

Рецензія

**Офіційного рецензента Болгової Наталії Вікторівни к. с.-г. наук, доцента
на дисертаційну роботу Середи Ольги Григорівни
«Удосконалення технології збивного бісквітного напівфабрикату з
використанням білкової сировини та цукрозамінників»,
що подана на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 18 – виробництво та технології
за спеціальністю 181 «Харчові технології»**

1. Актуальність теми дисертації

Сучасні тенденції у сфері харчової промисловості спрямовані на покращення якості продукції, її поживної цінності та забезпечення дієтичних властивостей. Ринок харчових продуктів дедалі більше орієнтується на споживачів, які піклуються про своє здоров'я, зокрема тих, хто прагне знизити споживання цукру або підвищити вміст білка у своєму раціоні. Споживачі все більше надають перевагу продуктам із низьким вмістом цукру або навіть без нього, тому використання цукрозамінників є актуальним і необхідним у виробництві борошняних кондитерських виробів. Використання білкових компонентів, як-от рослинні чи молочні білки, підвищує поживну цінність бісквітного напівфабрикату, задовольняючи попит на продукцію з високим вмістом білка.

Удосконалення рецептури з урахуванням білкової сировини та цукрозамінників сприяє отриманню продукту з оптимальними органолептичними властивостями (текстурою, смаком), що важливо для збереження традиційних якостей збивних бісквітів. Бісквіти з низьким вмістом цукру можуть бути рекомендовані людям з діабетом, які обмежують споживання цукру, та іншим споживачам з особливими дієтичними потребами. Застосування білкової сировини дозволяє задовольнити потребу у збалансованому харчуванні та підтримувати оптимальний рівень білка.

Розробка технологій для виробництва кондитерських виробів із високим вмістом білка і низьким вмістом цукру відповідає світовим харчовим трендам та інноваціям у здоровому харчуванні. Використання білкових добавок і цукрозамінників також сприяє розширенню асортименту продукції, що дозволяє виробникам ефективно конкурувати на ринку.

Отже, удосконалення технології збивного бісквітного напівфабрикату з використанням білкової сировини та цукрозамінників є важливим завданням, що дозволить задовольнити вимоги ринку до здорового харчування, підвищити якість продукції та адаптувати її для різних категорій споживачів.

2. Зв'язок з науковою тематикою

Робота виконана відповідно до основних напрямів наукових досліджень кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету (Україна) 0119U103484 «Наукове обґрунтування і розробка технологій харчової та кулінарної продукції з використанням інноваційних видів сировини».

Мета дисертаційної роботи полягала в удосконаленні технології збивного бісквітного напівфабрикату з використанням борошна із цвіркунів та цукрозамінників (фруктози та еритролу), що дозволяє отримати функціональний продукт з підвищеним вмісту білку, зниженим глікемічним індексом.

3. Наукова новизна і теоретичне значення дисертації

У роботі науково обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання у виробництві бісквітних напівфабрикатів борошна із цвіркунів та цукрозамінників еритрол:фруктоза (65:35). В результаті дослідження **вперше було:**

- науково обґрунтовано теоретичні та практичні аспекти використання борошна із цвіркунів та виявлено вплив на якість виробу, фізико-хімічні, реологічні, структурно-механічні та органолептичні показники якості збивних бісквітних напівфабрикатів та готового виробу;

- науково обґрунтовано теоретичні та практичні аспекти використання цукрозамінників та виявлено їх вплив на якість виробу, фізико-хімічні, реологічні, структурно-механічні та органолептичні показники якості збивних бісквітних напівфабрикатів та готового виробу;

- розроблено технологію борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності з додаванням борошна з цвіркунів;

- науково обґрунтовано параметри технологічного процесу та режими виготовлення збивних бісквітних напівфабрикатів з використанням цукрозамінників та борошна із цвіркунів;

- доведено доцільність та ефективність спільного використання фруктози, еритролу та борошна із цвіркунів в технології збивних бісквітних напівфабрикатів, внесення яких на стадії замішування тіста сприяє покращенню якісних показників готових виробів;

- експериментально досліджено вплив рецептурних компонентів розробленого збивного бісквітного напівфабрикату на в'язкість модельних систем та встановлено, що внесення нової сировини суттєво не впливає на реологічні властивості тіста;

- науково обґрунтовано та експериментально доведено використання фруктози та еритролу у концентрації 1:2,3 при повній заміні цукру-піску;

- науково обґрунтовано та експериментально доведено використання борошна із цвіркунів як продукту із високим вмістом білку для випечених напівфабрикатів в кількості 5,0- 15,0 % до маси пшеничного борошна шляхом його заміни;

- отримано дані щодо структурно-механічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та технологічних властивостей розробленого збивного бісквітного напівфабрикату обґрунтовано термін його зберігання.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Дисертаційна робота має суттєве значення для подальшого розвитку та наукового обґрунтування інноваційних технологій галузі. Обґрунтовано використання в технології збивного бісквітного напівфабрикату цукрозамінників фруктози і еритролу та борошна із цвіркунів.

