

ВІДГУК

офіційного опонента

кандидата технічних наук, доцента кафедри харчових технологій
в ресторанній індустрії Державного біотехнологічного університету

Чорної Ніни Вікторівни

на дисертаційну роботу **Середа Ольги Григорівни**

«Удосконалення технології збивного бісквітного напівфабрикату

з використанням білкової сировини та цукрозамінників»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

з галузі знань 18 – Виробництво та технології

за спеціальністю 181 - Харчові технології

Дисертаційна робота, що подана до рецензування присвячена розробці технології напівфабрикату борошняного збивного типу бісквіт із використанням білкової сировини, а саме борошна із цвіркунів та цукрозамінників (фруктози та еритролу) для виробів з піноподібною харчовою системою і складається з анотацій (українською та англійською мовами), змісту, переліку умовних позначень, вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 191 найменування, у тому числі 99 іноземних та 8 додатків. Дисертаційну роботу викладено на 302 сторінках друкованого тексту, вона містить 43 таблиці та 41 рисунок.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи.

В умовах стрімкого розвитку хвороб цивілізації особливу увагу вітчизняні та зарубіжні вчені приділяють використанню білкової сировини. Проблема підвищення рівня білкового забезпечення в харчуванні населення, як і раніше, залишається актуальною. На сьогоднішній день вживання населенням білка є дефіцитним як в кількісному, так і в якісному відношенні. Серед можливих шляхів вирішення цієї проблеми головне і вирішальне місце належить залученню резерву білків як рослинного, так і тваринного походження. При впровадженні нового виду білкових продуктів харчування крім харчової та біологічної цінності необхідно оцінювати їх якість з точки зору технологічних показників та фізико-хімічних властивостей, які мають дуже велике значення.

Одним із альтернативних джерел білку є борошно із комах, а саме цвіркунів, які містять в своєму складі до 70,0% білка, весь спектр замінних та незамінних амінокислот, мінералів та вітамінів. Використання борошна із цвіркунів у технології збивних бісквітних напівфабрикатів відкриває широкі можливості для створення виробів функціонального призначення, що сприяє розширенню асортименту виробів для значної групи споживачів. Окрім цього, для надання виробам на основі бісквітного тіста функціональних властивостей спостерігається тенденція до розробки їх із заміною цукру на цукрозамінники нового покоління з метою зниження їх глікемічного індексу, що впливає на швидкість засвоєння продукту, сприяє зменшенню вмісту вуглеводів та енергетичної цінності виробів.

Отже, розроблення науково обґрунтованої технології збивного бісквітного напівфабрикату із застосуванням білоквміщуючої сировини та низькоглікемічних і низькокалорійних цукрозамінників є своєчасним та актуальним.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.

Дисертаційна робота виконувалась згідно з основними напрямками наукових досліджень кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету (Україна) в рамках теми 0119U103484 «Наукове обґрунтування і розробка технологій харчової та кулінарної продукції з використанням інноваційних видів сировини».

3. Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що здобувачкою на основі теоретичних та експериментальних досліджень розроблено наукову гіпотезу, у межах якої доведено, що використання суміші пшеничного борошна в поєднанні з борошном цвіркунів, а також зниження глікемічного індексу за рахунок використання суміші цукрозамінників у технології бісквітних напівфабрикатів забезпечить підвищення їх технологічної стабільності, харчової та біологічної цінності, дасть змогу розширити асортимент борошняних кондитерських виробів з прогнозованими показниками якості для людей хворих на цукровий діабет, ожиріння та інші аліментарні захворювання.

У межах сформульованої наукової гіпотези авторкою вперше:

- науково обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання білоквмісної сировини, а саме борошна із цвіркунів у поєднанні із цукрозамінниками у технології збивних бісквітних напівфабрикатів;
- експериментально досліджено та доведено ефективність раціонального поєднання та використання в технології бісквітів суміші цукрозамінників – фруктози, еритролу;
- вперше доведено доцільність та ефективність спільного використання в технології бісквітних напівфабрикатів суміші цукрозамінників - фруктози, еритролу та борошна із цвіркунів, внесення яких на стадії замішування тіста сприяє покращенню якісних показників готових виробів;
- визначено оптимальну концентрацію борошна із цвіркунів у суміші із борошном пшеничним у технології збивних бісквітних напівфабрикатів та досліджено вплив нової сировини на структурно-механічні властивості бісквітного тіста;
- досліджено вплив білкових компонентів, що містяться у борошні із цвіркунів на функціонально-технологічні показники борошняної суміші;
- отримано комплекс даних, що характеризують якість розроблених бісквітних напівфабрикатів, доведено їх підвищену харчову та біологічну цінність.

Сучасні методи наукових досліджень, які використовувались в роботі та прилади, на яких вони проводились, без сумніву підтверджують достовірність і повноту отриманих результатів.

Новизна запропонованих технічних рішень підтверджена патентом України на корисну модель.

4. Наукове та практичне значення.

