

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата технічних наук, доцента **ІСРАЕЛЯН Валентини Миколаївни**
на дисертацію **КУЛАКОВОЇ Людмили Володимирівни**
на тему: «**Удосконалення технології варених ковбас**
з використанням біологічно-активних добавок на основі морських водоростей»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність обраної теми. Одним із пріоритетних напрямів сучасної харчової науки є розроблення інноваційних технологій м'ясних продуктів функціонального призначення, спрямованих на підвищення їхньої біологічної цінності, профілактичних властивостей та безпечності для здоров'я споживача. Зважаючи на тенденції зростання захворюваності, пов'язаної з порушеннями харчової поведінки, особливу актуальність набуває створення харчових продуктів з оптимізованим складом ліпідів, підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин та природних антиоксидантів.

Варені ковбаси залишаються одним із найбільш споживаних м'ясопродуктів в Україні, однак традиційні технології їх виробництва мають ряд недоліків, зокрема надмірний вміст насичених жирних кислот, холестерину, низький рівень харчових волокон та обмежені функціональні властивості. Це зумовлює необхідність удосконалення рецептур із залученням нетрадиційної сировини, зокрема біологічно активних добавок природного походження.

Особливий інтерес у цьому контексті становить використання мікроводоростей роду *Chlorella*, які є джерелом повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів (включно з B₁₂), мікроелементів, каротиноїдів, хлорофілу та інших сполук, що мають виражену антиоксидантну, імуностимулюючу та гепатопротекторну дію. Включення хлорели до рецептур м'ясопродуктів дозволяє підвищити їхню нутрієнтну насиченість, стабільність при зберіганні, а також забезпечити позитивний вплив на здоров'я споживачів.

Додаткове використання лляної олії як джерела незамінних Омега-3 жирних кислот, токоферолів сприяє збагаченню ліпідного профілю продукту, зниженню ризиків серцево-судинних захворювань та сприяє формуванню сприятливого споживчого сприйняття продуктів з покращеним функціональним складом.

Застосування удосконаленої технології варених ковбас, запропонованої у дисертації Л. В. Кулакової, згідно з результатами проведених досліджень, забезпечує покращення органолептичних та структурно-механічних показників продукції, підвищення її харчової та біологічної цінності, стабільність показників якості протягом зберігання, а також дає можливість повністю замінити нітрит натрію на аскорбінову кислоту без втрати кольору

й смакових властивостей. Удосконалена рецептура впроваджена у виробничих умовах СФГ «Колос» і довела свою ефективність у практичному застосуванні.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизна та практичне значення. Дисертація Л. В. Кулакової підготовлена на основі власних експериментальних досліджень, які проведено методично правильно з використанням сучасних органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних, мікробіологічних методів дослідження в умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, Української лабораторії якості і безпеки продукції агропромислового комплексу, Інституту продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України.

Одержані авторкою результати досліджень оброблено з використанням сучасних статистичних методів, що знайшло відображення у висновках та пропозиціях виробництву СФГ «Колос».

Достовірність наукових досліджень. Про достовірність одержаних авторкою результатів досліджень свідчать використані сучасні та новітні методи досліджень.

Повнота викладених матеріалів досліджень в опублікованих працях. За результатами досліджень авторкою опубліковано 8 наукових праць, з яких 4 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 4 тези наукових доповідей. Також за результатами дисертаційного дослідження розроблено технічні умови України та технологічну інструкцію.

Аналіз структури і змісту роботи. Вимоги до формату дисертації оцінювалися відповідно до наказу № 40 від 12 січня 2017 року Міністерства науки та освіти України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

Дисертацію викладено на 150 сторінках. Робота складається з анотації, вступу, п'яти змістовних розділів, висновків, списку використаних джерел, який включає 225 посилань. Робота ілюстрована 33 таблицями і 16 рисунками.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційного дослідження; сформульовано мету, об'єкт, предмет досліджень та завдання, які розв'язуються в роботі; описано методи досліджень; окреслено наукову новизну одержаних результатів, практичне значення отриманих результатів; зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; наведено інформацію щодо особистого внеску здобувачки, апробації результатів дисертації та публікацій.

Перший розділ присвячено аналітичному огляду літературних джерел щодо використання морських водоростей і рослинних олій у харчовій промисловості. Детально охарактеризовано властивості хлорели та лляної олії як функціональних інгредієнтів,

здійснено аналіз сучасного стану виробництва м'ясних виробів, що створює наукову базу для подальших досліджень. Даний розділ написано грамотно, матеріал викладено фахово і легко сприймається.

У другому розділі описано методологічні аспекти проведення дисертаційного дослідження: схему планування досліджень, методи виконання досліджень.

У третьому розділі подано обґрунтування вибору сировини та компонентів, а також проведено розробку удосконалених рецептур варених ковбас із додаванням *Chlorella* та лляної олії. Авторка демонструє чітке розуміння впливу кожного інгредієнта на кінцеві властивості продукту.

