

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, доцента,
доцента кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Національного університету харчових технологій

Шевченко Анастасії Олександрівни

на дисертаційну роботу **Білаша Богдана Геннадійовича**

**«Удосконалення технології хліба з використанням пластівців із
пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини»,**

подану на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 18 – Виробництво та технології
за спеціальністю 181 Харкові технології

Актуальність теми дисертаційної роботи

У наш час здорове харчування є запорукою не тільки здоров'я людини, але й здоров'я нації. В цьому контексті зростає попит на продукти підвищеної харчової цінності, що у свою чергу зумовлює розвиток харчових технологій з орієнтацією на виробництво продуктів з функціональними інгредієнтами.

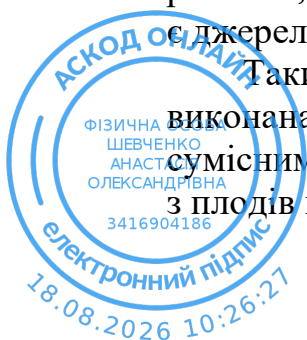
Однією з провідних галузей промисловості України є хлібопекарська, продукцію якої щоденно споживають усі верстви населення. Пшеничний хліб займає провідне місце у структурі споживання хлібобулочних виробів, однак має невисоку харчову цінність та недостатньо збалансований хімічний склад. У зв'язку з цим підвищення його харчової цінності є актуальним завданням сучасної хлібопекарської галузі.

Зважаючи на сучасну несприятливу екологічну ситуацію для підтримання здоров'я перевагу варто надавати натуральній сировині для виготовлення хлібобулочних виробів, зокрема нетрадиційній для хлібопекарської промисловості, але з цінним хімічним складом. Крім того, важливо підходити до питання вирішення проблеми зниженої харчової цінності пшеничного хліба комплексно.

В цьому контексті використання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини, запропоноване в дисертаційній роботі Білаша Богдана Геннадійовича є актуальним підходом до вирішення порушеної проблеми, цікавим з наукової і практичної точки зору.

Крім того, на часі є питання збагачення хлібобулочних виробів цінними біологічно активними речовинами, які необхідні для правильного обміну речовин в організмі людини та беруть участь у синтезі важливих сполук. Автором запропоновано використання пророщеного зерна пшениці, що характеризується високим вмістом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, та порошку із плодів шипшини, який поряд із вказаними нутрієнтами, є джерелом поліфенольних сполук, аскорбінової та інших органічних кислот.

Таким чином, дисертаційна робота Білаша Богдана Геннадійовича, що виконана в напрямку удосконалення технології хлібобулочних виробів з сумісним використанням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини є актуальною та своєчасною.



Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами. Наукові дослідження дисертаційної роботи виконувалися відповідно до тематичних планів наукових досліджень у рамках науково-дослідної тематики Державного біотехнологічного університету: НДР № 0123U100287 «Розроблення інноваційних технологій хлібобулочних і кондитерських виробів підвищеної харчової цінності з використанням нетрадиційної сировини», НДР № 0126U001427 «Використання нових видів рослинної сировини для покращення нутрієнтного складу та якості хлібобулочних і кондитерських виробів».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі

Дисертантом поставлено за мету удосконалити технологію хліба пшеничного з використанням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини для підвищення харчової цінності та якості готових виробів.

Мета і завдання роботи, спрямовані на її досягнення, відповідають загальному плану теоретичних і експериментальних робіт. Сформульовані дисертантом наукові положення та зроблені висновки до дисертаційної роботи ґрунтуються на результатах аналітичного огляду літератури та експериментальних досліджень, виконаних із застосуванням інструментальних методів - органолептичних, фізико-хімічних, хімічних, розрахунково-статистичних. Логіка викладення матеріалу відповідає поставленій меті та завданням досліджень.

