

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата технічних наук, доцента **КРИЖОВОЇ Юлії Петрівни**
на дисертацію **КУШНІРА Юрія Миколайовича** на тему:
«Розробка технології січених напівфабрикатів на рослинній основі»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Відповідно до основних задач, які стоять перед галузями з виробництва харчових продуктів, слід віднести вирішення проблеми розширення ринку продуктів нетрадиційного харчування. Найбільш затребуваним є виробництво продуктів для тієї частини населення, яке відмовляється від вживання продуктів тваринного походження. Кількість такого населення за світовою статистикою перевищує 10 %, а в десятку країн, де найбільш поширене вегетаріанство, входять Індія (31,42 % загальної чисельності населення), Мексика – 19 %, Бразилія – 14 %, Республіка Китай – 14 %, Швейцарія – 13 %, Ізраїль – 10,3 %, Нова Зеландія – 10 %, Німеччина – 10 %, Швеція – 10 %, Канада – 9,4 %. Не лишається осторонь і Україна, де нараховується близько 11 % людей, які не вживають м'ясо та 2 % веганів – людей, які не вживають будь-які продукти тваринного походження, у тому числі молоко та яйця.

На цьому фоні чи найбільш значимим є фактор необхідності зменшення тиску галузі з виробництва м'ясної сировини на стан навколишнього середовища. Так, вегетаріанцю для харчування достатньо 0,4 га орної землі, а для середньостатистичного м'ясоїда – в 20 разів більше.

Зважаючи на ці факти та перспективи поширення в Україні вегетаріанського способу харчування, перед автором Ю. М. Кушнірем стояла задача розробки січених напівфабрикатів на рослинній основі, які були б альтернативними продуктам із вмістом тваринного білка, насамперед, таким, рецептурним компонентом яких є яловичина. Не останньою проблемою, яка мала бути вирішена при виконанні цієї роботи, є виключення вірогідності погіршення харчової цінності рослинної композиції. У даному випадку під харчовою цінністю слід розуміти наявність в спожитих харчових продуктах збалансованої кількості білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин.

Виходячи з положення про збереження харчової повноцінності і зважаючи на те, що при відмові від м'яса з рецептури зникає основна складова наповнення раціону білковою складовою, чи не основною задачею розробки рецептури січеного напівфабрикату на рослинній основі був аналіз та пошук інгредієнтів, здатних її повноцінно замінити рослинним білком.

Враховуючи вищезазначене, тематика поставленої роботи є актуальною, так як сучасні тенденції поширення використання принципів такої системи харчування пов'язані, насамперед, з активацією розуміння про неприйнятність включення в раціон продуктів, отриманих вбивством живих істот, які, за розумінням вегетаріанців, мають рівні з людьми права на життя.

Метою роботи є розроблення технології січених напівфабрикатів на рослинній основі з високим вмістом повноцінного білка. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання: провести аналіз літературних джерел та визначити перспективність виробництва січених напівфабрикатів на рослинній основі з високим вмістом повноцінного білка; визначити рекомендовані до використання в фаршевих композиціях інгредієнти рослинного походження та оцінити характеристики їх хімічного складу; оцінити вміст білка та жиру, необхідних для досягнення еквівалентності сумішей, за показниками незамінних жирних кислот та мінералів; удосконалити технологічні рішення, рекомендовані для виробництва січених напівфабрикатів за рахунок комбінування нетрадиційних джерел рослинного білка та незамінних омега-3 та омега-6 жирних кислот; дослідити вплив раціону на рослинній основі на відтворювальну здатність, ріст і розвиток організму експериментальних тварин; розробити нормативні документи на продукт.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується системним підходом до предмету дослідження. Робота складається із анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Структура повністю відповідає меті та визначеним завданням дисертаційного дослідження, дозволяє послідовно розглянути всі окреслені проблеми. Обґрунтованість положень, сформульованих у дисертації, підтверджується критичним аналізом наукових джерел, вітчизняного та міжнародного законодавства.

Робота виконувалася з урахуванням викладених вище потенційно небезпечних факторів впливу та на основі сучасних тенденцій розвитку науки про харчування.

У дисертаційному дослідженні, на підставі аналітичного огляду спеціалізованих літературних джерел сформульовано та доведено роль поживних речовин у процесі життєдіяльності та охарактеризовано принципи функціонального харчування, направлені на організацію випуску харчових продуктів спеціального призначення.

Структура дисертації дозволила автору повною мірою охопити предмет дисертаційного дослідження. Справляє позитивне враження системне використання здобувачем спеціальних літературних джерел, що свідчить про продумане й ґрунтовне опрацювання досліджуваної проблеми, а також високий рівень фахової підготовки автора та його наукову зрілість.

У *першому розділі* виконано аналіз сучасних систем харчування та охарактеризовано їх вплив на реалізацію принципів здорового способу життя. До основних систем слід віднести: 1) практику, відому під назвою піраміди харчування, яка передбачає право на вживання усіх видів харчових продуктів; 2) систему роздільного харчування, яка передбачає дозвіл на вживання усіх видів харчових продуктів з обмеженням на одночасний прийом сумісних груп продуктів; 3) дробне харчування, за яким можна споживати усі продукти, але за умови поділу денного раціону на дрібні порції; 4) вегетаріанство, поділене умовно на групи веганства, лактовегетаріанства, ововегетаріанства та оволактовегетаріанства.

