

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидата технічних наук, доцента **МУШТРУКА Михайла Михайловича** на дисертацію **ЧЕПУРНОЇ Оксани Леонідівни** на тему: «**Удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням рослинних білків**», подану на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність теми. В умовах сучасного розвитку м'ясопереробної промисловості, що супроводжується глобальним і регіональним дефіцитом м'ясної сировини, зростанням її вартості та посиленням вимог до якості й безпечності харчових продуктів, особливої актуальності набуває пошук альтернативних джерел білка та науково обґрунтоване поєднання тваринних і рослинних компонентів у складі м'ясних виробів. Такий підхід дає змогу не лише знизити сировинну залежність галузі, але й створювати продукти з підвищеною біологічною цінністю, оптимізованим амінокислотним складом та функціональними властивостями.

Значний науковий і практичний інтерес становить використання побічних продуктів харчових виробництв, зокрема пивоварної галузі, як джерела повноцінного рослинного білка, харчових волокон, мінеральних речовин і біологічно активних сполук. Пивна дробина, що утворюється у значних обсягах, характеризується високим вмістом білка та поживних компонентів, однак у більшості випадків використовується нераціонально або утилізується як відхід. Залучення такого виду сировини до складу харчових продуктів відповідає принципам ресурсозбереження, сталого розвитку та циркулярної економіки, що є пріоритетними напрямками розвитку харчової промисловості.

Впровадження рослинних білкових інгредієнтів у технологію варено-копчених ковбас потребує комплексного дослідження їх впливу на функціонально-технологічні, структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні властивості фаршевих систем і готових виробів. У цьому контексті застосування пивної дробини та злаково-соевого текстурованого продукту як альтернативних білкових інгредієнтів є науково обґрунтованим і практично доцільним напрямом досліджень, що дозволяє одночасно вирішити низку актуальних проблем: раціональне використання вторинних ресурсів, зниження собівартості ковбасної продукції, підвищення її харчової та біологічної цінності, а також зменшення негативного впливу харчових виробництв на навколишнє природне середовище.

Таким чином, тема дисертації О. Л. Чепурної є актуальною, відповідає сучасним тенденціям розвитку харчових технологій та пріоритетним напрямкам наукових досліджень у галузі м'ясопереробної промисловості, має наукову новизну та практичну спрямованість і орієнтована на вирішення важливих науково-практичних завдань галузі.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, їх новизна та практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації О. Л. Чепурної, є логічно обґрунтованими та базуються на комплексі теоретичних і експериментальних досліджень. Об'єкт, предмет, мета і завдання дослідження чітко визначені та взаємоузгоджені.

У роботі використано сучасні фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні, органолептичні та фізико-математичні методи досліджень, що забезпечило всебічну оцінку впливу рослинних білкових інгредієнтів на показники якості варено-копчених ковбас.

Наукова новизна роботи полягає у науковому обґрунтуванні та розробленні технології злаково-соевого текстурованого продукту з частковою заміною знежиреного соєвого борошна пивною дробиною, а також у встановленні закономірностей впливу рослинних білків на біологічну цінність, жирнокислотний склад, функціонально-технологічні та мікробіологічні показники варено-копчених ковбас. Вперше застосовано фізико-математичне моделювання методом факторних просторів для комплексної оцінки якості досліджуваних виробів.

Практичне значення отриманих результатів полягає в удосконаленні технології варено-копчених ковбас із частковою заміною м'ясної сировини рослинними білками, що дозволяє знизити собівартість продукції, підвищити її біологічну цінність та забезпечити раціональне

використання вторинних ресурсів. Результати роботи апробовано в промислових умовах, розроблено нормативно-технічні рішення та отримано патенти на корисні моделі.

Достовірність наукових досліджень. Достовірність результатів наукових досліджень, викладених у дисертації, забезпечується коректною постановкою експериментів, що здійснювалися відповідно до мети та завдань дослідження, а також чітким дотриманням загальноприйнятих методик і нормативних вимог, чинних у галузі харчових технологій. Усі експериментальні дослідження проведено з урахуванням необхідної кількості повторів, що дозволило мінімізувати випадкові похибки та підвищити надійність отриманих результатів.

Крім того, достовірність отриманих результатів підтверджується відтворюваністю експериментів, логічною узгодженістю висновків з фактичними даними досліджень, а також позитивними результатами апробації удосконаленої технології в умовах виробництва. Сукупність наведених чинників дає підстави вважати результати дисертації науково обґрунтованими, достовірними та такими, що мають практичну цінність.

Повнота викладення матеріалів досліджень в опублікованих працях. Основні положення дисертації викладено у 16 публікаціях здобувачки, з яких 2 статті у періодичних наукових виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України та/або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 3 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 2 патенти України на корисну модель, 9 тез наукових доповідей.

Аналіз структури і змісту роботи. Оформлення дисертації відповідає наказу Міністерства науки та освіти України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами).

Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, опису матеріалів і методів дослідження, результатів досліджень, аналізу і узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 208 сторінок. Наукова робота містить 46 таблиць та 37 рисунків. Список використаних джерел становить 172 найменування.

У дисертації О. Л. Чепурної наведено результати комплексних досліджень з удосконалення технології варено-копчених ковбас із використанням рослинних білків, зокрема пивної дробини та злаково-соевого текстурованого продукту.

Здобувачкою встановлено, що часткова заміна м'ясної сировини на 5,5 кг пивної дробини або 3,5 кг злаково-соевого текстурованого продукту (на 100 кг несоленої сировини) забезпечує стабільні функціонально-технологічні показники фаршевих систем: вологозв'язувальна здатність становить 91,94–94,58 %, а показник пластичності зменшується, що позитивно впливає на формування структури готових виробів.

Доведено, що застосування рослинних білків сприяє підвищенню біологічної цінності варено-копчених ковбас за рахунок збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот.

За результатами мікробіологічних досліджень встановлено, що всі дослідні зразки протягом 5 та 15 діб зберігання відповідають нормативно допустимим вимогам, при цьому у зразках із пивною дробиною зафіксовано пригнічення розвитку мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів на 15 добу зберігання.

Застосування фізико-математичного моделювання методом факторних просторів показало, що найкращі інтегральні показники якості характерні для дослідного зразка варено-копченої ковбаси № 6, який відзначається високими значеннями масової частки білка і вологи, виходу готової продукції та суми поліненасичених жирних кислот, при цьому всі показники знаходяться в межах середніх і гранично допустимих нормативних значень.

Економічні розрахунки підтвердили доцільність запропонованих технологічних рішень: використання пивної дробини та злаково-соевого текстурованого продукту забезпечує зниження собівартості варено-копчених ковбас відповідно на 6,03 та 9,09 % без погіршення органолептичних і показників безпечності продукції.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково-обґрунтованими висновками та рекомендаціями, які подано авторкою для публічного захисту. Використання

ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела. У роботі відсутнє привласнення чужих ідей, результатів або слів без оформлення належного цитування. Таким чином, у дисертаційному дослідженні відсутні порушення академічної доброчесності.

Зауваження та питання для дискусійного обговорення. Позитивно оцінюючи рівень розроблення наукових положень, обґрунтованість наукових висновків та пропозицій, необхідно відмітити дискусійний характер деяких положень:

1. У тексті дисертації авторка неодноразово використовує формулювання «удосконалення технології виробництва варено-копчених ковбас» (вступ, розділ 1, с. 19–21), тоді як сам термін «технологія» вже передбачає процес виробництва, у зв'язку з чим доцільно уніфікувати термінологію.

2. У розділі 2 «Об'єкти та методи досліджень» (п. 2.4) в окремих випадках методики досліджень подані без чіткого посилання на відповідні нормативні документи (ДСТУ, ISO), що ускладнює відтворюваність експериментів.

3. Потребує додаткового пояснення характеристика пивної дробини, зокрема її вологість і стан (волога або висушена) перед використанням у складі злаково-соєвого текстурованого продукту (підрозділ 3.1, с. 67–69).

4. У таблицях із рецептурним складом варено-копчених ковбас (підрозділ 4.1, с. 85–88) не завжди чітко зазначено, за рахунок якого компонента рецептури доводиться маса сировини до 100 кг несоленої сировини.

5. Під час аналізу функціонально-технологічних показників фаршевих систем (п. 4.2.1, с. 90–95) доцільно було б подати статистичну оцінку достовірності відмінностей між контрольним та дослідними зразками.

6. У розділі, присвяченому мікробіологічним дослідженням (п. 4.2.2, с. 111–116), потребує більш детального обґрунтування вибір 5 та 15 діб зберігання як контрольних термінів оцінювання безпечності продукції.

7. Під час опису органолептичної оцінки готових виробів (п. 4.2.3) доцільно було б детальніше охарактеризувати склад дегустаційної комісії та умови проведення дегустації.

8. У розділі фізико-математичного моделювання (п. 4.3) бажано було б чіткіше обґрунтувати вибір показників якості, включених до факторних просторів, та їх відносну вагомість в інтегральній оцінці.

Водночас наведені зауваження не зменшують наукової цінності, практичного значення та загальної позитивної оцінки дисертації.

Загальний висновок. Дисертація Чепурної Оксани Леонідівни на тему: «Удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням рослинних білків» є завершеною науковою роботою, виконаною самостійно. Наукові положення, висновки і рекомендації характеризуються науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, достатньо обґрунтовані. Зміст дисертації відповідає меті і поставленим завданням та повністю розкриває тему, згідно якої виконана робота.

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» (із 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 (із змінами), а її авторка Чепурна Оксана Леонідівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Рецензент доцент кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидат технічних наук, доцент Михайло МУШТРУК