

ВІДГУК

офіційного опонента

професора кафедри харчових технологій
Полтавського державного аграрного університету,
доктора технічних наук, професора **СУКМАНОВА Валерія Олександровича**
на дисертацію **МЕДВЕДЄВА Юрія Григоровича** на тему:
«Удосконалення технології делікатесних м'ясних консервів»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

В умовах, в яких Україна перебуває на даний час, одним з основних питань стає проблема вирішення продовольчої безпеки і чільне місце в групі харчової продукції належить м'ясу та продуктам на його основі як джерела незамінних амінокислот. Серед різновидів звичних видів м'яса особливо важливим її видом є яловичина, яка містить усі необхідні організму речовини: у розрахунку на суху речовину у яловичині 16÷21 % білка, у тому числі усі незамінні амінокислоти. Проте за сучасними тенденціями розвитку світового ринку м'яса, частка спожитої яловичини монотонно зменшується.

Враховуючи вищезазначене, дисертація Ю. Г. Медведєва присвячена актуальному питанню – удосконаленню технології делікатесних м'ясних консервів, має важливе значення для м'ясопереробної галузі, оскільки пов'язана з підвищенням ефективності використання сировинних ресурсів, формуванням стабільної якості готової продукції, забезпеченням її харчової цінності, безпечності та тривалого терміну зберігання.

Актуальність теми дисертації

Актуальність дисертаційного дослідження зумовлена сучасними умовами функціонування харчової промисловості України, зокрема необхідністю перероблення м'ясної сировини різної якості, у тому числі замороженої, а також потребою у виробництві м'ясних продуктів тривалого зберігання з прогнозованими показниками якості. Особливого значення це питання набуває в умовах нестабільності постачання сировини, змін логістичних ланцюгів, підвищених вимог до продовольчої безпеки та необхідності створення продукції, придатної для тривалого зберігання і використання в різних умовах споживання.

М'ясні консерви належать до групи харчових продуктів, які мають значне соціальне, виробниче та стратегічне значення. Вони повинні поєднувати високу харчову цінність, стабільність органолептичних властивостей, мікробіологічну безпечність і тривалий термін зберігання. Водночас виробництво делікатесних м'ясних консервів потребує ретельного добору сировини, оптимізації технологічних параметрів посолу, масування, термічного оброблення та стерилізації. Саме тому дослідження, спрямовані на удосконалення технології

шинкових консервів із використанням м'ясної сировини з відхиленнями від нормального перебігу автолітичних процесів, є своєчасними та практично значущими.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

У роботі автором обґрунтовано доцільність використання замороженої яловичини категорії DFD у технології шинкових консервів. Така сировина має специфічні функціонально-технологічні властивості, зокрема підвищене значення рН, темніший колір, високу здатність до зв'язування води, проте водночас характеризується більшою жорсткістю. З огляду на це актуальним є пошук технологічних прийомів, які дозволяють нівелювати недоліки такої сировини та максимально використати її переваги. Одним із таких прийомів у роботі визначено масування м'ясної сировини перед посолом, що сприяє поліпшенню структурно-механічних властивостей, підвищенню вологоутримувальної здатності та покращенню якості готового продукту.

Структура дисертації є логічною та відповідає поставленій меті дослідження. У першому розділі автором виконано аналіз наукової літератури за темою роботи, розглянуто сучасний стан виробництва м'ясних консервів, охарактеризовано джерела отримання м'ясної сировини, визначено особливості використання замороженого м'яса у виробництві харчових продуктів. Значну увагу приділено процесам, що відбуваються у м'ясі після забою тварин, під час дозрівання, автолізу, заморожування, розморожування та подальшого зберігання перед переробленням.

Автор не обмежується загальною характеристикою м'ясної сировини, а розглядає її технологічну поведінку з урахуванням відмінностей між м'ясом нормального перебігу автолізу, PSE- та DFD-сировиною. Такий підхід дозволяє більш глибоко обґрунтувати вибір об'єкта дослідження та визначити технологічні умови, за яких використання м'яса категорії DFD може бути доцільним. У роботі розкрито особливості хімічного складу, вологоутримувальної здатності, структурно-механічних властивостей і мікробіологічного стану м'яса різних категорій якості, що є важливим для подальшого розроблення технології консервів.

У другому розділі дисертації наведено методологічну основу експериментальних досліджень, визначено об'єкти, методи та послідовність виконання роботи. Дослідженню підлягали блоки мороженої яловичини категорії DFD, підготовлені за визначеними температурними режимами, а також дослідні зразки шинкових консервів, виготовлені з використанням автоклавування за відповідною формулою стерилізації. Такий підхід дає можливість простежити вплив вихідних властивостей сировини та параметрів технологічного оброблення на якість і безпечність готової продукції.