Зважаючи на направленість роботи, найбільш детально з них розглянута остання система, основ якої в світі, залежно від регіону, дотримується наразі від 5 до 25 % активного населення. Проаналізовано історію походження системи та її базові норми.

У роботі проведено аналіз сучасного набору інгредієнтів та добавок, використовуваних при складанні вегетаріанського раціону. Показано, що для організації здорового харчування одним із основних компонентів є повноцінні білки, а продуктами, які найбільш повно задовольняють цим вимогам, є соя та продукти її переробки, які містять усі незамінні амінокислоти, та ще й у кількостях, більших за відповідний показник м'ясних продуктів традиційної дієти.

У *другому розділі* наведено схему послідовності проведення досліджень, виконаних на обладнанні лабораторій кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України. Програма проведення робіт включала етап вивчення літературних даних за програмою досліджень, а також етап визначення переліку інгредієнтів і добавок, визначення їх рекомендованого співвідношення. Наступним етапом було вивчення фізичних, хімічних та структурно-механічних показників якості продукту, виготовленого з фаршу січеного напівфабрикату. Завершальним етапом виконання роботи було розроблення режимів та технологічної схеми виробництва напівфабрикату січеного на рослинній основі.

У *третьому розділі* визначено, що основною складовою фаршевої суміші є бобові та зернові інгредієнти, а саме соєво-пшеничний текстурат, який містить близько 53 % білка, включаючи усі незамінні амінокислоти. Аналіз амінокислотного складу дослідної та стандартизованої сумішей показав, що при приблизно однаковій кількості білка у фарші вегетаріанська суміш містить на 18,5 % більше незамінних амінокислот, ніж м'ясний продукт (9,6 г та 8,1 г на 100 г фаршу, відповідно). При вивченні жирнокислотного складу фаршевих сумішей було показано, що використання суміші соняшникової та кокосової олій зменшує ризик передозування омега-6 кислот при збереженні на постійному рівні концентрації кислоти категорії омега-3, що сприяє зменшенню вірогідності розвитку ряду «хвороб віку».

У *четвертому розділі* описано принципові рішення, закладені в технологію виробництва січених напівфабрикатів на рослинній основі. Основними етапами технологічного процесу є приготування термостабільної емульсії метилцелюлози в суміші рослинних олій та води, гідратація соєво-пшеничного текстурату і змішування отриманих емульсії з гідратованим текстуратом та іншими компонентами рецептури.

Наведено опис технологічних прийомів та розроблено принципову технологічну схему виробництва напівфабрикату, а також умови його зберігання.

У *п'ятому розділі* представлено оцінку економічної ефективності виробництва січеного напівфабрикату на рослинній основі.

Завершується дисертація розгорнутими **висновками**, у яких резюмовано результати спеціалізованих літературних джерел, сформульовано та доведено роль поживних речовин у процесі життєдіяльності та охарактеризовано принципи функціонального харчування, направлені на організацію випуску харчових продуктів спеціального призначення.

Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендації щодо їх можливого використання. Автором дисертації розроблено принципову технологічну схему виробництва та технологію січених напівфабрикатів на рослинній основі, що передбачає приготування термічно стабільної емульсії метилцелюлози в суміші рослинних олій, води та льоду, гідратацію соєво-пшеничного текстурату, змішування емульсії метилцелюлози з гідратованим соєво-пшеничним текстуратом з додаванням спецій до отримання однорідної структури.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні результати дисертаційного дослідження викладено у 12 наукових працях, з яких колективна монографія, 4 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 4 патенти України на корисну модель, 3 тези наукових доповідей. Також за результатами дисертаційного дослідження розроблено 2 нормативно-технічних документа.

Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертаційного дослідження.

Відсутність порушення академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково-обґрунтованими висновками та рекомендаціями, які подано автором 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.

Загальні зауваження та побажання до дисертації:

1. У підрозділі 1.5 «Аналіз ролі мінеральних речовин у процесах метаболізму», с. 62–72, занадто деталізована інформація щодо мінеральних речовин.

2. На с. 102, 103, табл. 3.3 представлено рецептури контрольного та дослідного зразків січених напівфабрикатів. Обґрунтуйте основні переваги використання рослинної сировини в січених напівфабрикатах порівняно з м'ясною?

3. У підрозділі 3.5, табл. 3.7, с. 111–112, наведено вміст деяких мінеральних елементів. Які з них Ви вважаєте основними і чому?

4. Дані в табл. 3.10 та 3.11, с. 118–119, свідчать про відсутність негативного впливу на параметри розвитку щурів при використанні в раціоні січеного напівфабрикату, виготовленого на основі рослинної сировини. Поясніть, які повинні бути перспективи подальших досліджень?

До загальних зауважень відносяться орфографічні, стилістичні та граматичні помилки, допущені автором.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам. Аналіз роботи свідчить про самостійність і цілісність проведеного дослідження, його актуальність і науковий рівень, теоретичне й практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в роботі, достатньо повно викладені в опублікованих здобувачем наукових публікаціях.

Не викликає сумніву, що дисертація Кушніра Юрія Миколайовича на тему: «Розробка технології січених напівфабрикатів на рослинній основі» є завершеним та цілісним науковим дослідженням, що відрізняється актуальністю, сучасною постановкою завдань та науковою новизною, має вагоме теоретичне та практичне значення.

Дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», 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 Кушнір Юрій Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Рецензент доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидат технічних наук, доцент Юлія КРИЖОВА