Автором вирішуються завдання щодо обґрунтування доцільності використання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшин у технології хліба пшеничного для підвищення харчової цінності; визначення хімічного складу додаткової сировини та вивчення її функціонально-технологічних властивостей; дослідження перебігу мікробіологічних і біохімічних процесів у тісті з пшеничного борошна з додаванням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини; встановлення впливу додаткової сировини на структурно-механічні властивості пшеничного тіста; визначення раціонального дозування пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини, зважаючи на їхній вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба пшеничного; обґрунтування технологічних параметрів виробництва хліба пшеничного за сумісного внесення пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини з використанням математичних методів планування експерименту; удосконалення технології та розроблення асортименту хліба пшеничного із сумісним використанням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини; оцінки харчової та біологічної цінності, збереження свіжості виробів під час зберігання; розроблення та затвердження технічної документації на нові вироби, здійснення промислової апробації й впровадження удосконаленої технології у виробництво та визначення ефективності її практичного застосування.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що автором вперше:

- науково обґрунтовано й експериментально підтверджено доцільність сумісного використання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини у технології хліба пшеничного з підвищеним вмістом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, поліфенольних сполук, а також покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, подовженим терміном збереження свіжості;

- отримано нові наукові дані про хімічний склад пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини, а саме: кількісний та якісний склад білків і вуглеводів, вміст харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів, поліфенольних сполук і антиоксидантну ємність;

- встановлено залежності кислото-, газоутворення та зброджування редукувальних цукрів у пшеничному тісті від дозування пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшин, які доводять інтенсифікацію мікробіологічних процесів його дозрівання внаслідок активації бродильної мікрофлори;

- встановлено закономірності різноспрямованого впливу пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на структурно-механічні властивості пшеничного тіста, що полягають у послабленні структури тіста внаслідок високої ферментативної активності пластівців із пророщеного зерна пшениці та зміцненні його структури за рахунок дії аскорбінової кислоти та взаємодії поліфенольних сполук і харчових волокон порошку шипшини з білками клейковини;

- отримано математичну модель технологічного процесу виробництва пшеничного хліба за умови сумісного додавання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини, яку використано для оптимізації вологості та тривалості дозрівання тіста, за яких забезпечуються високі органолептичні та фізико-хімічні показники якості виробів.

Дістали подальшого розвитку та узагальнення:

- відомості про використання продуктів переробки пророщеного зерна пшениці та плодів шипшини у технології хліба підвищеної харчової цінності;

- уявлення про хімічний склад і вплив досліджуваної сировини на формування споживчих властивостей пшеничного хліба.

Практичне значення одержаних результатів

На основі результатів досліджень удосконалено технологію хліба пшеничного шляхом сумісного використання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини. Розроблено й затверджено пакет нормативної документації, а саме рецептури та технологічні інструкції на виробництво хліба «Сила природи» (РЦ У 10.8–44234755–004:2026, ТІ У 10.8–44234755–004:2026) та хлібця «Корисний мікс» (РЦ У 10.8–44234755–003:2026, ТІ У 10.8–44234755–003:2026).

Вироби були представлені дегустаційній комісії на ДП «Зееландія» (м. Київ, акт від 25.09.2025 р.), ФОП Крітікова Л.В. Пекарня «Пекаріф» (м. Харків, акт від 11.12.2025 р.). За результатами дослідження здійснено

промислову апробацію та впровадження удосконаленої технології у виробництво на ТОВ «Лизогубівські ласощі» (с. Лизогубівка, Харківська обл. акт від 3.03.2026 р.), ФОП МАСЛАК О.В. (м. Пирятин, Полтавська обл., акт від 7.04.2026 р.), ТОВ «ВАЛКИ-ХЛІБ» (м. Валки, Харківська обл., акт від 12.03.2026 р.).

Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітній процес Державного біотехнологічного університету, а саме: у навчально-методичне забезпечення дисциплін «Інноваційні технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» і «Технології оздоровчих хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G13 «Харчові технології» (акти від 15.05.2026 р.).

Особистий внесок здобувача

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі стану проблеми, формулюванні мети та завдань для її реалізації, плануванні, організації та проведенні експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, обробленні, аналізі та узагальненні отриманих даних, підготовці матеріалів до публікації, формулюванні висновків, проведенні заходів з апробації та впровадження результатів досліджень у виробництво та освітній процес.

Повнота викладення результатів дисертаційної роботи в наукових публікаціях за темою дисертації

Основні результати дисертаційної роботи викладено у 12 наукових працях, у тому числі 4 (чотирьох) статтях, із них: 2 статі – у наукових виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus, 1 – у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України, 1 стаття – у міжнародному науковому виданні; 8 (восьми) тезах доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях.

Опубліковані праці достатньою мірою відображають наукові положення дисертації. Вимоги «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ № 44 від 12.01.2022 р. щодо кількості наукових публікацій виконано.