У роботі застосовано комплекс методів дослідження, зокрема фізико-хімічні, біохімічні, інструментальні, органолептичні, мікробіологічні та статистичні. Визначалися показники хімічного складу, харчової цінності, рН, амінокислотного складу, активності води, вологоутримувальної здатності, органолептичних властивостей, а також показники мікробіологічної безпечності. Проведення статистичного оброблення отриманих результатів підвищує достовірність висновків і свідчить про належний рівень організації експериментальної частини роботи.

У третьому розділі автором досліджено показники якості яловичини, що надходить на підприємство у замороженому стані. Особливу увагу приділено порівнянню м'ясної сировини PSE, NOR та DFD за такими показниками, як рН, масова частка вологи, активність води, здатність до зв'язування вологи та структурно-механічні властивості. Встановлено, що м'ясо категорії DFD характеризується підвищеною вологоутримувальною здатністю, що є важливою технологічною перевагою під час виробництва консервованої продукції. Це дозволяє зменшити потребу у додатковому внесенні води або льоду у фаршеву систему та сприяє формуванню стабільнішої структури готового продукту.

Водночас автор обґрунтовано враховує, що сировина категорії DFD має підвищену жорсткість, що може негативно впливати на ніжність, консистенцію та споживчі властивості готових консервів. Для усунення цього недоліку запропоновано режим масування м'ясної сировини перед посолом. Результати досліджень свідчать, що масування сприяє підвищенню здатності сировини до зв'язування вологи, зниженню напруження зрізу та покращенню мікроструктурних характеристик. Зокрема, відзначено зростання гомогенності сировини, підвищення проникності сарколеми та мембранних структур м'язових волокон, що позитивно впливає на формування структури готового продукту.

Науково обґрунтованим є підхід автора до розроблення рецептури шинкових консервів нового покоління. У роботі визначено раціональне співвідношення яловичини різної жирності, а також доведено доцільність часткової заміни м'ясної сировини текстурованим соєвим концентратом. Такий рецептурний прийом дає змогу покращити білкову складову фаршу, наблизити її до оптимального амінокислотного складу та підвищити харчову цінність готової продукції. Використання емульсії свинячої шкірки як додаткового функціонального компонента також є технологічно виправданим, оскільки сприяє покращенню структурно-механічних властивостей фаршевої системи.

Важливою складовою дисертаційного дослідження є обґрунтування режиму стерилізації шинкових консервів. Автором запропоновано ступінчастий режим термічного оброблення, який передбачає розігрів продукту до заданих температурних параметрів із подальшою витримкою за температури стерилізації. Такий підхід спрямований на забезпечення мікробіологічної безпечності продукту, знищення небезпечної мікрофлори

та одночасне збереження якості готових консервів. Результати мікробіологічних досліджень підтверджують ефективність запропонованого режиму, оскільки протягом зберігання стерилізованого продукту не виявлено зростання рівня бактеріального забруднення.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна дисертації полягає в обґрунтуванні технологічних підходів до використання замороженої яловичини з ознаками DFD у виробництві делікатесних шинкових консервів. Автором досліджено комплекс функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних, мікробіологічних і біохімічних показників м'ясної сировини та готового продукту. Встановлено вплив масування на властивості DFD-сировини, обґрунтовано рецептурний склад консервів із використанням білкових добавок, визначено технологічні режими виробництва та досліджено стабільність готової продукції під час зберігання.

Розроблення математичної моделі зміни якісних показників м'ясної сировини залежно від вмісту незамінних амінокислот свідчить про прагнення автора не лише експериментально визначити оптимальні параметри технології, а й теоретично обґрунтувати взаємозв'язок між рецептурним складом, амінокислотою збалансованістю та якісними характеристиками готової продукції. Використання елементів математичного моделювання підвищує науковий рівень роботи та розширює можливості прогнозування якості продукту.

Практичне значення результатів дослідження

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні технології делікатесних шинкових консервів із використанням замороженої яловичини категорії DFD, текстурованого соєвого концентрату та емульсії свинячої шкірки. Запропонована технологія дозволяє раціонально використовувати сировину, покращувати органолептичні властивості готової продукції, забезпечувати її мікробіологічну безпечність і стабільність протягом тривалого зберігання. Розроблена принципова технологічна схема виробництва консервів може бути використана на підприємствах м'ясопереробної галузі.

Апробація розробленої технології у виробничих умовах ТОВ «Агрофірма Столична» м. Києва, свідчить про практичну спрямованість роботи, її завершеність і можливість впровадження результатів дослідження у промислове виробництво. Розроблення нормативно-технічної документації на готовий продукт також підтверджує прикладний характер дисертаційного дослідження та його значущість для галузі.

