

10.06.2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Спеціальність 211 – «Ветеринарна медицина»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри ветсанекспертизи, гігієни
продуктів тваринництва та патанатомії
імені Й.С. Загасвського,
професор В.П. ЛЯСОТА
« 06 » 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Комплексний підхід до оцінювання
м'ясних консервів за результатами лабораторного
контролю»

Виконавець Н.С. Загоруйко

Науковий керівник Н.В. Букалова

Рецензент доцент С.А. Бєлєв

Я, Загоруйко Настя Сергіївна, засвічую, що кваліфікаційну роботу
виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

м. Біла Церква
2026 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ветеринарної медицини
Спеціальність 211 – «Ветеринарна медицина»

«Затверджую»
 Гарант ОП-211 «Ветеринарна медицина»
 професор Рубленко М. В.
 « 18 » 09 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача
Загоруйко Насті Сергіївни

Тема: «Комплексний підхід до оцінювання м'ясних консервів за результатами лабораторного контролю»

Затверджено наказом ректора № _____ від _____

Термін представлення студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до « 30 » 05. 2026 р.

Перелік питань, що розробляються у роботі: провести ветеринарно-санітарний аналіз споживчого маркування та пакування м'ясних консервів ТМ «Своя лінія» і «Родинний смак» на відповідність вимогам чинного законодавства; здійснити органолептичну оцінку досліджуваних зразків; визначити фізико-хімічні показники якості та безпечності консервів (вміст солі, нітритів, вітаміну В12); перевірити промислову стерильність і радіологічну безпеку продукції; провести оцінку загальної токсичності та відносної біологічної цінності за допомогою тест-об'єкта *Tetrahymena pyriformis*.

Вихідні дані роботи: законодавча база України щодо маркування та безпечності харчових продуктів; нормативна документація; зразки м'ясних консервів «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак»

Календарний план виконання роботи:

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Вересень–жовтень 2025 р.	Виконано
Методична частина	Вересень–жовтень 2025 р.	Виконано
Дослідницька частина	Листопад 2025 р. – лютий 2026 р.	Виконано
Оформлення роботи	Березень–квітень 2026 р.	Виконано
Перевірка на плагіат	Травень 2026 р.	Виконано
Подання роботи на рецензування	Червень 2026 р.	Виконано
Попередній розгляд роботи на кафедрі	Травень 2026 р.	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ доцент Букалова Н. В.
 Здобувач _____ Загоруйко Н. С.
 Дата отримання завдання « 18 » 09 2025 р.

АНОТАЦІЯ

Загоруйко Настя Сергіївна. «Комплексний підхід до оцінювання м'ясних консервів за результатами лабораторного контролю»

У магістерській роботі проведено комплексну ветеринарно-санітарну експертизу та порівняльну оцінку біологічної цінності м'ясних консервів «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» для встановлення фактичного стану їхньої якості та безпечності в умовах роздрібно́ї торгівлі.

Магістерська робота викладена на 52 сторінках комп'ютерного друку, містить 5 таблиць, додатки. Список джерел літератури складений з 45 найменувань, у тому числі із 29 джерел, опублікованих в останні десять років.

Мета роботи – провести комплексну ветеринарно-санітарну експертизу та порівняльну оцінку біологічної цінності м'ясних банкових консервів зі свинини ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» для встановлення їхньої відповідності вимогам нормативної документації та визначення реального нутрієнтного потенціалу продукції.

Для досягнення мети були поставлені **завдання**:

- провести ветеринарно-санітарний аналіз споживчого маркування та пакування досліджуваних зразків на відповідність вимогам Закону України № 2639-VIII та ДСТУ 4450:2005;
- здійснити органолептичну оцінку консервів для встановлення особливостей текстури та смакового профілю готового продукту;
- визначити фізико-хімічні показники якості та безпечності та оцінити нутрієнтну збереженість після термічної обробки;
- перевірити промислову стерильність і радіологічну безпеку обох зразків продукції;
- провести інтегральну оцінку загальної токсичності та відносної біологічної цінності за допомогою тест-об'єкта *Tetrahymena pyriformis* та науково обґрунтувати виявлені відмінності між торговими марками.

Об'єкт дослідження: ветеринарно-санітарні показники якості, безпечності та біологічної цінності м'ясних банкових консервів зі свинини, що реалізуються в торговельних мережах України.

Предмет дослідження: м'ясні консерви «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та консерви «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак».

Сфера використання: ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів тваринного походження та контроль якості м'ясних консервів у роздрібно́ї торгівлі.

Ключові слова: м'ясні консерви, маркування, органолептичні показники, фізико-хімічний контроль, промислова стерильність, радіологічна безпека, біологічна цінність, *Tetrahymena pyriformis*, нітрити, вітамін *B*₁₂.

SUMMARY

Zahoruiko Nastia Serhiivna. "A comprehensive approach to evaluating canned meat products based on laboratory control results"

The master's thesis presents a comprehensive veterinary-sanitary examination and comparative assessment of the biological value of canned pork products «Pork in its own juice» TM «Svoia Liniia» and «Braised Pork» TM «Rodynnnyi Smak» in order to establish their actual quality and safety in retail trade conditions.

The master's thesis is presented on 52 pages of computer printing, contains 5 tables, and appendices. The list of literature sources consists of 45 titles, including 29 sources published in the last ten years.

The purpose of the work is to conduct a comprehensive veterinary-sanitary examination and comparative assessment of the biological value of canned pork products of TM «Svoia Liniia» and TM «Rodynnnyi Smak» to establish their compliance with normative documentation requirements and determine the actual nutrient potential of the products.

To achieve the goal, the following tasks were set:

- to conduct a veterinary-sanitary analysis of consumer labeling and packaging of the investigated samples for compliance with the requirements of the Law of Ukraine No. 2639-VIII and DSTU 4450:2005;
- to carry out an organoleptic assessment of canned goods to establish the texture features and flavor profile of the finished product;
- to determine physicochemical quality and safety indicators and assess nutrient preservation after heat treatment;
- to verify the industrial sterility and radiological safety of both product samples;
- to conduct an integral assessment of general toxicity and relative biological value using the test object *Tetrahymena pyriformis* and to scientifically substantiate the identified differences between the brands.

Object of research: veterinary-sanitary indicators of quality, safety and biological value of canned pork products sold in retail networks of Ukraine.

Subject of research: canned meat «Pork in its own juice» TM «Svoia Liniia» and «Braised Pork» TM «Rodynnnyi Smak», as well as the biological reactions of the test culture of *Tetrahymena pyriformis* ciliates to the composition of the investigated products in a comparative aspect.

Scope of use: veterinary-sanitary examination of food products of animal origin and quality control of canned meat products in retail trade.