Оцінка структури та змісту дисертаційної роботи

Робота написана українською мовою, має змістовну цілісність, послідовність та завершеність. Текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури. За оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел літератури, що включає 294 найменування, у тому числі 144 закордонних, 7 додатків. Повний обсяг дисертації складає 135 сторінок основного тексту, містить 31 таблицю та 24

рисунки.

У **анотації** наведено стислу характеристику дисертаційної роботи та ключові слова.

У **вступі** зазначено актуальність роботи, сформульовано її основну мету та завдання, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів проведених досліджень. Наведено інформацію щодо апробації результатів роботи та кількості публікацій.

У **першому** розділі описано аналіз шляхів підвищення харчової цінності хліба з використанням рослинної сировини. Проаналізовано сучасні підходи до використання пророщених зернових культур та продуктів їх переробки у технологіях хлібобулочних виробів, а також досвід застосування продуктів переробки плодів шипшини у хлібопекарському виробництві.

У **другому** розділі представлена характеристика об'єкта дослідження та предметів досліджень. Наведено блок-схему з планом теоретичних і експериментальних робіт та зазначено методи, які використовували для досліджень. У роботі поєднано застосування для проведення досліджень традиційних методів і нових, які дозволили глибше дослідити певні аспекти.

У **третьому** розділі представлено результати дослідження хімічного складу використовуваної сировини та визначення технологічних властивостей пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини.

Четвертий розділ присвячений дослідженням впливу пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на процеси, що відбуваються під час дозрівання пшеничного тіста, а саме вивченню впливу дослідної сировини на мікробіологічні, біохімічні процеси дозрівання тіста, а також структурно-механічні властивості тіста.

У **п'ятому** розділі наведено результати досліджень впливу пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на якість пшеничного хліба, наведено обґрунтування технологічних параметрів та рецептурного складу хліба з сумісним додаванням збагачувальної сировини, представлено розроблені рецептури і технологічні схеми виробництва хліба з сумішшю додаткової сировини. Також визначено харчову, біологічну та енергетичну цінність хліба зі збагачувальною сировиною та досліджено процеси, що відбуваються під час зберігання хліба. Також наведено результати оцінки ефективності впровадження удосконаленої технології хліба.

Загальні **висновки** відповідають поставленим завданням та містять узагальнені результати дисертаційної роботи.

Список використаних джерел містить сучасні вітчизняні та закордонні публікації з проблем та питань роботи.

У **додатках** наведено технічну документацію на розроблені вироби (рецептури та технологічні інструкції), акти дегустацій хліба, акти промислової апробації технології хліба з сумісним додаванням пластівців із пророщеного зерна пшениці і порошку з плодів шипшини, акти виробничих випробувань технології розробленого хліба, акти впровадження науково-дослідних робіт у виробництво та у освітній процес, довідки про участь у виставках наукових досягнень, довідки про участь у профільних виставках.

Автору повністю вдалося досягти поставленої мети та виконати всі зазначені в роботі наукові та практичні завдання, що представлено в основному

тексті роботи, додатках та стисло відображено у висновках та авторефераті.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

За результатами вивчення змісту дисертаційної роботи, опублікованих наукових праць автора, а також аналізу наданого автором звіту щодо перевірки тексту рукопису електронним сервісом порушень академічної доброчесності не було встановлено.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації

У цілому, робота справляє позитивне враження, проте є окремі аспекти, на які хотілось би звернути увагу автора.

1. Потребує пояснення наведення результатів в ряді таблиць (наприклад, 3.2) без граничних відхилень, зважаючи на те, що автор зазначає виконання досліджень у 3-5 повторностях, а при вимірюванні в кількох повторностях рідко результат буде аналогічним.

2. Автор використовує термін «Коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС)», однак рекомендовано вживати термін «Коефіцієнт розбалансованості амінокислотного скору», оскільки він визначає ступінь незбалансованості незамінних амінокислот у білку.

3. Бажано терміни в роботі використовувати унормовано, оскільки, наприклад, автор вживає «порошок із плодів шипшини», «порошок шипшини» та «шипшиновий порошок», позначаючи ними одну і ту ж сировину.

4. В таблиці 4.1. потребує пояснення збільшення показників початкової та кінцевої активної кислотності в тісті з додаванням 10% пластівців із пророщеного зерна пшениці від загальної маси борошна порівняно з показниками для контролю, зважаючи на те, що при внесенні 15% та 20% показники знизились. При цьому титрована кислотність закономірно збільшується.

