із додаванням борошна із цвіркунів:
1 – контроль, 2 – з додаванням 5,0 % борошна із цвіркунів; 3 – з додаванням 10,0 %
борошна із цвіркунів; 4 – з додаванням 15,0 % борошна із цвіркунів
Джерело: власна розробка

*Рис. 3. Round baked sponge cake with the addition of cricket flour:
1 – control; 2 – with the addition of 5.0% cricket flour; 3 – with the addition of 10.0% cricket
flour; 4 – with the addition of 15.0% cricket flour
Source: own elaboration*

Як видно з рис. 3, випечений бісквіт круглий із додаванням борошна із цвіркунів має незначні відмінності за кольором готового виробу у порівнянні з контрольним зразком. Проте зі збільшенням концентрації борошна із цвіркунів бісквіт дещо відрізняється за кольором у порівнянні із контролем.

Бісквіт круглий із додаванням порошку спіруліни (рис. 4) значно відрізняється за кольором у порівнянні з контролем.



1



2



3



4

Рис. 4. Випечений бісквіт круглий із додаванням порошку спіруліни:
1 – контроль, 2 – з додаванням 5,0 % порошку спіруліни; 3 – з додаванням
10,0 % порошку спіруліни; 4 – з додаванням 15,0 % порошку спіруліни
Джерело: власна розробка

Рис. 4. Round baked sponge cake with the addition of spirulina powder:
1 – control; 2 – with the addition of 5.0% spirulina powder; 3 – with the addition of 10.0%
spirulina powder; 4 – with the addition of 15.0% spirulina powder
Source: own elaboration

Бісквіти мають рівномірну, тонкостінну, еластичну м'якушку при додаванні сировини у кількості від 5,0 % до 10,0 %. При збільшенні концентрації сировини до 15,0 % до маси борошна м'якушка стає нерівномірною, з'являються яскраво виражений запах та смак водоростей.

Висновки та обговорення результатів

Серед науковців галузі накопичений широкий досвід розроблення продукції, зокрема бісквітів із корегованим хімічним складом для підвищення їх харчової та зниження енергетичної цінності за рахунок використання сировини: харчових волокон, різних видів борошна, плодово-ягідних і овочевих порошоків та іншої сировини. Однак, незважаючи на це, питання розробки бісквітних напівфабрикатів підвищеної харчової цінності є не до кінця вирішеним. Це пов'язано із властивостями і мікробіологічною чистотою сировини, варіюванням її хімічного складу, відносно високою вартістю та відсутністю зацікавленості виробників у виробництві покращених харчових продуктів.

У цій роботі визначено органолептичну оцінку якості випеченого бісквіта круглого з додаванням порошку спіруліни та борошна із цвіркунів. Проведені

розвідки свідчать про доцільність використання досліджуваної сировини у складі БКВ шляхом заміни 10,0 % пшеничного борошна, однак вивчення впливу додавання порошку спіруліни і борошна із цвіркунів у БН на реологічні властивості тіста, технологічні та функціонально-фізіологічні властивості готових виробів потребують подальшого дослідження. Крім того, використання порошку спіруліни та борошна із цвіркунів дозволить вирішити питання харчової та біологічної цінності бісквітних напівфабрикатів і розширити їх асортимент.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