Keywords: veterinary-sanitary examination, canned meat, labeling, organoleptic indicators, physicochemical control, industrial sterility, radiological safety, biological value, *Tetrahymena pyriformis*, nitrites, vitamin *B*₁₂.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

Держпродспоживслужба	Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів
МОЗ України	Міністерство охорони здоров'я України
ЄС	Європейський Союз
ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
НАССР	Hazard Analysis and Critical Control Points (Система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках)
ISO	International Organization for Standardization (Міжнародна організація зі стандартизації)
ДСТУ	Державний стандарт України
МКБ	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ)
Бк/кг	Беккерель на кілограм
В12	Ціанокобаламін (вітамін В12)
ТМ	Торгова марка
ВБЦ	Відносна біологічна цінність
<i>T. pyriformis</i>	<i>Tetrahymena pyriformis</i> (тест-об'єкт – одноклітинні інфузорії)
КУО	Колоній-утворюючі одиниці
НД	Нормативна документація

ЗМІСТ

	Стор.
ТИТУЛЬНА СТОРІНКА.....	1
ЗАВДАННЯ.....	2
АНОТАЦІЯ.....	3
SUMMARY.....	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Стан та перспективи розвитку ринку м'ясних консервів в Україні.....	9
1.2. Ветеринарно-санітарні вимоги до технології забою свиней та первинної переробки м'ясної сировини.....	10
1.3. Технологічні цикли виробництва м'ясних консервів та чинники, що впливають на їх якість.....	12
1.4. Ветеринарно-санітарна регламентація показників безпеки та якості консервованої продукції.....	13
1.5. Методологія оцінки біологічної цінності харчових продуктів з використанням тест-об'єктів.....	15
1.6. Узагальнення за результатами огляду літератури.....	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Матеріали і методи досліджень.....	18
2.2. Схема проведення досліджень та об'єкти.....	24
2.3. Характеристика бази виконання роботи.....	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
3.1. Ветеринарно-санітарний аналіз маркування досліджуваних зразків на відповідність вимогам законодавства.....	27
3.2. Оцінка споживчого пакування та органолептичні показники консервів ТМ «Своя лінія» та «Родинний смак».....	29
3.3. Лабораторний контроль показників безпеки та промислової стерильності готової продукції.....	33
3.4. Радіологічна оцінка та показники промислової стерильності досліджуваних консервів.....	35
3.5. Оцінка токсичності та відносної біологічної цінності.....	38
3.6. Економічний аналіз проведених випробувань.....	40
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	42
ВИСНОВКИ.....	44
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	47

ВСТУП

Гарантування доступності безпечних і поживних харчових продуктів є пріоритетним напрямом ветеринарної медицини та невід'ємною складовою системи національної продовольчої безпеки України. В умовах сучасних соціально-економічних і безпекових викликів стратегічне значення м'ясних консервів як продуктів тривалого зберігання та мобільного джерела тваринного білка суттєво зростає, формуючи підвищені вимоги до їхньої фактичної якості та відповідності задекларованим характеристикам.

Сучасна ветеринарно-санітарна експертиза потребує розширення арсеналу аналітичних інструментів за рахунок інтегральних біологічних методів оцінки. Традиційні фізико-хімічні та мікробіологічні підходи забезпечують надійний контроль показників безпеки, однак не здатні повною мірою охарактеризувати реальну біологічну доступність нутрієнтів після інтенсивної термічної стерилізації. У цьому контексті методи біотестування на основі тест-культури інфузорій *Tetrahymena pyriformis* набувають особливої науково-практичної актуальності, дозволяючи отримати комплексну характеристику поживного потенціалу продукту.

Мета роботи — провести комплексну ветеринарно-санітарну експертизу та порівняльну оцінку біологічної цінності м'ясних консервів «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» для об'єктивного встановлення фактичного стану їхньої якості та безпеки в умовах роздрібної торгівлі.

Досягнення мети передбачало виконання таких завдань:

- ветеринарно-санітарний аналіз маркування та стану пакування на відповідність вимогам Закону України № 2639-VIII і ДСТУ 4450:2005;
- органолептична оцінка текстурного профілю та смакових характеристик продукту;

- інструментальне визначення фізико-хімічних показників якості — масової частки кухонної солі, залишкової кількості нітриту натрію та концентрації вітаміну B_{12} як маркера якості термічного впливу;
- перевірка промислової стерильності та радіологічної безпеки продукції;
- інтегральна токсико-біологічна оцінка із визначенням відносної біологічної цінності консервів за допомогою тест-об'єкта *Tetrachymena pyriformis*.

Об'єкт дослідження — ветеринарно-санітарні показники якості, безпечності та біологічної цінності м'ясних банкових консервів зі свинини, що реалізуються в роздрібних торговельних мережах України.

Предмет дослідження — м'ясні консерви ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак», а також характер біологічних реакцій тест-культури інфузорій *Tetrachymena pyriformis* на якісний склад досліджуваних продуктів.

Наукова новизна полягає у реалізації комплексного підходу до ветеринарно-санітарної диференціації якості готових м'ясних консервів через призму інтегрального біологічного відгуку живої клітини. Вперше встановлено статистично достовірний кореляційний зв'язок між рівнем збереженості вітаміну B_{12} та інтенсивністю репродукції *Tetrachymena pyriformis* у середовищах на основі консервів різних виробників. Отримані кількісні дані щодо відносної біологічної цінності продуктів обґрунтовують доцільність включення методів біотестування до стандартного алгоритму ветеринарно-санітарної експертизи як інструменту виявлення якісних відмінностей, що не реєструються традиційними методами контролю за ДСТУ, але безпосередньо визначають реальну харчову повноцінність продукту для споживача.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан та перспективи розвитку ринку м'ясних консервів в Україні

М'ясопереробна галузь України демонструє значну адаптивність до сучасних соціально-економічних умов, де першочергового значення набуває забезпечення населення повноцінними білковими продуктами. М'ясні консерви, як продукти з тривалим терміном придатності, відіграють стратегічну роль у структурі продовольчої безпеки країни — особливо в умовах воєнного стану, коли зростає попит на транспортабельну та готову до вживання їжу. Серед представленого асортименту свинина тушкована традиційно посідає провідне місце завдяки високій калорійності та стабільному споживчому попиту. У виробничому секторі спостерігається переорієнтація від експорту на задоволення внутрішніх потреб, включаючи постачання для Збройних Сил України та формування державних резервів [4, с. 44–48].

У науковій літературі м'ясні консерви розглядаються як складні багатокомпонентні системи, що підлягають інтенсивній термічній обробці. Стабільність їхньої якості в торговельних мережах визначається сукупністю технологічних і пакувальних чинників, серед яких особливого значення набувають точність рецептури та надійність герметизації. Посилення конкурентної боротьби між великими агрохолдингами та локальними виробниками спонукає операторів ринку до впровадження систем *НАССР* та вдосконалення маркування продукції. Торгові марки «Своя лінія» і «Родинний смак» орієнтовані на масового споживача та є вагомими об'єктами ветеринарно-санітарного моніторингу [1, с. 112–115].

Ветеринарно-санітарна експертиза консервованих м'ясних виробів ґрунтується на комплексному підході до оцінки їхньої безпечності та відповідності задекларованим характеристикам. Чинне законодавство

України, гармонізоване з нормами ЄС, зобов'язує виробників забезпечувати повну прозорість маркування. Якість готових консервів формується поступово — від підготовки сировини до завершення стерилізації — і залежить від збереженості білків, вітамінно-мінерального комплексу та стабільності хімічного складу [9, с. 210–213].

Окремий науковий напрям присвячено дослідженню стабільності консервів при різних температурних умовах зберігання. Навіть за повної промислової стерильності в продукті можуть відбуватися приховані біохімічні реакції, що негативно позначаються на органолептичних властивостях і біологічній цінності. Важливим аспектом залишається контроль стану внутрішнього лакового покриття жерстяної тари та попередження міграції важких металів. Ветеринарний фахівець відіграє ключову роль у проведенні об'єктивної оцінки якості — як на стадії візуального огляду, так і за допомогою лабораторних методів [3, с. 156–159].