5. В таблицях 4.2 і 4.3 при описі розшифрування амілограм водно-борошняних суспензій з внесенням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини автор зазначає зменшення початкової температури клейстеризації крохмалю, часу досягнення максимальної в'язкості та температури суспензії при максимальній в'язкості, однак наведені дані знаходяться в межах похибки, що не дає можливості однозначно робити такий висновок.

6. Потребує пояснення вибір тривалості дозрівання тіста для різних досліджень протягом 180 хв (наприклад, рис. 4.10 та 4.11) та 240 хв (наприклад, рис. 4.8 та 4.9).

7. У підрозділі 5.1. дисертант зазначає: «Ураховуючи результати дослідження модельних систем тіста за додавання дослідної збагачувальної сировини для виробництва нових виробів запропоновано використовувати безопарний спосіб тістоприготування». Однак попередньо не наведено результатів досліджень застосування інших способів тістоприготування, які б продемонстрували перевагу безопарного.

8. У підрозділі 5.1. дисертант зазначає: «Протягом лабораторних досліджень було встановлено, що пластівці з пророщеного зерна пшениці для кращого розподілення у масі тіста та швидшого набрякання доцільно

гідратувати у воді. У результаті досліджень впливу температури в інтервалі 20...30°C, тривалості протягом 15...30 хв та гідромодуля в інтервалі 1:1...1:3 було встановлено параметри гідратування: температура – 20°C, тривалість – 20 хв, гідромодуль – 1:1,5. Гідратування здійснювали з використанням частини води, що йде на замішування тіста». Потребує пояснення, за яким показником судили про доцільність гідратування пластівців з пророщеного зерна пшениці, які діапазони температур і тривалості були враховані при проведенні досліджень для визначення раціональних параметрів гідратування. Крім того, автор зазначає про вибір гідромодуля 1:1,5, однак це є співвідношенням сировини та води, а не гідромодулем.

9. Зважаючи на те, що автором встановлено раціональне дозування пластівців з пророщеного зерна пшениці у кількості не більше 10% для мінімізації негативного впливу на показники якості хлібобулочних виробів, однак для підвищення харчової цінності запропоновано дозувати 15%, а також максимально досліджуване автором дозування – 20%, можливо доцільно було б провести дослідження та розрахунки для визначення, чи більший відсоток дозування був би кращим рішенням.

10. У підрозділі 5.2. дисертант зазначає, що доцільно додаткову сировину вносити у суміші 20% пластівців з пророщеного зерна пшениці і 6% порошку з плодів шипшини для формових виробів, а для подових виробів – 15% і 6%, відповідно. Потребує пояснення вибір саме таких різних дозувань сировини у суміші для формових і подових виробів.

11. Дисертант наводить розрахунок економії електроенергії при виготовленні розробленого хліба за рахунок скорочення тривалості вистоювання тістових заготовок і відповідно зменшення часу роботи шафи остаточного вистоювання. Однак варто звернути увагу на те, що при внесенні в рецептуру додаткових компонентів з'являється необхідність в дозуванні цієї сировини, що передбачає встановлення окремого дозатора (рис. 5.6), а також необхідність додаткового обладнання для попереднього гідратування пластівців з пророщеного зерна пшениці, яке також потребує електроенергії для функціонування. Таким чином необхідно провести порівняння між скороченням споживання електроенергії за рахунок зменшення часу роботи шафи остаточного вистоювання та збільшення її споживання за рахунок роботи додаткового обладнання для підготовки та дозування пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини.

12. До загальних зауважень відносяться орфографічні, стилістичні та граматичні помилки, які зустрічаються за текстом дисертації.

Наведені зауваження та дискусійні положення носять рекомендаційний характер і не знижують наукову та практичну цінність роботи та не впливають на її загальну позитивну оцінку.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Білаша Богдана Геннадійовича «Удосконалення технології хліба з використанням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини», є самостійною, завершеною кваліфікаційною науковою працею, яка за своєю актуальністю, науково-теоретичним рівнем, науковою новизною та практичним значенням, основними положеннями і

результатами, опублікованими у наукових виданнях, відповідає вимогам наказу вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор Білаш Богдан Геннадійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 181 «Харчові технології».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, доцент,
доцент кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів Національного
університету харчових технологій



Анастасія ШЕВЧЕНКО

*Підпис заступника
першого проректора*

