

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата технічних наук, доцента **КРИЖОВОЇ Юлії Петрівни**
на дисертацію **РЯБОВОЛА Максима Віталійовича** на тему:
**«Обґрунтування та розробка технології сосисок
з використанням біотехнологічних прийомів»**,
поданої на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

Актуальність теми дослідження. Харчування є одним з найбільш важливих факторів нормалізації стану здоров'я. Після потрапляння в організм, поживні речовини при проходженні процесів метаболізму перетворюються на структурні елементи клітин та забезпечують енергетичні потреби людини. Однією з основних умов, яка ставиться при організації здорового харчування є, крім забезпечення організму необхідними поживними речовинами та енергії, в ідеалі відсутність у раціоні речовин, здатних спричинити негативний вплив на стан здоров'я споживача.

Однією з найбільших складових раціону сучасної людини є м'ясні продукти. За даними ВООЗ, їхня частка у загальному об'ємі споживання складає приблизно чверть і серед них найбільша частина припадає на ковбасні вироби. Проте їх споживання може призвести до негативних наслідків для здоров'я, оскільки у ковбасному фарші міститься від 2 до 6 % кухонної солі, а також потенційно небезпечного для здоров'я споживачів нітриту натрію, потрапляння якого може викликати утворення небезпечних для здоров'я нітрозоамінів. З урахуванням цього, однією з основних задач дослідження було визначення можливості зменшення рівня надходження в організм катіону натрію та зменшення розміру дозування у рецептури нітрит-іону. Другою нагальною проблемою є удосконалення традиційної рецептури варених ковбасних виробів за рахунок введення у їх склад функціональних добавок.

Це визначило теоретико-практичну значущість теми дисертаційного дослідження Рябовола Максима Віталійовича, його архітектуру і зміст та конструкцію науково обґрунтованих авторських рекомендацій щодо удосконалення технології варених ковбасних виробів, зокрема сосисок з використанням біотехнологічних прийомів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується системним підходом до предмету дослідження. Робота складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Структура повністю відповідає меті та 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; 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.

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.

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 на підставі аналітичного огляду спеціалізованих літературних джерел розглянуто, 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. Встановлено необхідність використання стартових бактеріальних культур та денітрифікуючих організмів у створенні функціонального продукту, характерного підвищеним рівнем безпеки для організму та покращеними органолептичними властивостями. Дана характеристика бактеріальних культур, рекомендованих до введення у бактеріальні стартові культури з метою надання їм властивостей, характерних для кожного виду м'ясної продукції.

Другий розділ роботи присвячено дослідженню організаційних, методичних і технологічних аспектів проведення експериментальних досліджень.

У **третьому розділі** визначено перелік інгредієнтів, рекомендованих до включення в рецептуру сосисок з оздоровчим властивостями, у тому числі: харчових волокон з метою компенсації дефіциту через зростання у раціоні рафінованої їжі; білкових речовин, необхідних для оптимізації амінокислотного складу розроблюваного продукту; бактеріальних культур, які покликані суттєво знизити у масі кількість хвороботворних, патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів; антиоксидантів, необхідних для гальмування проходження у масі процесів окиснення складових, насамперед, ліпідів; речовин, необхідних для нормалізації мікроелементного складу продукту, насамперед, компенсації дефіциту йоду; смакових добавок, покликаних надати м'ясному продукту специфічного привабливого смаку. Підтверджено ефективність використання у технології сосисок наступних інгредієнтів: бактеріальний препарат «Іпровіт-ЛРР», сіль морська із зменшеним вмістом хлориду натрію і додаванням екстракту ламінарії; апельсинові харчові волокна Citri-Fi 100 профілактичної дії із вмістом біологічно активних флавоноїдів, цитралю та лимонну; білки плазми крові; екстракт розмарину. Досліджено функціональні та технологічні властивості фаршевих систем розроблюваного складу.

У **четвертому розділі** розроблено рецептуру фаршу сосисок «Оздоровчі» із включенням у нього білка плазми крові, харчових цитрусових волокон і екстракт розмарину, а також розсолу для його засолу, замість кам'яної кухонної солі у розсіл рекомендовано вносити дещо меншу кількість солі морської та цукор пісок. Визначений режим посолу здійснюваний при кімнатній температурі у режимі перемішування протягом 10 хвилин. Удосконалено принципову технологічну схему виготовлення фаршу сосисок «Оздоровчі».

За результатами математичного моделювання проведено оптимізацію процесу перемішування фаршу в технології сосисок «Оздоровчі» для скорочення тривалості технологічної операції, зменшення енергетичних та сировинних витрат. Обґрунтовано та визначено амплітудно-силові параметри вібромеханічної машини для перемішування інгредієнтів сосисочного фаршу. Провідним методом до дослідження цієї проблеми є метод математичного моделювання, що дозволяє комплексно розглянути закономірності зміни основних параметрів коливального процесу.

У **висновках** 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 та охарактеризовано органолептичні ознаки впливу аеробних й 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 ковбасних виробів. Отримані результати стали основою розроблення технології варених сосисок.

Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендації щодо їх можливого використання. Автором дисертації розроблено рецептури сосисок з оздоровчими властивостями фаршу за рахунок: зменшення дозування у фарші хлориду натрію і нітриту натрію та збагачення мінерального складу суміші солями калію, кальцію та магнію за рахунок заміни мінеральної кухонної солі на морську сіль; збагачення рецептури сосискового фаршу стабільними сполуками органічно зв'язаного йоду, замість нестійкого йодату калію; харчовими волокнами Citri-Fi 100, що направлено на зменшення гострої нестачі клітковини та харчових волокон у сучасному раціоні людини.

Розроблено та затверджено технічні умови на готовий продукт ТУ У 10.1-00493706-064:2019 «Сосиски «Оздоровчі». Результати роботи використано на промисловому рівні у виробничих умовах ТОВ «Агрофірма Столична» (м. Васильків) та впроваджено у навчальний процес для студентів Національного університету біоресурсів і природокористування України з дисциплін «Технологія консервування і зберігання м'яса», «Актуальні проблеми галузі».

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження викладено у 13 наукових працях, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 2 статті в науковому виданні іншої держави, патент України на корисну модель, 6 тез наукових доповідей.

Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертаційного дослідження.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково-обґрунтованими висновками та рекомендаціями, які виставлені 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.

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

1. Розділ 1 «Аналіз літературних джерел», на мою думку, є досить об'ємним та займає 53 сторінки друкованого тексту.

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 були проведені дані дослідження.

3. Дисертантом для проведення експериментальних досліджень у технології сосисок використано бактеріальний препарат «Іпровіт-ЛРР», однак, з отриманих результатів (Розділ 3) не зовсім зрозуміло, яка ж була основна мета використання прийому введення у м'ясну масу стартових культур?

4. Відомо, що для уникнення процесів окислення, а це, насамперед, неприємний присмак, запах, використовують антиоксиданти. За якими критеріями було обрано екстракт розмарину?

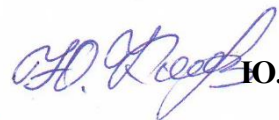
5. На мою думку, в роботі бажано було б навести апаратурно-технологічну схему виробництва сосисок із використанням додаткових технологічних операцій (підготовка бакпрепарату, апельсинових харчових волокон та плазми крові).

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.

Дисертація на тему: «Обґрунтування та розробка технології сосисок з використанням біотехнологічних прийомів» 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 від 12 січня 2022 року № 44, а її автор Рябовол Максим Віталійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 181 «Харчові технології».

**Доцент кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
кандидат технічних наук, доцент**

 **Юлія КРИЖОВА**

