

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Державного торговельно-економічного
університету
доктору технічних наук, професору,
завідувачці кафедри технології і організації
ресторанного господарства
Федоровій Діні Володимирівні

ВІДГУК

офіційного опонента, доцента, кандидата технічних наук, доцента кафедри
технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національного університету харчових технологій

Павлюченко Олени Станіславівни

на дисертаційну роботу

Безрученко Ольги Миколаївни

на тему: **«Технологія безглютенових кексів з молочно-білковим
концентратом сколотин»**,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 18
«Виробництво та технології» за спеціальністю 181 «Харчові технології»

Нині безглютенові харчові продукти є одним з найпопулярніших трендів здорового харчування. Мільйони людей у всьому світі стали споживати продукти, що не містять глютену, не лише внаслідок діагностики глютензалежних захворювань чи зі збільшенням медичних показань, а й через загальне уявлення про підтримку здоров'я та профілактику хвороб, поширення інформації серед споживачів, інтенсифікацію маркетингової діяльності та покращення каналів збуту продуктів, що не містять глютену.

Актуальність і доцільність дисертаційного дослідження обумовлена тим, що сучасний ринок безглютенової продукції характеризується достатньо вузьким асортиментом продуктів вітчизняного виробництва, потреба споживачів на дану продукцію з здебільшого задовольняється за рахунок дороговартісних продуктів закордонного виробництва.

Наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених спрямовані на пошук нових технологічних рішень створення борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності шляхом залучення окремих видів аглютенової борошняної сировини, нетрадиційної молочної сировини на принципах ресурсозбереження, саме це і визначає перспективність і актуальність даного наукового напрямку.

Дисертантка у своїй роботі на підставі системного аналізу теоретичних та експериментальних досліджень підтверджує доцільність використання суміші аглютенового рисового та кукурудзяного борошна, молочно-білкового концентрату сколотин у технології кексів, що забезпечує підвищення їх

технологічної стабільності, поживної та біологічної цінності, дає змогу розширити асортимент борошняних кондитерських виробів з прогнозованими показниками якості для осіб з «непереносимістю» глютену та здоровим особам, що обмежують його споживання з харчовими продуктами .

Робота є своєчасною і актуальною як з наукової, так із практичної точки зору.

Зв'язок роботи науковими програмами, планами, темами

Дослідження проводились згідно з тематичними планами наукових досліджень кафедри технології і організації ресторанного господарства Державного торговельно-економічного університету: науково-дослідна робота «Інноваційні технології харчових продуктів спеціального призначення» (№ 00119U100296).

Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертаційної роботи

Автор чітко визначилась з метою і завданнями дисертаційної роботи, логічно побудувала програму аналітичних та експериментальних досліджень, які було реалізовано в лабораторних умовах на базі ВНЗ та ряді наукових установ України.

Результати дисертаційної роботи викладені у вигляді наукових положень, висновків, рекомендацій, рецептур та технологічних схем виробництва безглютенових кексів на основі сумішей безглютенового борошна круп'яних культур (рисового, кукурудзяного) та молочно-білкового концентрату сколотин є науково обґрунтованими, на основі літературного огляду 144 джерел літератури (серед яких 51 – у закордонних виданнях), підтверджуються значним обсягом експериментальних досліджень, проведеними з використанням сучасних методів та засобів вимірювання, з використанням методів математичного моделювання та оптимізації технологічних процесів, що забезпечило високу достовірність результатів.

На основі проведеного комплексу теоретичних та експериментальних досліджень було розроблено та погоджено із Держпродспоживслужбою у встановленому порядку ТУ У 10.7-2812700049-001:2022 «Кекс безглютеновий з молочно-білковим концентратом сколотин».

Обґрунтованість наукових положень підтверджується апробацією результатів на 14 міжнародних наукових конференціях.

Викладене вище свідчить про достатній рівень обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи.

Наукова новизна отриманих результатів дисертаційних досліджень

Позиції наукової новизни висвітлено у всіх розділах дисертаційної роботи.