На основі реалізації теоретичних і експериментальних досліджень автором розроблено науково обґрунтовану технологію та рецептуру збивного бісквітного напівфабрикату на основі борошняної суміші з борошна цвіркунів та пшеничного

та суміші цукрозамінників, яка регламентується розробленими і затвердженими нормативним документами.

Основні положення практичної значимості одержаних результатів полягають у наступному:

- розроблені та затверджені у встановленому порядку нормативна та технологічна документація на нову продукцію. 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»; Технологічна інструкція до ТУ У 10.7-04718013-001:2023 «Продукти кондитерські бісквіт напівфабрикат» та Технологічна інструкція до ТУ У 10.7-04718013-002:2024 «Продукти кондитерські бісквіт напівфабрикат із цукрозамінниками та борошном із цвіркунів»;

- наукова новизна технічних рішень підтверджена патентом України на корисну модель №155859 МПК А21D 13/00 А21D 13/06 А21D 2/34 «Спосіб отримання бісквітного напівфабрикату збагаченого білковим компонентом».

- впровадження розроблених бісквітних напівфабрикатів з борошном із цвіркунів та цукрозамінниками здійснено у виробництво закладів ресторанного господарства Сумської області, що підтверджено відповідними актами про випуск дослідно-промислових партій.

- результатів дисертаційних досліджень впроваджено у освітній процес кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету.

Економічна ефективність впровадження запропонованої технології збивних бісквітних напівфабрикатів із цукрозамінниками та борошном із цвіркунів підтверджена відповідними розрахунками.

5. Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях.

Наукові положення, висновки та рекомендації, викладені у дисертаційній роботі, обґрунтовані та підтверджені експериментальними дослідженнями, пройшли апробацію та схвалені при виступах дисертанта на науково-практичних конференціях всеукраїнського та міжнародного рівнів.

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 6 наукових працях, у тому числі 4 статі у затверджених в Україні наукових фахових виданнях категорії Б, 1 - у міжнародному науковому виданні, 1– в журналі, який індексується у базі Scopus, 8 тез доповідей на міжнародних конференціях та отримано 1 деклараційні патенти України на корисну модель..

Опубліковані праці у достатній мірі охоплюють обсяг проведених теоретичних та експериментальних досліджень. У статтях прослідковується відповідність викладених результатів досліджень з поставленими завданнями.

Зміст автореферату повністю відповідає основним науковим положенням дисертаційної роботи.

6. Ступінь обґрунтованості наукових положень.

Представлена дисертаційна робота є логічною та послідовно виконаною науковою працею з чітко визначеною метою, зі всебічно проведеному аналітичному огляді літератури, а її результати забезпечують виконання поставлених завдань.

Для визначення основних показників досліджуваних систем застосовувались реологічні, фізичні і фізико-хімічні, мікробіологічні і органолептичні методи досліджень та методи системного аналізу, застосовувалось планування експерименту та математичне моделювання.

За змістом дисертація являє собою приклад ґрунтовної наукової праці, насиченої великим обсягом наукових досліджень. Інтерпретація отриманих висновків аргументована, наукові результати підтверджені їх численними перевірками у виробничих умовах.

У процесі виконання дисертаційної роботи автором, на підставі теоретичних та експериментальних досліджень, вирішено важливу науково-практичну проблему одержання збивного бісквітного напівфабрикату з використанням білкової сировини – борошна цвіркунів та цукрозамінників.

7. Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам щодо оформлення.

Дисертаційна робота за структурою відповідає вимогам до кандидатських дисертацій, викладена на 302 сторінках, з яких основний текст займає 189 сторінок, складається з анотації англійською та українською мовами, вступу, 6 розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел у яких цитується 191 найменування та 8 додатків.

Наукові результати, одержані здобувачем, є новими і суттєвими щодо розроблення технології структурованих харчових продуктів, що відповідає вимогам сучасності.

Висновки та рекомендації, які сформульовані у дисертації, цілком обґрунтовані й підтверджені результатами досліджень та практичним впровадженням, відповідають її суті та поставленим завданням, є логічними і завершеними.

Дисертаційна робота написана літературно-технічною мовою, матеріал наведено логічно та систематизовано. Стиль та мова викладання основних наукових положень, результатів досліджень та висновків забезпечує доступність сприйняття матеріалу.

Дисертація оформлена належним чином є кваліфікаційною та завершеною науковою працею та відповідає вимогам до оформлення дисертацій, які затвердженні наказом МОН України від 12.01.2017 №40 зі змінами та доповненням, внесеними наказом МОН України від 31.05.2019 №759.

8. Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

Разом із загальною позитивною оцінкою роботи є наступні зауваження та побажання:

1. В літературному огляді (розділ 1) доцільно було розглянути теоретичні аспекти утворення дисперсної системи бісквітного тіста, особливо механізми утворення пінної структури та процеси стабілізації технологічного процесу отримання бісквітного напівфабрикату, у тому числі особливості бісквіта круглого.

2. В п. 3.2 роботи наведено достатньо повно хімічний склад борошна цвіркунів, але не надано його порівняльної характеристики із хімічним складом борошна пшеничного, що мало б полегшити сприйняття інформації щодо високої харчової цінності борошна цвіркунів.