Важливим результатом роботи є встановлення рекомендованого гарантійного терміну зберігання консервів – 12 місяців після виготовлення. Протягом цього періоду автором досліджено зміни фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних показників. Виявлено,

що мікробіологічні показники залишаються стабільними, а зміни перекисного числа, масової частки амінного азоту та редокс-потенціалу відбуваються у межах, які не порушують безпечності продукту. Це дозволило обґрунтувати тривалість зберігання готової продукції та підтвердити ефективність запропонованої технології стерилізації.

Органолептична оцінка розроблених шинкових консервів засвідчила їх перевагу порівняно з консервами стандартизованого складу. Вищі показники зовнішнього вигляду, кольору на розрізі, аромату, смаку, консистенції, ніжності і соковитості свідчать про позитивний вплив запропонованих рецептурно-технологічних рішень на споживчі властивості готового продукту. Інтегральна оцінка якості розроблених консервів перевищує відповідний показник контрольного зразка, що підтверджує доцільність удосконалення технології.

Повнота викладення результатів дисертації

Дисертація є цілісним науковим дослідженням, у якому простежується логічний зв'язок між метою, завданнями, методами, результатами та висновками. Автором послідовно вирішено завдання, пов'язані з аналізом властивостей м'ясної сировини, обґрунтуванням режимів її підготовки, розробленням рецептури, оптимізацією технологічних процесів, оцінюванням якості та безпечності готового продукту, а також розробленням технологічної схеми й нормативно-технічної документації.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням комплексу сучасних методів дослідження, достатньою кількістю паралельних визначень, статистичним обробленням експериментальних даних і апробацією результатів у виробничих умовах. Висновки дисертації відповідають поставленим завданням, є логічними, науково обґрунтованими та підтверджуються результатами експериментальних досліджень.

Зауваження та дискусійні положення

Водночас із загальною позитивною оцінкою дисертації доцільно висловити окремі зауваження та побажання дискусійного характеру:

1. У розділі 1 дисертації детально розглянуто технологічні переваги використання яловичини категорії DFD, зокрема її високу вологоутримувальну здатність, доцільним було б ще висвітлити ризики використання такої сировини, пов'язані з підвищеним значенням рН і потенційною мікробіологічною нестабільністю у разі порушення умов зберігання або розморожування.

2. У розділі 1, таблиця 1.3 «Тривалість зберігання м'яса залежно від температурних умов», С. 27, вказано термін придатності в холодильнику і в морозильній камері, але відсутнє слово «температура».

3. У роботі наведено результати органолептичної оцінки готової продукції, однак бажано було б повніше охарактеризувати склад експертної комісії, критерії добору експертів і методику розрахунку інтегрального показника якості.

4. Автором запропоновано застосування текстурованого соєвого концентрату як білкової добавки. Бажано було б його порівняти з існуючими білками рослинного походження.

5. У розділі 2, рисунок 2.2, схема етапів проведення досліджень представлена не зовсім вдало.

6. Режим стерилізації є одним із ключових елементів технології консервів. Було б доцільно детальніше розкрити його вплив на збереження біологічної цінності білкової складової, зокрема незамінних амінокислот.

7. У розділі 5 економічну складову досліджень можна було б розширити з урахуванням економічного ефекту від використання DFD-сировини, очікуваної рентабельності та конкурентоспроможності розроблених консервів порівняно з традиційними аналогами.

8. Доцільно було б детальніше визначити, які саме показники є критичними для обмеження терміну зберігання та які зміни можуть бути визначальними під час подальшого прогнозування стабільності продукту.

Зазначені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки дисертації, мають переважно уточнювальний і рекомендаційний характер та можуть бути враховані автором у подальших дослідженнях.

Загальний висновок. Загалом дисертація Медведєва Юрія Григоровича на тему: «Удосконалення технології делікатесних м'ясних консервів» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, у якій вирішено актуальне завдання харчових технологій – удосконалення технології шинкових консервів на основі раціонального використання замороженої яловичини з ознаками DFD, застосування білкових добавок, оптимізації режимів масування, посолу та стерилізації, а також забезпечення високих показників якості, безпечності та стабільності готової продукції під час зберігання.

Робота має належний рівень наукової новизни, практичної значущості та експериментальної обґрунтованості. Отримані результати підтверджені комплексом досліджень і апробовані у виробничих умовах, що свідчить про їх прикладну цінність і можливість використання на підприємствах м'ясопереробної промисловості. Розроблена технологія сприяє підвищенню ефективності використання м'ясної сировини, покращенню якості делікатесних консервів і розширенню асортименту м'ясних продуктів тривалого зберігання.

За актуальністю теми, науковим рівнем, обґрунтованістю основних положень і висновків, практичним значенням отриманих результатів, повнотою їх викладення та ступенем завершеності 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 від 12 січня 2022 року № 44, а її автор Медведєв Юрій Григорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Офіційний опонент професор кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету, доктор технічних наук, професор Валерій СУКМАНОВ