

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата технічних наук, доцента **КРИЖОВОЇ Юлії Петрівни**
на дисертацію **МЕДВЕДЄВА Юрія Григоровича**
на тему: «**Удосконалення технології делікатесних м'ясних консервів**»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Дисертація присвячена вирішенню надзвичайно актуальної науково-технічної та соціально-економічної проблеми створенню технологій та виробничих рішень для забезпечення населення та військовослужбовців високоякісними харчовими продуктами.

Оскільки в умовах воєнного часу доступ значних груп населення до свіжого м'яса та якісних продуктів його переробки суттєво ускладнений, усе більшої значимості набуває якість сировини, склад та консистенція якої суттєво залежить від стану худоби, яка поступає на забій та часу її надходження на переробку. Остання проблема постає особливо, оскільки після забою тварини, у тканини припиняється надходження кисню та суттєво гальмуються процеси вироблення енергії, а в тканинах накопичуються кінцеві продукти обміну речовин. За прийнятими поглядами ці процеси відомі як задубіння та ущільнення структури м'яса.

Серед головних причин виникнення відхилень якості м'яса від нормального стану слід відзначити відгодівлю тварин з використанням гормональних препаратів, а також порушення умов передзабійної витримки та технології первинної переробки худоби, а враховуючи сьогодення – це ще 12 рік війни, військових дій на території України.

Робота виконана з метою удосконалення технології шинкових консервів шляхом збагачення складу інгредієнтів композиції білковими добавками.

Це визначило теоретико-практичну значущість теми дисертаційного дослідження Ю. Г. Медведєва, його структуру і зміст та конструкцію науково обґрунтованих авторських рекомендацій щодо удосконалення технології консервів.

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, які об'єднують двадцять чотири пункти, 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 лікувально-оздоровчого спрямування. Визначені фактори впливу ступеню та кількісного складу бактеріального забруднення на безпечність м'ясної сировини. Охарактеризовані органолептичні ознаки впливу аеробних та анаеробних мікроорганізмів на ступінь та швидкість погіршення якості м'яса.

Мета дисертаційного дослідження полягала в науковому обґрунтуванні удосконалення технології делікатесних м'ясних консервів на основі м'яса категорії DFD шляхом застосування технологічних прийомів, що забезпечують підвищення його якості та функціонально-технологічних властивостей.

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.

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, вступу, трьох розділів, висновків, переліку цитованої літератури та додатків. Список цитованої літератури включає 162 найменування, у тому числі 100 іноземною мовою. Роботу викладено на 170 сторінках і містить 22 рисунки та 48 таблиць.

Вступ присвячено обґрунтуванню вибору теми дослідження, наведенню зв'язку роботи з науковими програмами, планами, темами; визначенню мети, завдань, об'єкту, предмету і методів дослідження; розкриттю положень наукової новизни та практичного значення отриманих результатів, наданню відомостей щодо їх впровадження та апробації, а також щодо кількості публікацій, у яких відображено основні положення дисертаційного дослідження.

У **першому розділі** дисертації виконано аналіз спеціалізованих наукових публікацій за обраною тематикою. Визначено джерела та потенційні об'єми отримання м'ясної сировини. Показано необхідність постачання в умовах військового стану на м'ясопереробні підприємства замороженої м'ясної сировини і визначено супроводжувати її заморожуванням структурні зміни. Вивчено перетворення, які відбуваються у складі м'яса безпосередньо після забою тварин та в умовах його післязабійного дозрівання. Виконано аналіз хімічного

складу та основних характеристик нормального м'яса та світлого рихлого м'яса з ознаками ексудативності (PSE) та м'яса темного і жорсткого (DFD), яке надходить на переробку. Визначено умови погіршення якості м'яса PSE і DFD порівняно з нормальним м'ясом, оптимальні терміни їх переробки після розморожування та перелік доцільних для їх використання видів м'ясних продуктів. Вивчені їх структурні та механічні властивості м'яса у процесі автолізу, зокрема зміни у здатності зв'язувати вологу. Визначено умови дотримання бактеріальної безпечності та процеси бактеріального обсіменіння м'яса в процесі автолізу і при зберіганні перед початком переробки. Описано основні технологічні прийоми виробництва обраних за об'єкт розробки шинкових консервів, зокрема принципи проведення базових стадій посолу м'ясної сировини та стерилізації м'ясної маси. Визначено оптимальний спосіб збереження харчової та біологічної цінності консервованої продукції способом ступінчастого розігріву до високої температури та подальшої стерилізації.

У **другому розділі** дисертації визначено послідовність проведення експериментальних досліджень, взаємозв'язок об'єктів дослідження та показники якості продукту.