Перспективним напрямом розвитку галузі є впровадження інтегральних методів оцінки якості, зокрема біотестування на живих тест-моделях, що відповідає концепції «Єдиного здоров'я». Такі підходи дозволяють всебічно оцінити біологічний вплив продукту на організм та визначити його реальну поживну цінність. Таким чином, сучасний стан ринку м'ясних консервів України вимагає від спеціалістів ветеринарної медицини постійного вдосконалення методологічної бази для забезпечення відповідності продукції актуальним стандартам якості [10, с. 74–77].

1.2. Ветеринарно-санітарні вимоги до технології забою свиней та первинної переробки м'ясної сировини

Якість м'ясних консервів закладається вже на стадії первинної переробки тварин, де ключову роль відіграє дотримання гігієнічних регламентів забою та проведення після забійної експертизи. Відповідно до Закону України № 1206-IX «Про ветеринарну медицину та благополуччя тварин» та Наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України

№ 1032 від 02.04.2024, забій дозволяється виключно після клінічного огляду тварин і за наявності супровідної документації. Передзабійна витримка свиней є критичним етапом, що сприяє стабілізації фізіологічного стану, спорожненню шлунково-кишкового тракту та накопиченню глікогену в м'язах, що в подальшому позитивно впливає на дозрівання м'яса і його придатність для консервування [43, с. 8–10].

Наукові дослідження переконливо свідчать, що стресові чинники безпосередньо перед забоєм провокують розвиток патологічних змін у м'язовій тканині — PSE (бліде, м'яке, ексудативне) або DFD (темне, жорстке, сухе) м'ясо. Такі зміни суттєво знижують здатність сировини до утримання вологи та погіршують результати стерилізації. Відповідно до Регламенту Ради ЄС № 1099/2009, впровадженого у вітчизняну нормативну базу, приголомшення свиней має забезпечувати миттєву втрату свідомості без зупинки серця, що гарантує максимально повне знекровлення туші. Залишкова кров у м'язах є живильним середовищем для гнильної мікрофлори, що у подальшому може спричинити псування готових консервів [30, с. 88–91].

Під час шпарення необхідно витримувати температуру води в діапазоні 62–65 °C для ефективного видалення щетини без термічного ушкодження шкіри. Особливо відповідальним є етап нутровки, яку слід завершити не пізніше ніж через 45–60 хвилин після знекровлення. Порушення цих строків призводить до транслокації кишкової мікрофлори у м'язову тканину, що робить сировину непридатною для виготовлення консервів тривалого зберігання [8, с. 142–145].

Після забійна ветеринарно-санітарна експертиза проводиться за встановленим протоколом огляду лімфатичних вузлів, внутрішніх органів і розпилів туш. Обов'язковим є дослідження свинини на трихінельоз, а також виключення інфекційних патологій — бешихи, африканської чуми свиней. Лише після накладання клейма придатності м'ясо направляється на подальшу переробку. Навіть незначні відхилення від норми вимагають

бактеріологічного дослідження, оскільки прихована бактеріємія може спричинити бомбаж консервів навіть за дотримання режимів автоклавування [17, с. 21–23].

Завершальним етапом первинної переробки є охолодження туш до +2-4 °С у товщі м'язів, що сповільнює біохімічні та ферментативні процеси. Використання охолодженої свинини, на відміну від замороженої, забезпечує кращу збереженість поживних речовин, оскільки заморожування і подальша дефростація призводять до денатурації білків і втрати м'ясного соку. Безперервне дотримання холодового ланцюга від забою до фасування є основою ветеринарно-санітарного благополуччя і гарантією біологічної повноцінності готового продукту [36, с. 62–64].

1.3. Технологічні цикли виробництва м'ясних консервів та чинники, що впливають на їх якість

Виробництво м'ясних банкових консервів є складним багатоетапним процесом, де кожна технологічна операція критично впливає на якість кінцевого продукту. Основним нормативним документом, що регламентує виробництво тушкованої свинини, є ДСТУ 4450:2005 «Консерви м'ясні. М'ясо тушковане. Технічні умови». Процес починається з розбирання туш, обвалки та жилювання – відокремлення м'язової тканини від кісток, хрящів і сполучної тканини. Якісне жилювання безпосередньо визначає органолептичні властивості готового продукту і забезпечує оптимальну консистенцію вмісту банки після термічної обробки [6, с. 142–145].

М'ясо нарізають на шматочки масою близько 30 г для рівномірного прогрівання під час стерилізації. Вирішальну роль на цьому етапі відіграє водоутримувальна здатність сировини: висока її величина запобігає надмірному виділенню м'ясного соку та забезпечує соковитість продукту й прозорість бульйону. Збалансований вміст вологи та жиру є необхідною умовою для отримання виробу з високою біологічною доступністю нутрієнтів [10, с. 210–213].

Перед фасуванням жерстяні банки обов'язково піддають санітарній обробці. Дозування інгредієнтів здійснюється відповідно до рецептури: спочатку вносять спеції (сіль, перець, цибулю, лавровий лист), потім — жир і м'ясо. Для запобігання окисленню ліпідів і зміні кольору продукту необхідно забезпечити належний ступінь наповнення тари та видалення повітря шляхом екстаусування [16, с. 156–159].

Стерилізація є найвідповідальнішим етапом виробництва і проводиться в автоклавах при температурі +120 °С, що гарантує загибель спороутворюючих мікроорганізмів та промислової стерильності продукту. Водночас термічний вплив призводить до денатурації білків, часткової деструкції вітамінів та гідролізу сполучної тканини. Оптимізація формули стерилізації є ключовим завданням для мінімізації втрат поживної цінності при повному дотриманні вимог безпечності [8, с. 142–145].

Після автоклавовання консерви швидко охолоджують до 40 °С, а потім направляють на термостатну витримку тривалістю 10–15 діб. Упродовж цього часу формується смако-ароматичний букет і відбувається дифузія солі та екстрактивних речовин прянощів. Крім того, витримка дозволяє виявити дефекти виробництва, зокрема біологічний бомбаж, що дає змогу своєчасно вилучити неякісну продукцію [38, с. 88–91].

Якість консервів визначається сукупністю чинників усього виробничого ланцюга — від санітарного стану забійних потужностей до умов зберігання готової продукції. Будь-яке порушення санітарних вимог на стадії жилювання чи фасування підвищує мікробіологічне навантаження і потребує жорсткішої термічної обробки, що зрештою знижує біологічну цінність продукту. Лише системний контроль на кожному технологічному етапі у поєднанні з якісною сировиною дозволяє отримати консерви, що відповідають вимогам сучасної ветеринарної медицини [27, с. 148–150].

1.4. Ветеринарно-санітарна регламентація показників безпеки та якості консервованої продукції

Система ветеринарно-санітарного контролю м'ясних консервів є важливим інструментом захисту здоров'я споживачів і регулюється Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» № 771/97-ВР. Оператори ринку зобов'язані забезпечувати відповідність продукції встановленим параметрам безпеки: вмісту контамінантів, мікробіологічних показників та радіонуклідів. Для консервів тривалого зберігання ці вимоги є особливо жорсткими, адже будь-яке порушення виробничого процесу може призвести до масових харчових отруєнь [15, с. 13-18].

Мікробіологічна безпека консервів ґрунтується на концепції промислової стерильності. М'ясні консерви відносяться до групи А (низька кислотність), що вимагає режимів стерилізації, здатних знищити найбільш термостійкі мікроорганізми. У готовому продукті не допускається наявність патогенів — *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* та мезофільних клостридій, включаючи *Clostridium botulinum* [28, с. 156–159].