На підставі результатів теоретичних та експериментальних досліджень автором *вперше*:

- науково обґрунтовано та експериментально підтверджено, дослідженнями ІЧ-спектрів, що поєднання у технології безглютенових кексів аглютенної борошняної сировини та МБК сколотин утворюються додаткові

водневі зв'язки між молекулами білків та вуглеводів, що сприяє стабілізації реологічних властивостей системи;

- експериментально встановлено, що використання суміші рисового та кукурудзяного борошна у співвідношенні 60...70% і 40...30% відповідно, підвищує вологоутримувальну здатність тіста, покращує органолептичні та структурно-механічні властивості безглютенових кексів, уповільнює процес «черствіння»;

- визначено закономірності впливу рецептурних інгредієнтів на процес тістоутворення та якість безглютенових кексів. Шляхом багатофакторного експерименту встановлено, що використання суміші рисового й кукурудзяного борошна, МБК сколотин та цукру масовою часткою 22%, 24,9% та 25,1% відповідно, забезпечує оптимальний питомий об'єм та пористість готових виробів;

- отримано комплекс даних, що характеризує якість розроблених виробів, доведено їх підвищену поживну та біологічну цінність.

Набули *подальшого розвитку*:

- дослідження кінетики тепломасообмінних процесів під час випікання безглютенових кексів в умовах радіаційно-конвективного нагрівання;

- теоретичні підходи щодо обґрунтування доцільності сумісного використання рослинної сировини та молочно-білкових концентратів у технології безглютенових борошняних кондитерських виробів, в основі якої лежить стабілізація реологічних властивостей тіста та готових виробів.

Наукову новизну технологічних рішень підтверджено рішенням Державного департаменту інтелектуальної власності про видачу 2 патентів України на корисну модель.

Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутність порушення академічної доброчесності

За результатами досліджень опубліковано 21 наукова праця, у тому числі: 7 статей, серед яких 6 - у затверджених науково-фахових виданнях України, 1 - у науковому періодичному виданні іншої держави з напряду дослідження; 2 патенти України на корисну модель; 14 тез доповідей – у матеріалах міжнародних наукових конференцій.

Дисертаційна робота та наукові публікації виконані без порушення принципів академічної доброчесності.

Структура дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків та 12 додатків. Роботу викладено на 186 сторінках друкованого тексту, містить 39 таблиць та 44 рисунка.

В анотації зазначено тему, актуальність, мету, наукову новизну, наведено короткий опис проблематики роботи, список публікацій здобувачки, зарахованих за темою дисертації та ключові слова.

У вступі розкрито основні аспекти актуальності теми, її зв'язку з науковими програмами, планами, темами; вказано мету і завдання досліджень, наукову новизну та практичне значення; наведено дані щодо апробації

результатів та особистого внеску здобувачки; представлено структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі проведено детальний аналіз літературних джерел щодо теоретичних та практичних аспектів виробництва борошняних кондитерських виробів для хворих на целіакію; хімічного складу та технологічних властивостей безглютенової борошняної сировини; перспектив використання молочно-білкових концентратів у технології безглютенових кексів; технологічних аспектів виробництва безглютенових кексів.

У другому розділі наведено програму аналітичних та експериментальних досліджень, визначено об'єкт та охарактеризовано предмети дослідження, складено схему проведення досліджень, наведено опис методів дослідження показників якості й безпечності сировини, модельних систем, напівфабрикатів і готових виробів, планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних.

Третій розділ присвячено розробці рецептурних композицій та встановленню оптимальних технологічних параметрів виробництва безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом(МБК) сколотин.

Обґрунтовано вибір аглютенової борошняної сировини, а саме, рисове та кукурудзяне борошно тонкого помелу, експериментально встановлено оптимальнеїх співвідношення.

Проведено ряд досліджень щодо можливості зменшення у рецептурі безглютенових кексів вмісту цукру та доцільності внесення до рецептури молочно-білкового концентрату сколотин, це сприяло підвищенню вологоутримуючої здатності тіста, стабілізації реологічних властивостей готових виробів.

Здійснено планування експерименту щодо оптимізації рецептурних компонентів безглютенових кексів з МБК сколотин виконано за ортогональним симетричним планом Бокса-Бенкіна.