- Влащенко, Н. М. (2018). *Інноваційні технології у ресторанному, готельному господарстві та туризмі*. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова.
- Гуменюк, О. Л., Городиська, О. В., & Ксенюк, М. П. (2017). Бісквітний напівфабрикат підвищеної харчової цінності з добавкою лляного шроту. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, 2(26), 292–301.
- Денисова, Н., Буяльська, Н., & Моторко, О. (2021). Дослідження впливу добавок вівсяного борошна та яблучного пюре на технологію виробництва бісквітів. *Технічні науки та технології*, 3(25), 229–236. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-3\(25\)-229-236](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-3(25)-229-236)
- Держспоживстандарт України. (2006). *Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови* (ДСТУ ISO 6658:2005, ISO 6658:1985, IDT).
- Дієтична добавка з спіруліни (Spirulina platensis), що вирощена в басейнах на тепличних комплексах. Технічні умови.* (2010). (ТУ У 20898991.002-2010).
- Кошель, О. Ю., & Касьянова, А. В. (2021). Перспективи застосування порошку водоростей спіруліна у виробництві хлібобулочних виробів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 12(2). <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/319/295>
- Кравченко, М. Ф., & Романовська, О. Л. (2019). Органолептичний аналіз бісквітних напівфабрикатів з борошном «Здоров'я» та порошком керобу. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного*, 19(1), 240–247.
- Павлов, О. В. (2019). *Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів* (2ге вид.). ПрофКнига.
- УкрНДНЦ. (2018). *Вироби бісквітні. Загальні технічні умови* (ДСТУ 4460:2018).
- Юрченко, С., & Шабельська, І. (2018). Удосконалення рецептурного складу бісквітного напівфабрикату з використанням мультизернового борошна. *Молодий вчений*, 10(62), 448–451.
- Bantea-Zagareanu, V., Gurev, A., Dragancea V., & Dodon, A. (2021). Pastries with functional spirulina platensis ingredients. *Journal of Engineering Science*, 28(2), 161–172. [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(2\).14](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(2).14)
- Biró, B., Sipos, M. A., Kovács, A., Badak-Kerti, K., Pásztor-Huszár, K., & Gere, A. (2020). Cricket-enriched oat biscuit: technological analysis and sensory evaluation. *Foods*, 9(11), Article 1561. <https://doi.org/10.3390/foods9111561>
- Gammone, M. A., Riccioni, G., & D'Orazio, N. (2015). Marine carotenoids against oxidative stress: effects on human health. *Marine Drugs*, 13(10), 6226–6246. <https://doi.org/10.3390/md13106226>
- González, C. M., Garzón, R., & Rosell, C. M. (2019). Insects as ingredients for bakery goods. A comparison study of H. illucens, A. domestica and T. molitor flours. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 51, 205–210. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.03.021>

- Khatun, H., Van Der Borgh, M., Akhtaruzzaman, M., & Claes, J. (2021). Rheological characterization of chapatti (roti) enriched with flour or paste of house crickets (*Acheta domestica*). *Foods*, *10*(11), Article 2750. <https://doi.org/10.3390/foods10112750>
- Morsy, O. M., Sharoba, A. M., El-Desouky, A. I., Bahlol, H. E. M., & Abd El Mawla, E. M. (2014). Production and evaluation of extruded food products by using spirulina algae. *Annals of Agricultural Science*, *52*(4), 329–342.
- Placentino, U., Sogari, G., Viscecchia, R., DeDeviitiis, B., & Monacis, L. (2021). The new challenge of sports nutrition: accepting insect food as dietary supplements in professional athletes. *Foods*, *10*(5), Article 1117. <https://doi.org/10.3390/foods10051117>
- The European Commission. (2022). Commission implementing regulation (EU) 2022/188 of 10 February 2022 authorising the placing on the market of frozen, dried and powder forms of *Acheta domestica* as a novel food under Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council, and amending Commission Implementing Regulation (EU) 2017/2470. *Official Journal of the European Union*, *L30*, 108–114. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0188>
- Zielińska, E., Pankiewicz, U., & Sujka, M. (2021). Nutritional, physiochemical, and biological value of muffins enriched with edible insects flour. *Antioxidants*, *10*(7), Article 1122. <https://doi.org/10.3390/antiox10071122>