Хімічна безпека консервованої продукції визначається максимально допустимими рівнями токсичних елементів: свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, олова та міді. Особливого контролю потребує вміст олова, який може зростати внаслідок контакту м'яса з пошкодженим лаковим покриттям тари. Крім того, забороняється наявність у сировині гормональних препаратів, стимуляторів росту, а залишки антибіотиків мають бути нижчими за межу виявлення сучасними аналітичними методами [23, с. 84–87].

Регламентується також вміст нітриту натрію ($NaNO_2$), який використовується як фіксатор кольору та інгібітор анаеробної мікрофлори. Відповідно до ДСТУ 4450:2005 його кількість у готовому продукті не має перевищувати 50 мг/кг, оскільки надлишок нітритів може спричинити утворення канцерогенних нітрозамінів. Радіологічна безпека продукції

регулюється ГН 6.6.1.1-130-2006, де для м'ясних консервів граничний рівень активності цезію-137 становить 100 Бк/кг [19, с.41-46].

Щодо показників якості, ДСТУ 4450:2005 встановлює масову частку м'яса з жиром не менше 59% для консервів вищого сорту та вміст кухонної солі у межах 1,2–2,0%. Органолептичні вимоги включають характерний вигляд шматочків м'яса, прозорість бульйону та відсутність сторонніх домішок. Гармонізація вітчизняних стандартів із вимогами ЄС сприяє підвищенню конкурентоспроможності українських виробників та гарантує споживачеві продукт з належною біологічною цінністю [26, с. 192–195].

1.5. Методологія оцінки біологічної цінності харчових продуктів з використанням тест-об'єктів

Сучасна ветеринарно-санітарна експертиза не обмежується лише оцінкою показників безпечності та базового хімічного складу — необхідним є визначення реальної біологічної цінності продукту. Традиційні фізико-хімічні методи, зокрема визначення загального білка за К'ельдалем або розрахунок амінокислотного скору, дають уявлення лише про теоретичну поживність, не враховуючи змін, що виникають під впливом жорсткої термічної обробки. Саме тому в системі державного контролю якості дедалі більшого значення набувають біологічні методи оцінки із застосуванням живих тест-моделей [26, с. 192–195].

Класичними методами визначення біологічної цінності є досліди на лабораторних щурах і мишах — коефіцієнт ефективності білка та чиста утилізація білка. Однак використання вищих тварин у рутинній практиці пов'язане зі значними етичними обмеженнями, високою вартістю та тривалістю дослідів (21–28 діб), що є неприйнятним в умовах торговельного нагляду. Це зумовило активний пошук альтернативних біологічних моделей із збереженою кореляцією до метаболізму ссавців.

Одним із найбільш обґрунтованих тест-об'єктів для експрес-оцінки біологічної цінності є вейчаства інфузорія *Tetrachymena pyriformis*. Цей

одноклітинний організм потребує тих самих десяти незамінних амінокислот, вітамінів групи В та мінеральних речовин, що й організм людини та вищих тварин. Інтенсивність генерації популяції інфузорій використовується як інтегральний показник поживної повноцінності продукту, де єдиним джерелом азоту є досліджуваний зразок [42, с.108-164].

Дослідження здійснюється шляхом культивування інфузорій у спеціально підготовленому середовищі з доданням наважки досліджуваного продукту. Оцінюються загальна токсичність (виживаність, морфологія клітин), відносна біологічна цінність та коефіцієнт утилізації білка. Метод дозволяє виявляти антипоживні фактори і продукти деструкції білка, що утворюються під час стерилізації, зокрема стійкі комплекси амінокислот із цукрами, які знижують темпи розмноження інфузорій [22, с. 112–115].

Важливою перевагою *Tetrahymena pyriformis* є можливість одночасного виявлення прихованої токсичності: залишки миючих засобів, важких металів або продуктів окислення жирів спричиняють виражені морфологічні аномалії клітин. Таким чином, метод забезпечує подвійний контроль — безпечності та якості — в одному чотириденному циклі дослідження. Кореляція результатів біотестування на інфузоріях із даними на лабораторних щурах перевищує 0,85–0,90, що підтверджує достовірність методу.

Наукові дослідження свідчать, що використання високоякісного м'яса у виробництві консервів забезпечує вищу репродуктивну активність інфузорій завдяки повному збереженню вітамінного складу та нативному стану білків. Впровадження біологічних методів оцінки у систему ветеринарно-санітарної експертизи дозволяє здійснювати глибший моніторинг якості продуктів тваринного походження та об'єктивно обґрунтовувати їхню поживну цінність для споживача [21, с. 40–42].

1.6. Узагальнення за результатами огляду літератури

Аналіз наукових джерел та нормативно-правової бази свідчить, що якість м'ясних банкових консервів формується як сукупний результат впливу

численних чинників — від початкових характеристик м'язової тканини до режимів термічної обробки та герметизації тари. Стандартні методи контролю, закріплені в діючих нормативних документах, переважно орієнтовані на встановлення показників безпечності та базового хімічного складу, що не завжди дозволяє виявити глибокі якісні розбіжності між продуктами різних торгових марок [1, с. 22–25].

Особлива увага в сучасній літературі приділяється питанню біологічної цінності м'ясних виробів після стерилізації. Доведено, що інтенсивна теплова обробка спричиняє часткову інактивацію мікронутрієнтів, зокрема вітамінів групи В. Вітамін В₁₂ розглядається як критичний маркер якості, оскільки його збереженість безпосередньо корелює з ефективністю обраних технологічних режимів. Проте огляд джерел демонструє дефіцит порівняльних досліджень, які б ілюстрували фактичну варіабельність вмісту вітамінів у готових консервах різних брендів, що реалізуються в роздрібній мережі [34, с. 12–15].

Методологічний аналіз літератури підкреслює перспективність біологічних методів оцінки якості з використанням тест-об'єктів. Війчаста інфузорія *Tetrahymena pyriformis* визнана науковою спільнотою як адекватна біологічна модель, що інтегрує хімічні та фізичні параметри продукту в єдину реакцію живої системи. На відміну від класичних фізико-хімічних аналізів, біотестування дозволяє зафіксувати наявність антипоживних чинників та продуктів деструкції нутрієнтів, непомітних для стандартних методів. Все вищевикладене стало підґрунтям для розробки схеми нашого дослідження та вибору об'єктів серед популярних торгових марок України [2, с. 40–42].

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали і методи досліджень

2.1.1. Методи органолептичної оцінки та аналізу маркування

Методологія ветеринарно-санітарної експертизи м'ясних банкових консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» базувалася на поєднанні методів візуального контролю та сенсорного аналізу, які дозволяють встановити відповідність продукції державним стандартам та оцінити її реальні якісні характеристики. Дослідження проводилися з дотриманням умов ідентичності підготовки зразків на базі науково-дослідної лабораторії «Ветеринарно-санітарна експертиза продукції тваринництва» імені Й.С. Загаєвського Білоцерківського НАУ. Першим етапом був детальний аналіз маркування та стану споживчого пакування шляхом зіставлення інформації з вимогами Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» № 2639-VIII та ДСТУ 4450:2005.

Методика аналізу маркування передбачала перевірку наявності та читабельності обов'язкових елементів: назви продукту, переліку інгредієнтів, кількісного зазначення основного компонента, термінів придатності, умов зберігання та даних про виробника. Оцінка стану споживчої тари включала перевірку герметичності закاتного шва та виявлення дефектів — іржі, деформації корпусу, «пташок» або ознак бомбажу. Для підтвердження герметичності банки занурювали у гарячу воду (85–90 °С) на 5–7 хвилин, фіксуючи наявність або відсутність бульбашок повітря [9, с. 4-16].

