

ВІДГУК
офіційного опонента
завідувача кафедри технологій та безпеки харчових продуктів
Сумського національного аграрного університету,
доктора технічних наук, професора САМІЛИК Марини Михайлівни
на дисертацію ПАНАСЮКА Олександра Григоровича
на тему: «Розробка технології функціональних продуктів
на рослинній основі, альтернативних молочним»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність теми дисертації. Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується посиленням інтересу до продуктів функціонального призначення, зокрема харчових продуктів на рослинній основі, які можуть бути альтернативою традиційним молочним виробам. Така тенденція зумовлена зміною структури харчування населення, зростанням попиту на продукти з підвищеною біологічною цінністю, поширенням непереносимості лактози, алергічних реакцій на білки коров'ячого молока, а також прагненням споживачів до більш різноманітного, збалансованого та оздоровчого харчування.

Особливої актуальності набуває розроблення ферментованих рослинних продуктів, які за своїми органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками можуть наближатися до традиційних кисломолочних продуктів, водночас маючи власні функціональні переваги. Соева сировина є перспективною основою для створення таких продуктів, оскільки містить білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини та вітаміни, а також може бути використана для формування структурованої ферментованої системи.

Важливим напрямом підвищення функціональної цінності рослинних ферментованих продуктів є використання ягідної сировини, зокрема пюре з ягід чорниці та ожини. Ці компоненти містять біологічно активні речовини, харчові волокна, органічні кислоти, антоціани, поліфенольні сполуки, вітаміни й мінеральні речовини. Їх введення до рецептури соєвого йогурту дає змогу не лише покращити смак, колір та аромат продукту, а й підвищити його антиоксидантний потенціал і функціональну спрямованість.

Не менш важливим є використання натуральних підсолоджувачів та антиоксидантів, зокрема стевіозиду й дигідрокверцетину. Стевіозид дозволяє створювати продукти зі зниженим вмістом цукру, що є важливим для споживачів, які контролюють рівень глюкози в раціоні. Дигідрокверцетин, у свою чергу, має виражені антиоксидантні властивості та може сприяти стабілізації якості продукту під час зберігання.

Таким чином, тема дисертації є актуальною, своєчасною та має важливе наукове і практичне значення. Вона відповідає сучасним тенденціям розвитку харчових технологій, спрямованих на створення безпечних, функціональних, органолептично привабливих та соціально значущих продуктів харчування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана в межах науково-дослідної роботи «Наукове обґрунтування створення комплексу технологій харчових продуктів та методів проектування раціонів харчування для військовослужбовців» (номер державної реєстрації 0123U101493).

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами досліджень автором роботи вперше: розроблено склад соєвого йогурту, який складається з соєвої суспензії, пюре з ягід чорниці, пюре з ожини, стевіозиду, дигідрокверцетину, термофільної молочнокислої культури, яка містить *Bifidobacterium species*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*; встановлено, що використання термофільної молочнокислої культури, яка містить *Bifidobacterium species*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* при ферментації соєвої суміші, яка містить стевіозид і дигідрокверцетин, дає змогу отримати соєвий згусток з титрованою кислотністю не менше 80 °Т; отримало подальший розвиток

застосування основних положень розробленої технології соєвого йогурту для виробництва продукції із використанням функціональних харчових інгредієнтів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Дисертація виконана на належному науково-методичному рівні та характеризується комплексним підходом до вирішення поставленого завдання. Автором аналітично й експериментально обґрунтовано доцільність використання соєвої суспензії, пюре з ягід чорниці, пюре з ожини, стевіозиду, дигідрокверцетину та термофільної молочнокислої культури у технології соєвого йогурту з підвищеними функціональними властивостями.

Обґрунтованість результатів забезпечується дослідженням хімічного складу рослинної сировини, оцінюванням її харчової та біологічної цінності, вивченням технологічних параметрів ферментації соєвої основи, аналізом органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників готового продукту. Такий підхід дозволив автору всебічно оцінити доцільність використання запропонованих рецептурних компонентів.

Позитивної оцінки заслуговує те, що у роботі досліджено можливість ферментації соєвої суспензії термофільною молочнокислою культурою, до складу якої входять *Bifidobacterium species*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*. Встановлено раціональні технологічні параметри ферментації – температура 38–42 °C і тривалість 6–7 год, що дає змогу отримати соєвий згусток із титрованою кислотністю не менше 80 °T та високими органолептичними показниками.

Достатньо переконливими є результати дослідження мікробіологічних показників соєвого згустку та готового соєвого йогурту. Встановлено, що кількість бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, зокрема *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, дріжджів і плісневих грибів перебуває у межах нормативних вимог. Це підтверджує безпечність розробленої технології за умови дотримання належних санітарно-гігієнічних умов виробництва.