При проведенні досліджень було застосовано інструментальні та фізико-хімічні методи. Визначенню підлягали показники харчової цінності, загальний хімічний склад, рН, амінокислотний склад та органолептичні властивості консервів. Оцінка органолептичних властивостей готової продукції (смаку, кольору, запаху, ніжності) проводилася експертним методом за 5-бальною шкалою оцінювання.

Для визначення рівня безпечності готової продукції було використано мікробіологічні методи оцінки. У процесі лабораторних досліджень визначали кількість патогенних мікроорганізмів, плісняви, дріжджів, бактерій групи кишкових паличок, а також мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів.

Експериментальні дані, отримані у результаті проведених досліджень, піддавали статистичному обробленню. Кількість паралельних визначень при виконанні експериментальних досліджень: біохімічних – 3–4, фізико-хімічних – 6–7. На завершальному етапі виконання роботи було розроблено принципову технологічну схему виробництва консервів із блоків мороженої яловичини з ознаками DFD та розроблено нормативно-технічну документацію на готовий продукт.

У **третьому розділі** дисертації визначено показники якості яловичини, яка надходить на підприємство в замороженому стані. Першочергова увага приділялася здатності до зв'язування води, масовій частці та активності води м'ясної сировини (PSE, NOR, DFD).

Показано, що сировина категорії DFD здатна до зв'язування в межах 86,2÷89,6 % – в середньому на 15 % перевищує відповідний показник для м'яса інших категорій, що при виробництві консервованої продукції суттєво зменшити дозування у фарш

води/льоду. Вивчення мікроструктури зразків показало зростання гомогенності сировини та підвищення проникності сарколеми і мембранних структур м'язових волокон.

На підставі проведених досліджень розроблено рецептуру шинкових консервів нового покоління. Визначено співвідношення закладки у м'ясну частку фаршу яловичини та показано, що при внесенні у неї 70 % м'яса жирністю 6 % та 20 % м'яса жирністю 20 % склад білкової компоненти фаршу може бути наближеним до складу ідеального білка за вмістом незамінних амінокислот за умови часткової заміною 5,0 % яловичини меншої жирності (з 75 % до 70 %) відповідною кількістю текстурованого соєвого концентрату. Для покращення фізико-хімічних показників фаршу, до основних інгредієнтів фаршевої маси також додавали 5 % емульсії свинячої шкірки.

Відповідно до результатів математичного моделювання процесу масування та розрахунковими даними щодо процесу знищення небезпечної мікрофлори розроблено режим стерилізації, який передбачав розігрів маси до 80 °C протягом 50 хвилин і до 120 °C – 20 хвилин і витримку маси при цій температурі протягом 60 хвилин. Отримані дані було використано при розробленні принципової технологічної схеми виробництва шинкових консервів, яка була апробована в умовах реального виробництва на підприємстві ТОВ «Агрофірма Столична» (м. Київ). На завершальному етапі виконання роботи досліджено фізико-хімічні показники якості стерилізованих шинкових консервів (рН, здатність до зв'язування води, активність води, редокс-потенціал), а також вміст у них токсичних елементів (свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, міді, цинку), на підставі чого зроблено висновок про безпечність розробленого продукту. Органолептична оцінка показників зовнішнього вигляду, кольору на розрізі, аромату, смаку, консистенції, ніжності і соковитості показали, що інтегральна оцінка якості продукту в розробленні перевищує за 5-бальною шкалою відповідний показник консервів стандартизованого складу – відповідно $4,6 \pm 0,3$ та $3,8 \pm 0,5$.

В умовах зберігання стерилізованого продукту протягом 12 місяців зростання рівня бактеріального забруднення продукту не виявлено. Під дією протеолітичних ферментів м'яса виявлене зростання перекисного числа маси з 0,00 до 3,37 моль активного кисню на кілограм та масової частки амінного азоту з 37,3 до 49,0 міліграм-процентів. Паралельно зафіксоване зменшення редокс-потенціалу з 103 до 63 мВ. Решта показників консервів лишилися практично незмінною. На підставі результатів визначеної кінетики змін складу продукту гарантійний термін зберігання консервів рекомендовано встановити у 1 рік після виготовлення.

У четвертому розділі представлено розробку математичної моделі зміни якісних показників м'ясної сировини залежно від вмісту незамінних амінокислот. За результатами

математичного дослідження визначено моделі оцінювання якості для найбільш технологічно вдалого зразка готової продукції.