Безпосередня органолептична оцінка консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» проводилася відповідно до нормативної документації. Вміст кожної банки попередньо підігрівали на водяній бані до 40–50 °С для переведення жиру в рідкий стан та вивільнення летких компонентів прянощів. Оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію м'ясної частини, а також стан бульйону та жирової фази. Використання бальної системи дозволило кількісно охарактеризувати кожен показник і

забезпечити математичне порівняння якісного профілю м'ясних банкових консервів обох торгових марок [13, с.13-24].

При оцінці зовнішнього вигляду та кольору аналізували рівномірність забарвлення м'язової тканини та відсутність сторонніх домішок — великих кровоносних судин, лімфатичних вузлів або залишків щетини. Консистенцію м'яса визначали натисканням та розрізанням шматочків. Стан бульйону оцінювали у прозорому посуді при прохідному світлі за ступенем каламутності та наявністю зважених часток білка. Смак і аромат тестували при комфортній температурі, фіксуючи інтенсивність запаху прянощів та гармонійність солоності [27, с. 40-42].

Важливим аспектом методики була оцінка стану внутрішньої поверхні тари після звільнення її від вмісту: перевіряли цілісність лакового покриття, наявність плям корозії або «мармуровості», що виникає внаслідок взаємодії білків м'яса з металом. Усі етапи органолептичного аналізу виконувалися комісією з фахівців кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, що гарантувало достовірність та відтворюваність результатів. Використання стандартизованих умов освітлення та ідентичного посуду для обох зразків мінімізувало суб'єктивний фактор [16, с. 22-25].

2.1.2. Фізико-хімічні методи дослідження показників якості

Проведення фізико-хімічних досліджень м'ясних банкових консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» є необхідним етапом для об'єктивної ветеринарно-санітарної оцінки їхнього нутрієнтного профілю та відповідності рецептурним параметрам. Методологія аналізу була спрямована на кількісне визначення масової частки кухонної солі, залишкової кількості нітриту натрію та концентрації вітаміну В₁₂. Всі випробування проводилися у триразовій повторності з використанням повіреного лабораторного обладнання.

Визначення масової частки кухонної солі (*NaCl*) проводили аргентометричним методом Мора, що базується на осадженні хлорид-іонів

розчином азотнокислого срібла. Наважку продукту масою 5 г переносили у мірну колбу, додавали дистильовану воду та витримували для повної дифузії солі в рідку фазу. Після фільтрації до аліквотної частини витяжки додавали індикатор — хромат калію (K_2CrO_4). Титрування здійснювали 0,1 н розчином азотнокислого срібла ($AgNO_3$) до появи стійкого цегляно-червоного забарвлення осаду. Метод характеризується високою відтворюваністю і дозволяє зафіксувати фактичну концентрацію солі [14, с.15-19].

Контроль вмісту нітриту натрію ($NaNO_2$) здійснювали фотометричним методом із використанням реактиву Грісса, що є стандартною процедурою у ветеринарно-санітарній практиці. Методика базується на здатності нітритів утворювати інтенсивно забарвлені азосполуки з сульфаніловою кислотою та 1-нафтиламіном. Нітрити екстрагували з гомогенізованої маси консервів гарячою дистильованою водою з наступним осадженням білків. До прозорого фільтрату додавали реактив Гріса і витримували 15–20 хвилин для розвитку кольорової реакції. Оптичну густину рожевих розчинів вимірювали на фотоелектроколориметрі при довжині хвилі 520 нм, а вміст нітритів розраховували за калібрувальним графіком [25, с.12-16].

Визначення концентрації вітаміну B_{12} (ціанокобаламіну) проводили спектрофотометричним методом після попередньої екстракції вітаміну з наважки консервів. Підготовка проб включала гідроліз продукту та очищення екстракту від супутніх сполук. Вимірювання інтенсивності поглинання світла проводили при специфічній для ціанокобаламіну довжині хвилі. Даний підхід дозволив встановити реальний рівень вітамінної наповненості консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» і виявити розбіжності в нутрієнтному складі, що виникають під впливом технологічних факторів обробки сировини [34, с.32-38]. Для забезпечення достовірності результатів обробку проводили з урахуванням поправок на контрольну пробу реактивів. Комплексне застосування аргентометрії, фотометрії та спектрофотометрії забезпечило отримання вичерпних даних про хімічний склад обох об'єктів дослідження та

сформувало базу для наступного кореляційного аналізу між хімічними параметрами і результатами біологічного тестування.

2.1.3. Санітарно-мікробіологічні та радіологічні методи контролю

Проведення санітарно-мікробіологічних та радіологічних досліджень є критичним етапом ветеринарно-санітарної експертизи м'ясних банкових консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак», оскільки ці показники визначають безпечність продукту для споживача та його стабільність при тривалому зберіганні. Радіологічний контроль здійснювався з метою визначення питомої активності цезію-137 (^{137}Cs), який може потрапляти в м'ясну сировину через ланцюги живлення. Дослідження проводилися на гамма-спектрометричному комплексі з використанням напівпровідникового детектора високої роздільної здатності [27, с. 50-56].

Методика радіологічного аналізу передбачала гомогенізацію вмісту банок та розміщення маси у вимірювальну судину Марінеллі об'ємом 1 л. Час експозиції встановлювали таким чином, щоб статистична похибка вимірювання не перевищувала 15%. Отримані спектри оброблялися програмним забезпеченням, яке ідентифікувало піки випромінювання ізотопів та розраховувало питому активність у Бк/кг з урахуванням маси наважки та фонового випромінювання лабораторії [32, с.41-46].

Мікробіологічний контроль був спрямований на підтвердження промислової стерильності продукції. Методика базувалася на вимогах ДСТУ 4450:2005 та передбачала термостатну витримку банок при температурі 37 °C протягом 10 діб. Такий режим стимулює проростання залишкової спорової мікрофлори і дозволяє зафіксувати дефекти стерилізації у формі біологічного бомбажу або протікання швів. До подальшого дослідження допускалися лише банки, які зберегли повну герметичність після інкубації [15, с.15-19].

Після термостатної витримки здійснювали посів вмісту банок на поживні середовища в асептичних умовах боксу. Для виявлення мезофільних

аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів використовували м'ясо-пептонний агар (МПА) з культивуванням 48–72 години при 37 °С. Для виявлення анаеробних спороутворюючих бактерій роду *Clostridium* здійснювали висів у середовище Кітта-Тароцці з попередньою регенерацією та заливанням стерильною вазеліновою олією. Відсутність росту мікрофлори є прямим підтвердженням надійності режимів автоклавування [29, с. 45-52].

Окремим етапом була перевірка на наявність патогенних мікроорганізмів із використанням диференціально-діагностичних середовищ (Ендо, Левіна, жовтково-сольовий агар) для виключення бактерій роду *Salmonella* та *Staphylococcus aureus*. Також проводили мікроскопію мазків-відбитків, зафарбованих за Грамом, що дозволило оцінити мікроструктуру продукту та переконатися у відсутності вегетативних форм бактерій [28, с. 88-96].

2.1.4. Методика визначення загальної токсичності та біологічної цінності на *Tetrachymena pyriformis*

Проведення токсико-біологічної оцінки м'ясних банкових консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» є критично важливим етапом ветеринарно-санітарної експертизи, що дозволяє отримати інтегральну характеристику якості продукту через реакцію живої клітини. Методика базувалася на використанні тест-об'єкта – війчастої інфузорії *Tetrachymena pyriformis* (штам W), яка за своїми метаболічними потребами, зокрема за набором десяти незамінних амінокислот, є максимально наближеною до організму вищих тварин та людини. Використання даної біологічної моделі дозволяє зафіксувати сумарний вплив усіх складників продукту, включаючи продукти деструкції білків або залишкові кількості технологічних добавок, що не завжди виявляються стандартними фізико-хімічними методами [21, с. 18-29].