Обґрунтовано та експериментально доведено, раціональну тривалість збивання вершкового масла, цукру з МБК сколотин. Визначено раціональні параметри випікання безглютенових кексів з МБК сколотин.

У четвертому розділі отримано комплекс даних, що характеризує якість розроблених виробів, підтверджує їх високу поживну та біологічну цінність.

Підтверджено зростання біологічної цінності безглютенових кексів з МБК сколотин білків, за рахунок покращення амінокислотного складу білків, мінерального та вітамінного складу готової продукції.

Визначено, що зменшення у рецептурі кількості цукру та заміна сиру кисломолочного на МБК сколотин, призводить до зниження енергетичної цінності та кращої засвоюваності білків безглютенових кексів з МБК сколотин.

Визначено вміст глютену та експериментально підтверджено відповідність дослідної партії безглютенових кексів з МБК сколотин чинним нормам безпечності безглютенової продукції (менше 20 мг/кг).

Досліджено показники безпечності та підтверджено відповідність якості безглютенових кексів з МБК сколотин встановленим санітарно-гігієнічних нормам.

Результати дослідження зміни фізико-хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників якості розроблених виробів при зберіганні в сукупності з іншими якісними показниками дозволили обґрунтувати режими і терміни зберігання.

Розроблено ієрархічну структуру показників якості безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин та здійснено комплексну оцінку їх якості.

У п'ятому розділі наведено заходи з практичного впровадження результатів дослідження, розрахунок ефективності наукової розробки.

Загальні висновки цілком обґрунтовані і відповідають меті та завданням, зазначеним у дисертаційній роботі.

У додатках наведено документи, які підтверджують результати проведених досліджень (протоколи випробувань) та практичну реалізацію результатів дисертаційної роботи, а саме: охоронні документи, довідки про впровадження результатів досліджень, протоколи та акти дегустації дослідних партій безглютенових кексів з МБК сколотин, акти впровадження та список опублікованих праць за темою дисертації.

Практичне значення та реалізація отриманих результатів

На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологію безглютенових кексів з МБК сколотин, що сприятиме розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів з прогнозованими показниками якості для осіб з «непереносимістю» глютену.

Розроблено та погоджено із Держпродспоживслужбою у встановленому порядку нормативну документацію (ТУ У 10.7-2812700049-001:2022 «Кекс безглютеновий з молочно-білковим концентратом сколотин»).

Результати роботи впроваджені у навчальний процес Відокремленого структурного підрозділу «Вінницький торговельно-економічний фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету» та можуть бути використані у науково-дослідній роботі здобувачів освіти.

Розраховано та підтверджено економічну ефективність наукової розробки від впровадження розробленої технології у виробництво та соціальний ефект, який полягає у більш повному використанні харчового потенціалу вторинної молочної сировини, розширенні асортименту та забезпеченні споживачів продукцією спеціального дієтичного призначення, підвищеної поживної та біологічної цінності з поліпшеними споживчими властивостями.

Результати досліджень впроваджені у практику виробництва підприємства харчової промисловості та закладів ресторанного господарства у різних регіонах України:

- ТОВ «Фудком», м. Київ (акт від 21.02.2023);
- ФОП Кривсун Н.В. (готельно-ресторанний комплекс «Лубенська слобода»), с. Вільшанка, Полтавська обл. (акт від 26.04.2023);
- ТОВ «МПС-ПРОДУКТ» (мережа піцерій «Matamia!»), м. Київ (акт від 17.03.2023).

Висновки і рекомендації, розроблені автором, на кожному етапі експериментальних досліджень, з наукової та практичної точок зору, цілком

обґрунтовані, а технологія, що розроблена, може бути впроваджена в умовах підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертаційної роботи

1. У розділі 1 автор аналізує широкий асортимент борошна (сої, люпину, нуту, гороху, кіноа) як сировини для виробництва безглютенової продукції, при цьому не наводячи посилань щодо їх використання в даних технологіях.

2. У розділі 1 не достатньо коректно оформлена таблиця 1.1 (Характеристика сировини з високим вмістом крохмальних і некрохмальних полісахаридів), автор наводить лише одну характеристику – недоліки. Причому, не вказує жодних посилань, а також далі за текстом не розшифровує, які саме технологічні властивості некрохмальних полісахаридів обмежують їх використання в технології безглютенової продукції.