REFERENCES

- Bantea-Zagareanu, V., Gurev, A., Dragancea V., & Dodon, A. (2021). Pastries with functional spirulina platensis ingredients. *Journal of Engineering Science*, *28*(2), 161–172. [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(2\).14](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(2).14) [in English].
- Biró, B., Sipos, M. A., Kovács, A., Badak-Kerti, K., Pásztor-Huszár, K., & Gere, A. (2020). Cricket-enriched oat biscuit: technological analysis and sensory evaluation. *Foods*, *9*(11), Article 1561. <https://doi.org/10.3390/foods9111561> [in English].
- Denysova, N., Buialska, N., & Motorko, O. (2021). Doslidzhennia vplyvu dobavok vivsianoho boroshna ta yabluchnogo piure na tekhnolohiiu vyrobnytstva biskvitiv [The study of influence of oat flour and applesauce additives on the biscuit production technology]. *Technical Sciences and Technologies*, *3*(25), 229–236. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-3\(25\)-229-236](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-3(25)-229-236) [in Ukrainian].
- Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2006). *Doslidzhennia sensorne. Metodolohiia. Zahalni nastanovy* [Sensory research. Methodology. General guidelines] (DSTU ISO 6658:2005, ISO 6658:1985, IDT) [in Ukrainian].
- Dietychna dobavka z spiruliny (Spirulina platensis), shcho vyroshchena v baseinakh na teplychnykh kompleksakh. Tekhnichni umovy* [Dietary supplement from spirulina (*Spirulina platensis*), grown in pools on greenhouse complexes. Specifications]. (2010). (TU U 20898991.002-2010) [in Ukrainian].
- Gammone, M. A., Riccioni, G., & D’Orazio, N. (2015). Marine carotenoids against oxidative stress: effects on human health. *Marine Drugs*, *13*(10), 6226–6246. <https://doi.org/10.3390/md13106226> [in English].
- González, C. M., Garzón, R., & Rosell, C. M. (2019). Insects as ingredients for bakery goods. A comparison study of *H. illucens*, *A. domestica* and *T. molitor* flours. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, *51*, 205–210. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.03.021> [in English].
- Humeniuk, O. L., Horodyska, O. V., & Kseniuk, M. P. (2017). Biskvitnyi napivfabrykat pidvyshchenoi kharchovoi tsinnosti z dobavkoiu llianoho shrotu [Semi-finished biscuit of high nutritional value with the addition of flaxseed meal]. *Progressive Technique and Technologies of Food Production Enterprises, Catering Business and Trade*, *2*(26), 292–301 [in Ukrainian].