Підготовчий етап методики передбачав підтримку маточної культури інфузорій у стані логарифмічного росту на стерильному пептонному

середовищі з додаванням дріжджового екстракту. Перед початком експерименту проводили мікроскопічний контроль фізіологічного стану тест-об'єктів — рухливості та цілісності клітинних мембран. Дослідні середовища готували таким чином, щоб єдиним джерелом азотистого живлення виступали зразки консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак». Гомогенізовану масу вносили у дистильовану воду із забезпеченням стандартизованого вмісту загального азоту на рівні 0,3 мг/мл — обов'язкова умова для отримання репрезентативних порівняльних даних [20, с.62-75].

Визначення загальної токсичності проводилося шляхом динамічного спостереження за популяцією інфузорій протягом 96 годин інкубації при температурі 25 °С в умовах затемнення. Критеріями нешкідливості продукту слугували виживаність клітин, характер їхнього руху та відсутність патологічних змін у морфології. У ході щоденного моніторингу за допомогою мікроскопії аналізували специфічні ознаки токсичного впливу — сповільнення руху, появу великих скоротливих вакуолей, грануляцію цитоплазми або лізис клітин. Будь-яке відхилення від типової грушоподібної форми *Tetrahymena pyriformis* розцінювалося як індикатор токсичних речовин у продукті.

Кількісна оцінка інтенсивності розмноження тест-об'єктів покладена в основу визначення відносної біологічної цінності зразків. Після завершення 4-добового циклу культивування культуру фіксували розчином Люголя. Кількість інфузорій підраховували за допомогою камери Фукса-Розенталя при збільшенні мікроскопа у 100–200 разів. Для статистичної достовірності підрахунок здійснювали у десяти великих квадратах сітки для кожної з трьох повторностей.

Окрім кількісного росту, алгоритм оцінки включав аналіз середнього розміру клітин у популяції, оскільки дефіцит специфічних факторів росту, зокрема вітамінів групи В, часто призводить до зменшення лінійних параметрів інфузорій. Особлива увага приділялася кореляції темпів

розмноження з вмістом вітаміну В₁₂, оскільки ціанокобаламін є незамінним кофактором для редуплікації нуклеїнових кислот у *Tetrachymena pyriformis*.

Заключна частина аналізу передбачала математичну обробку даних з розрахунком відносної біологічної цінності (ВБЦ) та дозволила об'єктивно диференціювати якість консервів обох торгових марок за інтегральним показником біологічної повноцінності [42, с.108-164].

2.2. Схема проведення досліджень та об'єкти

Експериментальна частина магістерської роботи, спрямована на проведення комплексної ветеринарно-санітарної експертизи м'ясних банкових консервів, виконувалася на базі науково-дослідної лабораторії «Ветеринарно-санітарної експертизи продукції тваринництва» кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продуктів тваринництва та патанатомії імені Й.С. Загаєвського Білоцерківського національного аграрного університету. Методологічний підхід базувався на принципах порівняльного аналізу двох популярних на ринку України торгових марок, що дозволило встановити фактичний стан безпечності та якості продукції у роздрібній торговельній мережі.

Об'єктами дослідження слугували м'ясні консерви зі свинини, фасовані у герметичну жерстяну тару масою нетто 525 г, відібрані методом випадкової вибірки у супермаркетах міста Біла Церква. Першим об'єктом виступали консерви «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» (виготовлено на замовлення ТОВ «АТБ-Маркет»). Другим об'єктом дослідження були консерви «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» (виробник ТОВ «М'ясна фабрика «Фаворит Плюс»). Вибір цих об'єктів зумовлений їхньою широкою представленістю на споживчому ринку та ідентичністю за ваговими і пакувальними характеристиками, що забезпечує коректність порівняльної експертизи.

Загальний алгоритм проведення досліджень передбачав виконання п'яти послідовних етапів. На першому етапі здійснювали детальну

ветеринарно-санітарну інспекцію споживчої тари та аналіз повноти й достовірності маркування на відповідність вимогам чинного законодавства України, зокрема Закону про інформацію для споживачів. Другий етап включав проведення органолептичної оцінки вмісту банок за бальною системою — аналізувалися зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція продукту, стан бульйону та жирової фази.

Третій етап присвячувався інструментальному аналізу фізико-хімічних показників: визначенню масової частки кухонної солі аргентометричним методом, залишкової кількості нітриту натрію фотометричним методом, а також концентрації вітаміну В₁₂ як індикатора збереженості нутрієнтного складу. Четвертий етап охоплював контроль показників безпечності — радіологічну експертизу на вміст цезію-137 та перевірку промислової стерильності консервів шляхом термостатної витримки і наступного культурального дослідження.

Заключним етапом була токсико-біологічна оцінка з використанням тест-об'єкта *Tetrachylena pyriformis*, що дозволила встановити загальну токсичність та відносну біологічну цінність обох зразків консервів у порівняльному аспекті. Всі отримані цифрові дані підлягали варіаційно-статистичній обробці для встановлення достовірності виявлених відмінностей. Сформована схема досліджень забезпечила комплексність ветеринарно-санітарного висновку та об'єктивність порівняльної характеристики продукції.

2.3. Характеристика бази виконання роботи

Експериментальна частина кваліфікаційного дослідження була реалізована на базі Науково-дослідної лабораторії з ветеринарно-санітарної експертизи та гігієни продукції тваринництва, що функціонує при кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продуктів тваринництва та патологічної анатомії імені Й.С. Загаєвського факультету ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету.

Лабораторія є профільним структурним підрозділом університету, що забезпечує науково-методичний супровід дослідницької роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, а також виконання держбюджетних і госпдоговірних тематик.

Методологічне підґрунтя функціонування лабораторії базується на системі внутрішнього забезпечення якості освіти БНАУ, а наявна технічна база дозволяє проводити комплексні дослідження безпечності та якості харчової сировини і кормів відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025. Спектр досліджень охоплює ветеринарно-санітарну оцінку м'ясної та молочної сировини, продуктів бджільництва, гідробіонтів, а також продукції рослинного походження.

Матеріально-технічне оснащення включає сучасне аналітичне та прецизійне вимірювальне устаткування. Оптико-інструментальна база представлена світловими мікроскопами *Leica* та *Carl Zeiss*, інтегрованими з цифровими відеосистемами для морфометричних досліджень. Спеціалізований блок обладнання для експертизи м'ясної сировини представлений проєкційними трихінелоскопами та цифровими рН-метрами. Допоміжне устаткування складається з аналітичних ваг, рефрижераторних центрифуг, термостатів, автоклавів та систем термічної підготовки зразків, що забезпечує повну валідацію отриманих результатів.

Функціональні можливості лабораторії дозволяють реалізовувати повний цикл ветеринарно-санітарних досліджень — від розширеної органолептичної оцінки до ідентифікації залишків ветеринарних препаратів та ксенобіотиків у продуктах тваринного походження. Важливим напрямом діяльності є мікробіологічний моніторинг об'єктів довкілля та виявлення фальсифікацій харчових матриць.