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 лікувально-оздоровчого спрямування. Визначено фактори впливу ступеню та кількісного складу бактеріального забруднення на безпечність м'ясної сировини. Охарактеризовано органолептичні ознаки впливу аеробних та анаеробних мікроорганізмів на ступінь та швидкість погіршення якості м'яса.

На підставі проведених експериментальних досліджень встановлено, що використання досліджуваних харчових інгредієнтів сприяє поліпшенню основних функціонально-технологічних властивостей, біологічної цінності та біологічної ефективності готових консервів. Отримані результати стали основою розроблення технології делікатесних м'ясних консервів.

Наукова новизна результатів дослідження полягає у розробленні технологічного рішення щодо переробки DFD-м'яса, що дозволяє підвищити якість кінцевого продукту та розширити ресурсну базу м'ясопереробної галузі.

Використання соєвого білкового концентрату та регулювання жирової фракції дозволяє компенсувати структурні зміни у м'ясі DFD-категорії та забезпечити високу якість кінцевої продукції.

Практичне значення отриманих результатів. Практична значущість дослідження полягає у можливості впровадження запропонованої технології у промислових умовах, що сприятиме раціональному використанню сировини, зниженню виробничих витрат та підвищенню доступності м'ясних продуктів для споживачів.

Результатами проведених досліджень є вдосконалення технології м'ясних делікатесних консервів, збагачених білковими концентратами, мінералами та смако-ароматичними добавками. Апробація розроблених технологічних рішень виконана на переробному підприємстві ТОВ Агрофірма «Столична» (м. Київ). Розроблено технічні умови та технологічну інструкцію ТУУ і ТІУ 10.1-00493706-173:2023 «Консерви м'ясні шинкові делікатесні». Отримані при виконанні роботи результати введено в навчальний процес з підготовки фахівців зі спеціальності 181 «Харчові технології» за темами «Загальні технології харчових виробництв», «Контроль якості та безпечності харчових продуктів» та «Управління якістю та безпечністю харчових продуктів».

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

9 наукових робіт, з яких 4 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових виданнях України, патент України на корисну модель, 4 тези наукових доповідей. За результатами досліджень розроблено та затверджено у встановленому порядку технічні умови та технологічну інструкцію ТУУ і ТІУ 10.1-00493706-173:2023 «Консерви м'ясні шинкові делікатесні».

Відсутність (наявність) 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. Таким чином, у дисертаційному дослідженні Ю. Г. Медведєва відсутні порушення академічної доброчесності.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення:

1. У розділі 1 «Аналіз вимог дотримання бактеріальної безпечності замороженого м'яса при виробництві консервів», с. 50, таблиця 1.9 – відсутня розмірність фізико-хімічних показників м'яса.

2. У розділі 2 «Об'єкти та методи проведення експериментальних досліджень» автором роботи наведено методи та методики експериментальних досліджень, зокрема визначення мікробіологічних показників та амінокислотного складу, однак не зазначено, де було проведено дані дослідження.

3. У розділі 3., с. 81, рисунок 3.1 «Профілограма бальної органолептичної оцінки замороженої яловичини різних морфологічних груп» ефективніше було представити у кольоровому вигляді.

4. Розділ 4, с. 110, таблиця 4.4 – вміст ліпідів у дослідному зразку становив 19,6 %, що незначно перевищувало показник контрольного зразка – 19,1 %. Встановлено також незначне зниження масової частки вологи у дослідному зразку – до 54,3 % порівняно з 56,0 % у контролі. А також дослідний зразок характеризувався підвищеним вмістом білка – 19,7 %, тоді як у контрольному зразку даний показник становив 16,0 %. Поясніть з технологічної точки зору ці результати?

5. У підрозділі 4.6 «Дослідження змін показників якості шинкових консервів у процесі зберігання» представлено динаміку зміни кислотного (рис. 4.8.) і перекисного (рис. 4.9.) чисел. Поясніть з технологічної точки зору щодо визначення вторинних продуктів окислення (альдегідів та кетонів).

6. По тексту роботи зустрічаються технічні помилки і неточності.

Проте, викладені зауваження переважно мають дискусійний характер і суттєво не впливають на позитивну оцінку наукових положень дисертації. Вони викликані інтересом до цього дослідження, новизною та актуальністю окреслених у дисертації питань, і свідчать про творчий характер роботи та спроби вирішення теоретично складних і практично важливих проблем, що мають суттєве значення для харчової та переробної галузей України.

Загальний висновок. Усесторонній 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. У дисертаційному дослідженні Ю. Г. Медведєва відсутні порушення академічної доброчесності.

Дисертація на тему: «Удосконалення технології делікатесних м'ясних консервів» 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 Медведєв Юрій Григорович 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