

РЕЦЕНЗІЯ

професора кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
доктора технічних наук, професора **БАНДУРИ Валентини Миколаївни**

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 дисертаційного дослідження. Дисертацію присвячено вирішенню актуального завдання сучасної харчової науки – науковому обґрунтуванню та розробленню технології ферментованого продукту на рослинній основі, альтернативного молочним продуктам. У центрі дослідження перебуває технологія соєвого йогурту функціонального призначення з використанням соєвої суспензії, ягідної сировини, стевіозиду, дигідрокверцетину та термофільної молочнокислої культури.

Актуальність обраної теми не викликає сумнівів, оскільки в останні роки спостерігається стійке зростання зацікавленості споживачів у продуктах рослинного походження, безлактозній продукції, функціональних харчових продуктах і ферментованих напоях з підвищеною біологічною цінністю. Розроблення таких продуктів є важливим як для розширення асортименту харчової промисловості, так і для забезпечення потреб різних груп населення, зокрема осіб із непереносимістю лактози, прихильників здорового харчування та споживачів, які обирають продукти рослинного походження.

Позитивним є те, що автор не обмежився лише розробленням рецептури, а здійснив комплексне дослідження сировини, технологічних параметрів ферментації, органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників, харчової цінності та очікуваної економічної ефективності. Такий підхід дає змогу розглядати дисертацію як завершене науково-практичне дослідження, спрямоване на створення конкурентоспроможного функціонального продукту.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, новизна та практичне значення. Структура дисертації є логічною, послідовною і відповідає поставленій меті дослідження. Робота складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і додатків.

У першому розділі дисертації розглянуто літературні джерела щодо аналогів молока і молочних продуктів, сучасного стану ринку напоїв, альтернативних молочним, технологій виробництва рослинного молока та використання напоїв на рослинній основі у функціональному харчуванні. Матеріал розділу дозволяє окреслити передумови розроблення соєвого йогурту та підтверджує перспективність обраного напрямку.

Другий розділ присвячено характеристиці об'єктів і методів досліджень. У ньому визначено етапи виконання роботи, охарактеризовано сировину, об'єкт і предмет дослідження, наведено методи контролю показників якості та безпечності, а також математичні й статистичні методи обробки результатів.

Третій розділ є основним з погляду наукового обґрунтування технології. Автором досліджено перспективні види сировини та інгредієнтів для виробництва соєвого йогурту, обґрунтовано параметри отримання соєвого згустку, розроблено технології соєвого йогурту з пюре з ягід чорниці та з пюре з ожини. Важливим результатом є встановлення

раціонального режиму ферментації соєвої суміші за температури 38–42 °С упродовж 6–7 год, що забезпечує формування соєвого згустку з необхідним рівнем кислотності та належними органолептичними властивостями.

Значну увагу в роботі приділено використанню пюре з ягід чорниці та ожини. Обґрунтовано, що ці інгредієнти не лише покращують смакові та споживчі властивості продукту, а й збагачують його біологічно активними речовинами, вітамінами, мінеральними компонентами, харчовими волокнами та антиоксидантами. Встановлено доцільність використання пюре з ягід чорниці у кількості 16,0 %, а пюре з ожини – у кількості 15,0 %.

Окремо слід відзначити застосування математичного моделювання методом «факторних площ» для оцінювання якісного стану дослідних зразків соєвого йогурту. Це дозволило автору не лише описати отримані результати, а й кількісно підтвердити переваги оптимальних рецептурних варіантів. Такий підхід підвищує наукову переконливість дисертації.

У четвертому розділі наведено результати дослідження якості та безпечності функціональних соєвих йогуртів у процесі зберігання, розроблено параметричну схему виробництва, подано економічну ефективність і соціальну значущість наукової розробки. Важливим є те, що автором досліджено зміну органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників упродовж терміну зберігання. За результатами досліджень підтверджено відсутність бактерій групи кишкових паличок, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, дріжджів і плісневих грибів, що свідчить про безпечність запропонованої технології за умови дотримання встановлених технологічних режимів.

Наукова новизна роботи полягає у комплексному обґрунтуванні технології соєвого йогурту функціонального призначення з використанням ягідної сировини, натурального підсолоджувача, антиоксиданта та термофільної молочнокислої культури. Автором визначено раціональні рецептурні співвідношення, уточнено технологічні параметри ферментації, досліджено якість і безпечність готового продукту в процесі зберігання, а також запропоновано параметричну схему виробництва.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання її результатів для виробництва ферментованих продуктів на рослинній основі, альтернативних молочним. Розроблений продукт може бути рекомендований для розширення асортименту функціональних харчових продуктів, зокрема безлактозних і рослинних ферментованих напоїв. Практична спрямованість роботи підтверджується розробленням нормативної документації ТУ У 10.8-00493706-229:2026 «Йогурт соєвий питний», а також упровадженням результатів у навчальний процес.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій є достатнім. Висновки дисертації ґрунтуються на результатах аналітичних і експериментальних досліджень, підтверджуються математичним моделюванням, фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками. Рекомендації мають прикладний характер і можуть бути використані у виробничій, науковій та освітній діяльності.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. 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.

Зауваження та питання для дискусійного обговорення. Водночас із позитивною оцінкою дисертації варто висловити окремі зауваження та побажання:

1. У роботі доцільно було б детальніше обґрунтувати вибір саме терміна «йогурт» для продукту на соєвій основі, оскільки з нормативного погляду цей термін традиційно асоціюється з молочною сировиною.

2. У дисертації бажано ширше розкрити сенсорні відмінності між соєвим йогуртом із чорницею та соєвим йогуртом з ожиною, зокрема за смаком, ароматом, кольором, післясмаком і консистенцією.

3. Доцільно було б додатково висвітлити можливий вплив ягідного пюре на колірну стабільність продукту під час зберігання, оскільки антоціани є чутливими до рН, температури та окисних процесів.

4. У роботі варто детальніше обґрунтувати технологічну роль стевіозиду, зокрема його вплив не лише на солодкість, а й на загальний смаковий профіль готового продукту.

5. Потребує додаткового пояснення, як саме забезпечується стабільність соєвої системи під час зберігання, зокрема попередження розшарування, осадоутворення або зміни в'язкості.

6. В економічній частині доцільно було б порівняти очікувану собівартість розробленого соєвого йогурту не лише з традиційним молочним йогуртом, а й з наявними на ринку рослинними ферментованими продуктами.

7. У тексті трапляються окремі мовні та стилістичні неточності, зокрема повтори, складні для сприйняття речення та термінологічні неузгодженості.

Зазначені зауваження не мають принципового характеру, не знижують наукової та практичної цінності дисертації, а можуть бути враховані автором у подальших дослідженнях і під час підготовки матеріалів до впровадження.

Загальний висновок. Дисертація на тему: «Розробка технології функціональних продуктів на рослинній основі, альтернативних молочним» є актуальним, завершеним і самостійним науковим дослідженням. У роботі на належному рівні обґрунтовано технологію соєвого йогурту функціонального призначення, визначено раціональні рецептурні компоненти, досліджено показники якості та безпеки, розроблено параметричну схему виробництва і підтверджено практичну значущість отриманих результатів.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, достатньо повно відображено в наукових публікаціях здобувача.

За змістом і оформленням дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) 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 (зі змінами), а її автор Панасюк Олександр Григорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Рецензент професор кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор технічних наук, професор Валентина БАНДУРА