3. У дисертаційній роботі здобувачем некоректно застосовано поняття «білково-протеїназний комплекс» (п. 3.3 «Дослідження білково-протеїназного комплексу борошна із цвіркунів»). Вважаю, що варто було б використати «Дослідження біологічної цінності борошна із цвіркунів», тому що саме ці дані досліджувались в цьому пункті роботи.

4. Стор. 97. Дискусійним є питання доцільності дослідження якісних та кількісних показників клейковини пшеничного борошна різних торгових марок та висновків, що зроблено і відсутність подальших досліджень впливу борошна цвіркунів на клейковинний комплекс борошна пшеничного, у т.ч. на задовільну та слабку клейковину, оскільки відомо, що додавання будь-якого борошна впливає на процес формування клейковинного комплексу борошна пшеничного.

5. Табл. 4.2. «Функціональні властивості пшеничного борошна та суміші пшеничного борошна і борошна із цвіркунів». В розділі 2 не наведено за якою методикою визначалась ВПЗ. Тому не зрозуміло як ВПЗ може бути для борошна 140% та більше.

6. На стор. 102 здобувач стверджує, що показник гігроскопічності відповідає за процес черствіння виробів, а показник розчинності цукру і цукрозамінників за структуроутворення тістового напівфабрикату. Для такого висновку в роботі немає аргументації.

7. Рис. 4.8. «Час замішування тіста з різною кількістю додавання БЦ». Аргументованого пояснення яким чином вплине збільшення часу замішування бісквітного тіста на якість готового напівфабрикату не надано.

8. Рис. 4.9 «Час замішування тіста з додавання 10,0 % БЦ та цукрозамінників». На рисунку наведено зростання часу замішування тіста від виду цукрозамінників, але не надано обґрунтування за рахунок чого це відбувається, та яким чином впливає на процес тістоутворення та готовий напівфабрикат. Сумнівними є пояснення цього процесу за рахунок гігроскопічності цукрозамінників.

9. В табл. 4.3 «Фізико-хімічні властивості тіста збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна цвіркунів у різних кількостях» зазначено, що пористість контрольного зразка 44,9% (у порівнянні оптимальна пористість бісквітних н/ф в межах 65-70%), але здобувач стверджує, що пористість досліджуваних зразків ще знижується, але незначно, не вказуючи конкретно на скільки, що викликає сумніви стосовно коректності отриманих даних.

10. На рис. 4.11 «Кількість додавання еритролу та фруктози до ячної маси» криві на графіку не параметровано і не надано чіткого пояснення, які саме залежності розглядаються на даному рисунку, що саме автор мав за мету цього дослідження та його результати.

11. Стор. 151 табл. 5.1 «Зведена рецептура збивного бісквітного напівфабрикату на 10 кг» не вказується вологість напівфабрикату, не вказано вміст сухих речовин в готовому напівфабрикаті, що не дає можливості визначити чи відповідає цей показник нормованим вимогам, а саме $16,00 \pm 3,0\%$ для традиційного бісквіту круглого. Ця неточність також зустрічається і в технологічних картках.

12. Здобувачем не наведено обґрунтованого пояснення зміни температурних режимів та часу випікання бісквітного напівфабрикату як «Протеїнового» (35-45 хв за температури 170-180°C) (рис. 5.1) так і «Протеїнового

покращеного» (35-45 хв за температури 150-170°C) (рис. 6.1).

13. На стор. 141 здобувачем стверджується, що у збивному бісквітному напівфабрикаті з додаванням борошна з цвіркунів відбувається зменшення ступеня усихання на 0,6% протягом зберігання до 2 діб та на 2,1% під час зберігання протягом 8 діб в порівнянні з контрольним зразком, але не наведено для зразка з яким вмістом борошна цвіркунів вказано ці дані, що ускладнює сприймання інформації стосовно того, який саме зразок є оптимальним.

14. Вважаю дискусійним ствердження здобувача (стор. 148) стосовно незначних змін пружності досліджуваних зразків, які не впливають на якість готових виробів, оскільки в роботі не наведено аргументованого пояснення стосовно цих змін.

15. За текстом дисертаційної роботи є окремі технічні описки, стилістичні помилки, відсутність параметрів на рисунках.

Висловлені зауваження не є принципово суттєвими, деякі носять дискусійний характер, не впливають на цінність дисертаційної роботи і не знижують загальної позитивної оцінки дисертації.

9. Загальний висновок.

Дисертаційна робота Середи Ольги Григорівни є самостійною, завершеною кваліфікаційною науковою роботою, актуальною, направленою на удосконалення технології збивних бісквітних напівфабрикатів шляхом використання білкової сировини – борошна цвіркунів та цукрозамінників.

Дисертаційна робота Середи Ольги Григорівни на тему «Удосконалення технології збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням 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, новизною 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 р.

Офіційний опонент
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри харчових технологій
в ресторанній індустрії Державного
біотехнологічного університету



Ніна ЧОРНА

Підпис: *Ніна Чорна*
ЗАСВІДЧУЮ
Керівник кафедри Дієводства ДБТУ
Юлія Олександрівна