РОЗДІЛ 3

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЮ

3.1. Ветеринарно-санітарний аналіз маркування досліджуваних зразків на відповідність вимогам законодавства

Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів розпочинається з детального вивчення споживчого маркування, бо інформація на етикетці є первинним інструментом забезпечення безпеки та прозорості для споживача. У ході виконання магістерської роботи нами було проведено розгорнутий аналіз маркування м'ясних консервів «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» на відповідність нормам Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» № 2639-VIII. Даний етап досліджень є критично важливим, адже недостовірне або неповне маркування може приховувати технологічні невідповідності або низьку якість використаної сировини, що негативно впливає на здоров'я кінцевого споживача.

Під час аналізу назви харчових продуктів було встановлено, що обидва виробники чітко дотримуються вимог статті 14 вищезазначеного Закону. Назви «Свинина у власному соку» та «Свинина тушкована» повною мірою відображають фізичний стан продукту та категорію термічної обробки і не створюють хибного уявлення про склад.

Окрім назви, на етикетках наведено повний перелік інгредієнтів у порядку зменшення їхньої масової частки. Для ТМ «Своя лінія» склад включає м'ясо свинини не менше 60 % (в тому числі м'язова тканина з вмістом жирової тканини не більше 10 %, сіль кухонна, цибуля ріпчаста, перець чорний, лист лавровий сухий. Для ТМ «Родинний смак» склад включає свинина знежирована 97,5%, цибуля ріпчаста, сіль кухонна, перець чорний, лист лавровий.

Особлива увага була приділена виконанню вимог статті 20 Закону щодо кількісного зазначення інгредієнтів, відомого як показник *QUID*. На пакуванні ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» виробники вказують відсотковий вміст основної сировини, зазначаючи, що частка м'яса з жиром становить не менше ніж 59%. Це відповідає вимогам ДСТУ 4450:2005 «Консерви м'ясні. М'ясо тушковане. Технічні умови», хоча посилання на даний нормативний документ не виключає необхідності дотримання вимог профільного Закону щодо інформування споживачів.

У ході проведення експертизи було детально вивчено інформацію щодо наявності алергенів або компонентів, що можуть викликати реакції непереносимості, згідно зі статтею 15 Закону України № 2639-VIII. Встановлено, що на споживчому пакуванні жодної з досліджуваних торгових марок не вказано інформації про наявність алергенів або можливий вміст їхніх слідів (гірчиці, селери, злаків тощо). Відсутність такої інформації може свідчити про те, що виробники використовують відокремлені технологічні лінії виключно для м'ясної продукції, проте з погляду ветеринарно-санітарного контролю це вимагає підвищеної уваги до чистоти спецій та допоміжних матеріалів, які входять до складу консервів [1, с. 92-95].

Важливим критерієм ветеринарно-санітарної оцінки є аналіз термінів придатності та умов зберігання, що регулюється статтею 18 Закону. На обох досліджуваних зразках дата виготовлення нанесена методом лазерного гравіювання на кришці банки. Такий метод нанесення виключає можливість її механічного видалення або корекції. Так вказали не лише дату, а й кінцевий термін споживання у форматі «Вжити до», що забезпечує однозначність інтерпретації інформації споживачем. Також, вказано чіткі рекомендації щодо температурного режиму зберігання (від 0 до +20 градусів Цельсія) та умов зберігання продукту після розкриття споживчої тари. Дотримання цих вимог є критичним для запобігання розвитку патогенної мікрофлори і передчасного псування продукту.

При перевірці відповідності маси нетто вимогам статті 21 було встановлено, що обидва зразки мають чітке маркування масою 525 г. Проведені нами у подальшому зважування підтвердили, що фактичні відхилення не перевищують допустимі межі, встановлені метрологічними правилами України. Поживна цінність продуктів, згідно зі статтею 23 Закону, наведена у вигляді таблиці в якій деталізовано вміст білків, вуглеводів та жирів та зазначено частку насичених жирних кислот. Вимоги законодавства щодо надання інформації на 100 г продукту виконані в повному обсязі, що дозволяє споживачеві самостійно розраховувати енергетичне навантаження раціону.

Окремо було проведено оцінку читабельності інформації відповідно до статті 12 Закону. Встановлено, що висота малих літер «х» у текстах про склад та виробника становить приблизно 1,3 мм, що перевищує мінімально встановлений поріг у 1,2 мм. Текст нанесено контрастним кольором (темний шрифт на світлому фоні), інформація не перекривається графічними елементами або штрих-кодами. Це свідчить про відповідальне ставлення операторів ринку до виконання законодавчих вимог та повагу до права споживача на отримання зрозумілої інформації. Наявність повної адреси потужностей виробництва та контактних даних імпортера забезпечує належну простежуваність продукції. А це є одним із базових принципів ветеринарно-санітарного контролю в Україні.

Підсумовуючи результати ветеринарно-санітарного аналізу маркування, можна стверджувати, що консерви «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» повністю відповідають нормам чинного законодавства України. Вся необхідна інформація надана українською мовою, є доступною, достовірною та достатньою для ідентифікації продукту. Виконання вимог Закону України № 2639-VIII на стадії маркування є першим позитивним індикатором якості досліджуваних зразків.

3.2. Оцінка споживчого пакування та органолептичні показники консервів ТМ «Своя лінія» та «Родинний смак»

Ветеринарно-санітарна експертиза м'ясних банкових консервів на наступному етапі передбачала поглиблене вивчення стану споживчого пакування та органолептичну оцінку вмісту, оскільки саме ці показники є вирішальними для первинного визначення якості та придатності продукту до споживання. Відповідно до методики, викладеної в ДСТУ 4450:2005 «Консерви м'ясні. М'ясо тушковане. Технічні умови», дослідження розпочинали із зовнішнього огляду герметично закритої тари. Ми встановили, що жерстяні банки обох досліджуваних торгових марок мали належний товарний вигляд, були чистими, без ознак іржі, деформацій корпусу чи кришок. Закатний шов зразків був рівним, без зазубрин і напливів металу. Тобто, герметизація тари виконана технологічно правильно. Корпуси банок не мали вм'ятин, подряпин із порушенням лакового покриття або слідів механічних ушкоджень, які могли б свідчити про порушення умов транспортування чи зберігання в торговельній мережі. Підтвердження герметичності проводили методом занурення банок у гарячу воду за температури 85–90 °С: поява бульбашок повітря зафіксована не була в жодному з досліджуваних зразків.

Окрему увагу приділяли перевірці на наявність бомбажу – біологічного, хімічного чи фізичного. В усіх зразках ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» кришки та денця були плоскими, без будь-яких ознак здуття, що свідчить про дотримання режимів вакуумування та стерилізації. Окрім зовнішнього огляду, важливим складником ветеринарно-санітарної оцінки тари є перевірка стану внутрішньої лакованої поверхні. Після звільнення банок від вмісту ми встановили, що лакове покриття м'ясних консервів обох торгових марок зберегло цілісність, не мало відшарувань, темних плям або ознак «мармуровості» – специфічного потемніння поверхні, що виникає внаслідок взаємодії сірковмісних білків м'яса з металом тари. Такий стан внутрішнього покриття є гарантією відсутності надлишкової

міграції важких металів (зокрема олова та заліза) у вміст банки. Відсутність зовнішніх дефектів тари та цілісність лакового покриття є непрямим підтвердженням мікробіологічної і хімічної стабільності продукту на етапі зберігання [27, с. 88–96].