3. Розділі 1 (п. 1.2) доцільно було б завершити обґрунтування вибору рисового та кукурудзяного борошна як аглютенової сировини для безглютенової продукції.

4. У розділі 2 (табл. 2.2) доцільно було зазначити джерело даних хімічного складу борошна пшеничного в/г ТМ «Хуторок» та показників, яких не наводить виробник рисового та кукурудзяного борошна за посиланням **Джерело: офіційний сайт ТМ «Ms. Tally» <https://mstally.ua/>*

5. У розділі 2 (таб. 2.4) автор зазначає, що визначає показники: густини, питомого об'єму та упікання розрахунковим методом, хоча в подальших розділах дані показники визначаються дослідним шляхом з подальшою математичною обробкою отриманих даних.

6. У розділі 3 п. 3.1 бажано було також звернути увагу на різні співвідношення амілози і амілопектину в складі крохмалів рисового та кукурудзяного борошна, які будуть суттєво визначати технологічні властивості композиційної аглютенової суміші.

7. У розділі 3(п. 3.2.3) бажано було навести порівняльну характеристику технологічних властивостей сиру кисломолочного і молочно-білкового концентрату сколотин та більш детально описати доцільність заміни сиру кисломолочного на МБК сколотин та обґрунтувати обране (22,5%, 25,0%, 27,5%, 30,0%) дозування.

8. У розділі 3 (п. 3.2.3) доцільно було більш детально пояснити вибір кексу «Сирного» як контрольного зразка.

9. У розділі 3 (табл. 3.7) бажано навести дані щодо контрольного зразка та у п.3.2.2.

10. У розділі 3 (п.3.2.2) потрібно доповнити обґрунтування обраної модельної системи зі співвідношення борошна рисового: кукурудзяного(60:40), адже наведені в попередніх пунктах дані (рис. 3.7, табл.3.7) вказують на доцільність використання співвідношення борошна рисового: кукурудзяного як 70:30.

11. У загальних висновках до роботи (п.1) бажано конкретизувати інформацію щодо нових споживчих властивостей продукції, (п.6) доповнити даними щодо покращення біологічної цінності розроблених безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин у порівнянні з контрольним

11. У загальних висновках до роботи (п.1) бажано конкретизувати інформацію щодо нових споживчих властивостей продукції, (п.6) доповнити даними щодо покращення біологічної цінності розроблених безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин у порівнянні з контрольним зразком та (п.7) вказати вміст експериментально визначеного глютену в дослідних зразках.

Висновок про відповідність роботи встановленим вимогам щодо порядку присудження наукового ступеня

Дисертаційна робота Безрученко Ольги Миколаївни на тему «Технологія безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин», подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 181 «Харчові технології», є завершеною кваліфікаційною науковою працею, яка містить нові науково-обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які в сукупності розв'язують конкретне наукове завдання в галузі науки «Виробництво та технології», а саме підтверджують доцільність комплексного використання суміші безглютенового борошна круп'яних культур (рисового і кукурудзяного) та молочно-білкового концентрату сколотин у технологіях безглютенових кексів, для підвищення стабільності технологічних операцій, більш повного використання харчового потенціалу вторинної молочної сировини, покращення поживної та біологічної цінності готової продукції та розширення асортименту борошняних кондитерських виробів з прогнозованими показниками якості та новими споживчими властивостями для осіб з глютензалежними захворюваннями.

Вважаю, що дисертаційна робота Безрученко Ольги Миколаївни на тему «Технологія безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин» відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «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 Постанови Кабінету Міністрів України №341 від 21.03.2022р.), а її автор - Безрученко Ольга Миколаївна заслуговує присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 181 «Харчові технології».

Офіційний опонент:
доцент, кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної
аюрведичної продукції
Національного університету
харчових технологій
11.12.2023 р.



Підпис(и) *Олена Павлюченко*
завіряю
Вчений секретар *Л. А. Мельник*

Олена ПАВЛЮЧЕНКО