Важливою складовою дослідження є встановлення оптимального вмісту ягідного пюре у складі соєвого йогурту. Автором доведено, що використання пюре з ягід чорниці у кількості 16 % та пюре з ожини у кількості 15 % забезпечує підвищення органолептичних показників, покращення харчової цінності, збагачення продукту вітамінами, мінеральними речовинами та харчовими волокнами.

Науково обґрунтованим є застосування математичного моделювання методом «факторних площ», яке дало змогу підтвердити доцільність вибору дослідних рецептур. Визначення факторної площі, коефіцієнта зростання якості та коефіцієнта спадання якості дозволило автору кількісно оцінити переваги оптимальних зразків соєвого йогурту з пюре чорниці та ожини.

Висновки дисертації логічно випливають із результатів проведених досліджень, відповідають поставленій меті та завданням, а практичні рекомендації мають достатній рівень наукового обґрунтування.

Практичне значення одержаних результатів. У роботі розроблено технологію соєвого йогурту з підвищеними функціональними властивостями шляхом використання пюре з ягід чорниці та ожини, стевіозиду, дигідрокверцетину і термофільної молочнокислої культури. Науково обґрунтовано рецептурний склад продукту, що дає змогу отримати готовий соєвий йогурт із поліпшеними показниками якості та безпечності, які відповідають установленим нормативним вимогам.

Запропоновано параметричну схему технологічного процесу виробництва соєвого йогурту. За результатами досліджень розроблено нормативну документацію ТУ У 10.8-00493706-229:2026 «Йогурт соєвий питний». Практичну апробацію наукової розробки проведено у виробничих умовах ТОВ «Брусилівський маслозавод» Житомирської області, що підтверджено відповідними актами виробничої перевірки. Основні результати дисертації також впроваджено в освітній процес кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Структура роботи, обґрунтованість і достовірність результатів досліджень та висновків здобувача. Дисертація О. Г. Панасюка написана українською мовою

та відповідає чинним вимогам МОН України щодо дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку цитованої літератури та 5 додатків. Список цитованої літератури включає 167 найменувань, у тому числі 105 іноземною мовою. Роботу викладено на 176 сторінках і містить 22 рисунки та 42 таблиці.

Оцінка змісту дисертації. Зміст дисертації відповідає її темі, меті та поставленим завданням. Автором послідовно розкрито наукові передумови створення функціональних продуктів на рослинній основі, обґрунтовано вибір основної та допоміжної сировини, визначено технологічні параметри виробництва, досліджено показники якості та безпечності розроблених продуктів.

У роботі належну увагу приділено характеристиці соєвої суспензії як основи для створення ферментованого продукту. Показано, що соєва сировина містить важливі поживні речовини та може бути використана для формування продукту з високою харчовою цінністю.

Достатньо детально розкрито функціональне значення ягід чорниці та ожини. Їх використання у вигляді пюре є технологічно доцільним, оскільки забезпечує рівномірний розподіл плодово-ягідного компонента в продукті, покращує смакові властивості, колір, аромат і підвищує вміст біологічно активних речовин.

Заслугує на увагу дослідження впливу ягідного пюре на харчову цінність готового соєвого йогурту. Автором показано, що внесення пюре з ягід чорниці та ожини сприяє підвищенню вмісту вуглеводів, харчових волокон, вітаміну С, калію, магнію та інших мінеральних речовин. Це підтверджує функціональну спрямованість розроблених продуктів.

Важливою складовою роботи є дослідження органолептичних властивостей соєвого йогурту. Встановлено, що дослідні зразки з пюре чорниці та ожини характеризуються високими органолептичними показниками як на початку, так і наприкінці терміну зберігання. Це свідчить про вдало підібраний рецептурний склад і технологічні режими виробництва.

Мікробіологічні дослідження підтверджують безпечність розроблених продуктів. Відсутність бактерій групи кишкових паличок, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, дріжджів і плісневих грибів у готовому продукті на початку та наприкінці зберігання свідчить про ефективність запропонованої технології та відповідність продукту вимогам безпечності.

Окремо слід відзначити соціально-економічну значущість роботи. Розроблення рослинного ферментованого продукту, альтернативного молочним, сприяє розширенню асортименту харчових продуктів для різних груп населення, зокрема для осіб, які не споживають молочні продукти або потребують спеціального харчування.

Повнота викладення основних результатів у наукових працях. Основні положення і результати дисертації викладено в 11 наукових працях, з яких стаття у періодичному науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 4 статі у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, патент на корисну модель, 5 тез наукових доповідей.

Публікації автора свідчать про апробацію результатів дослідження у науковому середовищі. Основні результати дисертації мають як теоретичне, так і практичне значення, що підтверджується розробленням нормативної документації та впровадженням матеріалів у навчальний процес.

Апробація основних результатів дослідження. Основні результати дисертації доповідалися і обговорювалися на: II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності» (м. Львів, 2021 р.); XI Міжнародній науково-технічній конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції» (м. Київ, 2022 р.); X Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (м. Київ, 2022 р.); VIII Міжнародній науково-технічній конференції «Стан

і перспективи харчової науки та промисловості» (м. Тернопіль, 2025 р.); XIII Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (м. Київ, 2025 р.).

Дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація справляє враження самостійного завершеного наукового дослідження. Основні положення, висновки й рекомендації сформульовано на підставі результатів теоретичних і експериментальних досліджень автора. Виклад матеріалу є логічним, послідовним і науково обґрунтованим. Ознак порушення принципів академічної доброчесності у представлених матеріалах не виявлено. Використання наукових джерел, нормативної документації та результатів інших дослідників має бути належним чином відображене у відповідних розділах дисертації.

Дискусійні положення, зауваження та побажання до дисертації. Дисертація О. Г. Панасюка виконана на належному науково-методичному рівні, має практичне спрямування і містить вагомий науковий результат. Водночас, окремі положення роботи потребують уточнення або можуть бути предметом наукової дискусії:

1. У роботі переконливо обґрунтовано доцільність використання соєвої суспензії як основи для виробництва ферментованого продукту. Водночас, бажано було б детальніше розкрити вплив різних концентрацій сухих речовин соєвої основи на формування консистенції, кислотності і стабільності готового продукту.

2. Автором встановлено раціональні параметри ферментації соєвої суспензії – 38–42 °С протягом 6–7 годин. Проте доцільно було б ширше представити порівняльну характеристику перебігу ферментації за різних температурних режимів, зокрема щодо швидкості кислотоутворення та накопичення життєздатних клітин молочнокислих бактерій.

3. У дисертації наведено дані щодо позитивного впливу пюре з ягід чорниці та ожини на органолептичні властивості соєвого йогурту. Водночас, бажано було б докладніше охарактеризувати вплив ягідного пюре на колір, аромат, післясмак і стабільність продукту під час зберігання.

4. Застосування дигідрокверцетину як природного антиоксиданта є важливою перевагою роботи. Доцільно було б більш детально висвітлити механізм його впливу на окисні процеси в соєвому йогурті та показати динаміку антиоксидантної активності продукту впродовж усього терміну зберігання.

5. У роботі зазначено, що соєвий йогурт із пюре чорниці та ожини зберігає високі органолептичні та мікробіологічні показники протягом 14 діб. Однак, бажано було б детальніше обґрунтувати, які саме чинники є критичними для обмеження терміну зберігання: кислотність, мікробіологічні показники, активність води, окисні процеси чи зміни консистенції.

6. Позитивно оцінюючи розроблення нормативної документації, слід зазначити, що в роботі було б цікаво ширше представити вимоги до пакування, маркування та умов транспортування соєвого йогурту, оскільки ці чинники мають важливе значення для збереження якості продукту у виробничих і торговельних умовах.

7. В економічному розділі запропонованої технології доцільно було б більш детально представити розрахунки собівартості, рентабельності та впливу вартості ягідної сировини, стевіозиду й дигідрокверцетину на кінцеву ціну готового продукту.

8. У подальших дослідженнях доцільно було б розширити асортимент рослинних ферментованих продуктів із використанням інших ягідних, плодово-овочевих або зернових компонентів, а також дослідити споживче сприйняття розробленого продукту серед різних вікових і соціальних груп населення.

Зазначені зауваження не мають принципового характеру, не знижують наукової новизни, достовірності отриманих результатів і практичної цінності дисертації, а можуть бути враховані автором у подальших наукових дослідженнях.

Загальна оцінка дисертації. Дисертація О. Г. Панасюка на тему: «Розробка технології функціональних продуктів на рослинній основі, альтернативних молочним» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-

практичне завдання – розроблення технології соєвого йогурту з підвищеними функціональними властивостями на основі рослинної сировини.

У роботі аналітично та експериментально обґрунтовано доцільність використання соєвої суспензії, пюре з ягід чорниці, пюре з ожини, стевіозиду, дигідрокверцетину та термофільної молочнокислої культури. Встановлено раціональні технологічні режими ферментації, розроблено рецептури соєвого йогурту з ягідними наповнювачами, досліджено його органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники, підтверджено безпечність і функціональну спрямованість продукту.

Наукові положення, висновки й рекомендації є достатньо обґрунтованими та достовірними. Практичне значення роботи підтверджується розробленням параметричної схеми виробництва, нормативної документації ТУ У 10.8-00493706-229:2026 «Йогурт соєвий питний», а також впровадженням результатів дисертації у навчальний процес Національного університету біоресурсів і природокористування України.

За актуальністю теми, науковою новизною, обсягом і рівнем проведених досліджень, достовірністю одержаних результатів, практичним значенням і повнотою викладення основних положень дисертації на тему: «Розробка технології функціональних продуктів на рослинній основі, альтернативних молочним» відповідає вимогам, наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор Панасюк Олександр Григорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Офіційний опонент завідувач кафедри технологій та безпечності харчових продуктів Сумського національного аграрного університету, доктор технічних наук, професор Марина САМІЛИК