Доведено, що заміна 10% пшеничного борошна на борошно із цвіркунів, а всього цукру-піску на цукрозамінники дозволяє виробити функціональний збивний напівфабрикат з гарними технологічними та споживчими характеристиками (органолептичні, фізико-хімічні, структурні).

За результатами теоретичних та експериментальних досліджень розроблена технологія збивного бісквітного напівфабрикату з використанням цукрозамінників та борошна із цвіркунів, розширено асортимент борошняних кондитерських виробів без цукру та з підвищеним вмістом білку, з високою харчовою та біологічною цінністю, з тривалим терміном зберігання за традиційних умов без втрати якісних характеристик.

Результати дисертації можуть бути використані в навчальному процесі при вивченні дисциплін «Інноваційні технології в підприємствах галузі», «Інноваційні технології в ресторанній галузі», «Нутриціологія» (акт від 24.09.2024р.).

Результати досліджень було впроваджено на підприємстві у Україні з відповідним економічним ефектом, що підтверджено відповідними Актами впровадження від 01.05.2024. За результатами роботи отримано експертні рішення і проект ТУ У 10.8–45204873-001:2023 «Борошно із цвіркунів», проект ТУ У 10.7- 04718013-001:2023 «Продукти кондитерські бісквіт напівфабрикат», проект ТУ У 10.7-04718013-002:2024 «Бісквіт напівфабрикат із цукрозамінниками та борошном із цвіркунів», отримано патент України на корисну модель №155859 МПК А21D 13/00 А21D 13/06 А21D 2/34 «Спосіб отримання бісквітного напівфабрикату збагаченого білковим компонентом».

5. Головні результати, отримані особисто автором;

Особистий внесок здобувача полягає аналізі наукової проблеми, формулюванні мети і завдань досліджень, розробці програми, а також методики досліджень, у організації, плануванні та проведенні експериментальних завдань, в аналізі, обробці та узагальненні отриманих даних, формулюванні висновків і підготовці матеріалів до публікації у фахових виданнях, апробації наукових досліджень на міжнародних науково-практичних конференціях. В оформленні деклараційних патентів України на корисну модель, розробці нормативної та технологічної документації, проведенні заходів із впровадження результатів досліджень у навчальний процес та виробництво.

Був проведений аналіз звіту перевірки на плагіат на наявність текстових запозичень (програма Strike plagiarism). Рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Середи Ольги Григорівни на тему «Удосконалення технології збивного бісквітного напівфабрикату з використанням білкової сировини та цукрозамінників» є результатом самостійних досліджень здобувача і

не містить елементів плагіату та запозичень згідно п. 9 постанови КМУ від 12.01.2022 № 44 із змінами. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

6. Кількість наукових публікацій

Результати теоретичних і експериментальних досліджень автора, основні наукові положення і висновки дисертації в достатній мірі висвітлено в 15 наукових працях, у тому числі 5 статі у фахових виданнях, 1 - у міжнародному науковому виданні, 1 – в журналі, який індексується у базі Scopus, 8 тез доповідей на міжнародних конференціях та отримано 1 деклараційний патенти України на корисну модель.

Статті у фахових виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах Scopus, Web of Science

1. **Sereda O., Melnyk O., Marenkova T., Koshel O., Bokovets S.** (2024) The rheological characteristics of the dough for a semi-finished biscuit with the addition of crickets flour. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. <https://doi.org/10.5219/1967>. *(Особистий внесок – огляд літературних джерел, проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%)*.

Статті у фахових виданнях України категорії Б

1. **Середа О., Мельник О.** (2022). Новий вид функціональної сировини з підвищеним вмістом білку для бісквітних виробів. *Технічні науки та технології*, № 2(28), 102–110 с. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2\(28\)-102-110](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2(28)-102-110) *(Особистий внесок - огляд літературних джерел проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 75%)*.

2. **Середа О., Мельник О.** Органолептичний аналіз бісквіта круглого з додаванням білкововмісної сировини./ *Середа, О., Мельник, О// Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*, 2023, 6 (1). - 125–139 с. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.6.1.2023.278476> *(Особистий внесок - проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 75 %)*.

3. **Sereda, O.&Melnyk O.** (2023). Термогравіметричне дослідження форм зв'язків вологи у збивному борошняному напівфабрикаті з додаванням борошна із цвіркунів. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 23 (2), 20-25с. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v23i2.2708> *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80 %)*.

4. **Середа О., Мельник О.** (2023). Дослідження фізико-хімічних характеристик збивного борошняного напівфабрикату з борошном із цвіркунів *Технічні науки та технології*, № 4(34). С. 182-187 [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-4\(34\)-182-187](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-4(34)-182-187). *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80 %)*.

5. **Sereda O.** Microbiological indicator of cricket flour / *Sereda O., Melnyk O.// The scientific heritage (Budapest, Hungary) No 131 (2024) P. 56-59* *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 75%)*.

6. **Середа О.,** Мельник О. (2024). Дослідження характеристик збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів та цукрозамінників під час зберігання. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences, 343(6.1), 268-272. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-343-6-40>. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80 %).