- Khatun, H., VanDerBorgh, M., Akhtaruzzaman, M., & Claes, J. (2021). Rheological characterization of chapatti (roti) enriched with flour or paste of house crickets (*Acheta domesticus*). *Foods*, 10(11), Article 2750. <https://doi.org/10.3390/foods10112750> [in English].
- Koshel, O. Yu., & Kasianova, A. V. (2021). Perspektyvy zastosuvannya poroshku vodorostei spirulina u vyrobnytstvi khljobulochnykh vyrobiv [Prospects for the application of spirulina algae powder in the production of bakery products]. *Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 12(2). <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/319/295> [in Ukrainian].
- Kravchenko, M. F., & Romanovska, O. L. (2019). Orhanoleptychnyi analiz biskvitnykh napivfabrykativ z boroshnom "Zdorovia" ta poroshkom kerobu [The organoleptic analysis of a sponge-cake semi-finished product from the flour "Zdorovia" and powder of kerob]. *Proceedings of the Tavria State Agrotechnological University*, 19(1), 240–247 [in Ukrainian].
- Morsy, O. M., Sharoba, A. M., El-Desouky, A. I., Bahlol, H. E. M., & Abd El Mawla, E. M. (2014). Production and evaluation of extruded food products by using spirulina algae. *Annals of Agricultural Science*, 52(4), 329–342 [in English].
- Pavlov, O. V. (2019). *Zbirnyk retseptur boroshnianykh kondyterskykh i zdobnykh bulochnykh vyrobiv* [Collection of recipes for flour confectionery and butter bakery products] (2nd ed.). ProfBook [in Ukrainian].
- Placentino, U., Sogari, G., Viscecchia, R., DeDevitii, B., & Monacis, L. (2021). The new challenge of sports nutrition: accepting insect food as dietary supplements in professional athletes. *Foods*, 10(5), Article 1117. <https://doi.org/10.3390/foods10051117> [in English].
- The European Commission. (2022). Commission implementing regulation (EU) 2022/188 of 10 February 2022 authorising the placing on the market of frozen, dried and powder forms of *Acheta domesticus* as a novel food under Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council, and amending Commission Implementing Regulation (EU) 2017/2470. *Official Journal of the European Union*, L30, 108–114. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0188> [in English].
- UAS. (2018). *Vyrobny biskvitni. Zahalni tekhnichni umovy* [Dietary supplement from spirulina (*Spirulina platensis*), grown in pools on greenhouse complexes. Specifications] (DSTU 4460:2018) [in Ukrainian].
- Vlasechko, N. M. (2018). *Innovatsiini tekhnologii u restorannomu, hotelnomu hospodarstvi ta turyzmi* [Innovative technologies in restaurants, hotels and tourism]. O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv [in Ukrainian].
- Yurchenko, S., & Shabelska, I. (2018). Udoskonalennia retsepturnoho skladu biskvitnoho napivfabrykatu z vykorystanniam multyzernovoho boroshna [The recipe composition improvement of the biscuit semi-finished product with the use of multigrain flour]. *Young Scientist*, 10(62), 448–451 [in Ukrainian].
- Zielińska, E., Pankiewicz, U., & Sujka, M. (2021). Nutritional, physicochemical, and biological value of muffins enriched with edible insects flour. *Antioxidants*, 10(7), Article 1122. <https://doi.org/10.3390/antiox10071122> [in English].

Стаття надійшла до редакції 24.02.2023

UDC 664.681-023.472:[664.641.2:664.38]:543.92

Olha Sereda,
PhD Student,
Sumy National Agrarian University,
Sumy, Ukraine,
seaol@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-2614-725X>

Oksana Melnyk,
PhD in Technical Sciences,
Sumy National Agrarian University,
Sumy, Ukraine,
oxana7@i.ua
<https://orcid.org/0000-0002-9201-7955>

ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF ROUND SPONGE CAKE WITH THE ADDITION OF PROTEIN-CONTAINING RAW MATERIALS

Topicality. A promising direction for improving the quality of existing flour confectionery technologies and attracting a large number of consumers to the restaurant industry establishments is the introduction of innovative products into their menu content. In order to increase the biological and nutritional value, as well as to improve the organoleptic properties of flour confectionery, the employees of enterprises usually use ordinary raw materials. This research offers the use of new raw materials in the technology of cooking flour confectionery products that contain proteins in their composition, and allow to increase the nutritional and biological value of the finished product. **The aim of the article.** The aim of this study is the creation of innovative products for hotel and restaurant complexes, made using protein-containing raw materials, the analysis of organoleptic properties of new raw materials and the finished product with its addition. **Research methods.** The method of compiling an organoleptic profile and a descriptive analysis of finished products was chosen for the organoleptic assessment of semi-finished sponge cakes with the addition of high protein content raw materials (from DSTU (National Standards of Ukraine) ISO 6658). **Results.** Based on the results of research, the possibility of using plant raw materials (spirulina powder) and insect processing products (cricket flour) was established; organoleptic indicators of finished products quality and the concentration of adding raw materials to the sponge cake recipe were determined. **Conclusions and discussion.** The obtained research data showed that when using spirulina powder and cricket flour in the technology of the round sponge cake, it is advisable to add them in the amount of 10.0% for increasing the nutritional and biological value of finished products. The practical significance of the obtained results consists in expanding the assortment of flour confectionery products with increased nutritional and biological value, which can be sold both in the trade network and in the restaurant business establishments, and presented by cakes, pastries, desserts.

Keywords: flour confectionery products, semi-finished sponge cake, cricket flour, spirulina powder, organoleptic indicators.