Четвертий розділ містить основні результати досліджень щодо структурно-механічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників. Представлено результати математичного моделювання та обґрунтовано оптимальні параметри технологічного процесу.

П'ятий розділ присвячено економічному обґрунтуванню запропонованої технології, демонструє її ефективність у виробничих умовах та можливості практичного впровадження. Представлено нормативну документацію та результати впровадження на підприємстві СФГ «Колос».

Висновки за результатами досліджень належним чином обґрунтовано.

У дисертації Л. В. Кулакової експериментально обґрунтовано доцільність удосконалення технології варених ковбас шляхом включення до рецептури хлорели (до 2,5 %) та лляної олії (до 4 %), що дозволило підвищити харчову цінність продукції (вміст білка – 13,51 %, жирів – 17,28 %, ненасичених жирних кислот – 72,41 %), поліпшити структурно-механічні властивості та подовжити термін зберігання до 10 діб. Розроблену рецептуру із заміною нітриту натрію на аскорбінову кислоту впроваджено у виробництво СФГ «Колос» та підтверджує свою ефективність у реальних умовах.

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.

Питання для дискусійного обговорення. Під час вивчення матеріалів дисертації не виникло жодних зауважень щодо методики проведення досліджень, їх суті та наукових висновків авторки, які цілком відповідають меті та завданням наукової роботи. Проте

є зауваження до оформлення дисертації, які не зменшують наукового і практичного значення досліджень, зокрема:

1. На с. 45, 46, 47, 75, 76, 84, 92, 100, 101, 114 авторка дисертації використовує постійно слово «покращення» – більш доречно використовувати лексичну варіацію.

2. У роботі на с. 59 зазначено, що амінокислотний склад продукту визначали відповідно до вимог національного стандарту – доцільно було б більш детально описати методику проведення аналізу.

3. У формулюванні завдань на с. 14 бракує згадки про сенсорну оцінку готових ковбасних виробів, зокрема органолептичних властивостей, які є ключовими для сприйняття споживачем. Зважаючи на специфічні властивості хлорели, насамперед, характерний зелений відтінок та можливі смакові нюанси, оцінка впливу даного інгредієнта на зовнішній вигляд, аромат, текстуру та загальну прийнятність продукту мала б бути виокремлена як самостійне завдання дослідження.

4. У роботі відсутня інформація щодо походження сировинних та рецептурних компонентів, зокрема м'яса, хлорели, лляної олії, харчових добавок та ін., що використовувалися у дослідженні. Не наведено даних про відповідність зазначеної сировини чинним нормативним документам (ДСТУ, ТУ тощо), що ускладнює оцінку відтворюваності експерименту та дотримання вимог безпечності харчової продукції. Для повноти наукового аналізу доцільно вказати постачальників, маркування, а також нормативні документи.

5. У роботі не подано критичного аналізу потенційних ризиків або обмежень, пов'язаних із використанням хлорели у складі м'ясної продукції. З наукової точки зору, будь-який новий функціональний інгредієнт, зокрема мікроводорості, потребує розгляду не лише з позицій харчової та біологічної цінності, а й із урахуванням безпечності для різних категорій споживачів. У літературі наводяться дані про можливість індивідуальної непереносимості або алергічних реакцій на компоненти клітинної стінки хлорели, а також її характерний колір, аромат і присмак, що можуть впливати на сенсорне сприйняття продукту. Доцільно було б узагальнити ці аспекти з посиланням на сучасні джерела, рекомендації EFSA або Codex Alimentarius, що підвищило б наукову обґрунтованість вибору даної добавки.

6. У роботі недостатньо висвітлено доцільність включення до рецептури молочнокислої сироватки, зокрема бракує чіткого обґрунтування її функціонального призначення у складі ковбасного фаршу. Не зазначено, з якою метою було додано цей інгредієнт – як білковий збагачувач, регулятор кислотності, чи консервант. Крім того, не вказано про вплив молочнокислої сироватки на термін зберігання ковбас та не проаналізовано її роль у забезпеченні якості готової продукції.

Врахування зазначених зауважень сприятиме підвищенню наукової цінності роботи та її відповідності сучасним вимогам до дисертаційних досліджень.

Загальний висновок. Дисертація Л. В. Кулакової на тему: «Удосконалення технології варених ковбас з використанням біологічно-активних добавок на основі морських водоростей» є завершеною науковою роботою, виконаною самостійно. Наукові положення, висновки та рекомендації характеризуються науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, а також достатньо обґрунтовані. Зміст дисертації повністю розкриває тему, за якою виконувалася робота, відповідає меті й поставленим завданням.

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», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінетом Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а Кулакова Людмила Володимирівна 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 Валентина ІСРАЕЛЯН