Тези доповідей та матеріали конференцій

1. Середа О.Г., Мельник О.Ю. Борошняні кондитерські вироби в закладах ресторанного господарства збагачені білковими компонентами. Матеріали V 6 Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» (14 вересня 2021 р.) та VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» (15 вересня 2021р.) – К.: НУХТ, 2021- с. 109 (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

2. Середа О. Г. Мельник О. Ю. Борошно із цвіркунів – альтернативна сировина для виробництва продуктів харчування. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. SPC —Sci-conf.com.ua. Lviv, Ukraine. 2022. Pp. 252-255. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

3. Середа О.Г., Мельник О.Ю. «Борошно із цвіркунів як новий вид екопродукту» Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів [Електронний ресурс] : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. (16 черв. 2022 р.). Житомир : Поліський нац. ун-т, 2022- с. 84 (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80%).

4. Сенсорний аналіз інноваційного збивного борошняного напівфабрикату / Середа О.Г., Мельник О.Ю // Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених (Запоріжжя, 30 січня-24 лютого 2023 р.) / ТДАТУ: ред. кол., С. В. Кюрчев, В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. – Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. – 245 с. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

5. Середа О.Г. Мельник О.Ю. Борошно із цвіркунів як альтернативна сировина з підвищеним вмістом білку. / О.Г. Середа, О.Ю. Мельник // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні" - НУХТ 2023 - 138с (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

6. Середа О.Г. Мельник О.Ю. Збивний бісквітний напівфабрикат з додаванням борошна із цвіркунів як інноваційний виріб в закладах ресторанного господарства / О.Г. Середа, О.Ю. Мельник // Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Інноваційні технології в готельно-ресторанному та туристичному бізнесі», присвяченої 140-річчю НУХТ, 21 травня 2024 р.- НУХТ 2024 - 268с (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

7. Серета О.Г. Мельник О.Ю. Використання цукрозамінників у виробництві бісквітного напівфабрикату з борошном із цвіркунів Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-16 травня 2024 р.), Суми, СНАУ, 2024. – 728 с (*Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%*).

8. Серета О.Г. Мельник О.Ю. Динаміка якості випеченого збивного борошняного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів та цукрозамінників під час зберігання. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» (17 вересня 2024 р.) та XI Міжнародної науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» (18 вересня 2024р.) – К.: НУХТ, 2024- с. 174 (*Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%*).

Патенти

1. Серета О. Г., Мельник О. Ю., Маренкова Т. І., Кравченко С. І., Роженко А. С. Спосіб отримання бісквітного напівфабрикату збагаченого білковим компонентом: патент на корисну модель 155859. Україна: МПК А21D 13/00 А21D 13/06 А21D 2/34, № и 2023 02880; заявл. 14.06.2023.; опубл. 17.04.2024р., Бюл №16. (*Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%*).

7. Зауваження і побажання до змісту

1. В роботі зазначено, що борошно із цвіркунів має більшу водопоглинаючу здатність. Чи визначали гідромодуль обраного рецептурного компонента? Чим обумовлені такі властивості борошна із цвіркунів?

2. В роботі зазначено, що показник питомої вага тіста, об'єму, вологості обернено пропорційно корелює з відсотком борошна із цвіркунів (5, 10, 15) та прямо пропорційно з показником питомого об'єму тіста. Обґрунтуйте чим обумовлені такі показники?

3. В рецептурі збивного бісквітного напівфабрикату «Протеїновий покращений» запропоновано додавання еритролу та фруктози та потребує більш детального пояснення. Обґрунтуйте, яким чином встановлене співвідношення еритролу та фруктози для створення необхідної солодкості напівфабрикату?

4. В роботі зазначено, що внесення у рецептуру бісквіту борошна із цвіркунів знижує пористість тістового напівфабрикату. Поясніть чим обумовлено збільшення пружності готового напівфабрикату з різним відсотком внесеного борошна із цвіркунів відносно контролю відповідно на 28, 40, 8 Па.

5. В роботі рекомендований строк зберігання розробленого продукту 8 діб. Поясніть, чи обумовлений строк зберігання є економічно обґрунтованим та відповідає вимогам нормативної документації ?

Наведені зауваження і побажання по дисертаційній роботі не є принциповими і не знижують загальної позитивної оцінки роботи.

8. Відповідність дисертації спеціальності та профілю ради:

Дисертаційна робота Середи Ольги Григорівни «Удосконалення технології збивного бісквітного напівфабрикату з використанням білкової сировини та цукрозамінників», яка подана до захисту у спеціалізовану вчену раду на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 18 - Виробництво та технології, за спеціальністю 181 «Харчові технології» за своїми актуальністю, науково-теоретичним рівнем, основними результатами обґрунтованості, основними положеннями і результатами опублікованими у фахових виданнях, новизна постановки та практичним значення відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 341 від 21.03.2022. Зміст дисертації відповідає паспорту спеціальності. Автор роботи, Середина Ольга Григорівна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 Харчові технології.

Рецензент:

к.с.-г. наук, доцент кафедри
технологій та безпеки
харчових продуктів
декан факультету харчових технологій
Сумського національного
аграрного університету