Органолептична оцінка вмісту проводилася після попереднього нагрівання продукту до температури 40–50 °С для переведення жиру в рідкий стан, що дозволяє об'єктивно оцінити аромат та стан бульйону. При дослідженні консервів ТМ «Родинний смак» було зафіксовано високі якісні характеристики за всіма органолептичними критеріями. М'ясо у цих зразках було нарізане рівномірними шматочками масою не менше 30 г, які добре зберігали свою форму і не розпадалися при вилученні з банки, що вказує на високий рівень структурної збереженості м'язової тканини та оптимальний режим автоклавування. Колір м'ясної частини – рівномірний, від світло-рожевого до сірого з легким коричневим відтінком, – є типовим для свинини, що пройшла термічну стерилізацію. Аромат продукту виражений, властивий тушкованій свинині, з нотками чорного перцю. Смак гармонійний, без сторонніх присмаків, із помірною та рівномірно розподіленою солоністю, що повністю відповідає вимогам ДСТУ 4450:2005. Бульйон у нагрітому стані був прозорим, світло-жовтого кольору, без каламуті та зважених часток, а жирова фаза – чистою, без стороннього запаху [13].

Консерви ТМ «Своя лінія» також продемонстрували відповідність основним нормативним вимогам щодо безпечності та органолептичних характеристик. Проте порівняльний аналіз виявив низку якісних відмінностей у сенсорному профілі продукту.

Смак і запах зразків цієї марки були характерними для тушкованої свинини, без сторонніх присмаків та ознак псування, проте аромат прянощів виявився дещо менш вираженим. При вилученні м'яса з тари спостерігалася часткове розпадання м'язових волокон, а самі шматочки були дещо менш соковитими порівняно з ТМ «Родинний смак». Окрім того, бульйон у нагрітому стані мав ознаки легкої каламутності через наявність

дрібнодисперсних часток білка. У науковій літературі зазначається, що подібні відмінності у текстурі та прозорості рідкої фази часто виникають внаслідок особливостей біохімічних процесів у сировині та різного ступеня деструкції білкових макромолекул під час автоклавовання [13, с. 62-67].

Для систематизації отриманих даних під час проведення експертизи результати органолептичної оцінки та огляду тари були зведені у порівняльну таблицю 3.1.

Таблиця 3.1. Характеристика споживчого пакування та органолептичні показники досліджуваних м'ясних консервів

Показник	ТМ «Родинний смак» (Свинина тушкована)	ТМ «Своя лінія» (Свинина у власному соку)
Стан тари	Банка жерстяна, герметична, без деформацій та ознак іржі. Внутрішня поверхня з суцільним лаковим покриттям.	Банка жерстяна, герметична, чиста. Ознак бомбажу не виявлено. Лакове покриття цілісне, без пошкоджень.
Зовнішній вигляд та колір м'яса	М'ясо соковите, нарізане шматочками масою не менше 30 г, колір від світло-рожевого до сірого, властивий тушкованій свинині.	Шматочки м'яса менш соковиті, колір рівномірний, сірувато-рожевий. Розподіл у банці щільний.
Смак та аромат	Виражений аромат тушкованої свинини з нотками прянощів (лавровий лист, перець). Смак гармонійний, в міру солоний.	Характерний аромат тушкованого м'яса. Смак приємний, без сторонніх присмаків та запахів.
Консистенція м'яса	Ніжна, шматочки м'язової тканини добре зберігають форму, не розпадаються при вилученні з тари.	Ніжна, проте спостерігається часткове розпадання м'язових волокон.
Стан бульйону та жиру	Бульйон у нагрітому стані прозорий, світло-жовтий. Жир світло-жовтого кольору, чистий.	Бульйон злегка каламутний, містить дрібні частки білка. Жир білого або світло-сірого кольору.

Важливим складником органолептичної експертизи був аналіз стану жиру. У консервах ТМ «Родинний смак» жир у розтопленому стані був прозорим та мав приємний світло-жовтий відтінок. У зразках ТМ «Своя лінія» жир був білого кольору, чистим, без стороннього запаху, проте його розподіл у банці був менш рівномірним. При порівняльному аналізі встановлено, що обидва зразки не містили сторонніх домішок, таких як груба сполучна тканина або великі кровоносні судини, що свідчить про належне жилування м'яса перед фасуванням. Проте саме за показником консистенції

та соковитості зразок ТМ «Родинний смак» отримав вищі бали під час профільної оцінки, що вказує на його кращі споживчі властивості.

Підсумовуючи результати органолептичного аналізу, можна констатувати, що ветеринарно-санітарний стан тари та якість вмісту м'ясних консервів обох торгових марок знаходяться в межах норми. Відсутність дефектів пакування та сторонніх запахів гарантує придатність продукції до реалізації.

3.3. Лабораторний контроль показників безпечності та промислової стерильності готової продукції

Фізико-хімічні дослідження м'ясних банкових консервів є фундаментальним етапом ветеринарно-санітарної експертизи, оскільки вони дозволяють об'єктивно оцінити відповідність продукції рецептурним нормам та встановити фактичний рівень збереженості поживних речовин у готовому продукті. У ході виконання магістерської роботи було проведено порівняльний аналіз вмісту кухонної солі, залишкової кількості нітриту натрію та концентрації вітаміну B_{12} у зразках ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак». Отримані результати дозволяють зафіксувати нутрієнтний профіль кожного продукту та встановити ступінь варіабельності ключових показників якості у межах досліджуваної категорії товарів, що реалізуються в роздрібній торговельній мережі [39].

Для систематизації та зручності аналізу отриманих лабораторних даних результати фізико-хімічних випробувань обох досліджуваних зразків представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Фізико-хімічні показники якості та вітамінна цінність досліджуваних м'ясних консервів

Показник	Норма за ДСТУ 4450:2005	ТМ «Родинний смак»	ТМ «Своя лінія»
Масова частка кухонної солі (NaCl), %	1,2–2,0	1,3 ±0,1	1,4 ±0,1
Масова частка нітриту натрію (NaNO ₂), мг/кг	не більше 50,0	32,1 ±1,8	38,5 ±2,4
Вміст вітаміну B_{12} (ціанокобаламіну), мкг/100г	не регламентується	0,42 ±0,02	0,36 ±0,03

Аналіз даних таблиці 3.2 щодо масової частки кухонної солі ($NaCl$) свідчить про те, що обидва виробники суворо дотримуються рецептурних вимог, закладених у державних стандартах. У консервах ТМ «Родинний смак» цей показник становив $1,3 \pm 0,1\%$, а у зразках ТМ «Своя лінія» – $1,4 \pm 0,1\%$. Обидва результати знаходяться в межах норми ($1,2-2,0\%$), що свідчить про стабільність технологічного процесу та точність дозування солі на стадії фасування. Наукові джерела вказують, що такий рівень вмісту хлориду натрію є оптимальним для формування гармонійного смакового профілю та забезпечення необхідних вологозв'язуючих властивостей м'язових білків під час тривалої термічної обробки в автоклавах [39, с.12-16].

Контроль вмісту нітриту натрію ($NaNO_2$) показав, що залишкова кількість цієї сполуки в готовому продукті обох торгових марок не перевищує максимально допустимий поріг у 50 мг/кг. У ході фотометричного аналізу встановлено, що концентрація нітритів у консервах ТМ «Родинний смак» зафіксована на рівні $32,1 \pm 1,8$ мг/кг, тоді як у зразках ТМ «Своя лінія» вона була вищою і становила $38,5 \pm 2,4$ мг/кг. Незважаючи на певну кількісну різницю, обидва зразки є безпечними з точки зору токсикології. Виявлені рівні нітритів забезпечують належну фіксацію кольору м'ясних шматочків та виступають додатковим бар'єром для розвитку потенційної анаеробної мікрофлори, що важливо для продуктів із тривалим терміном придатності [19].

Особливе значення в контексті оцінки поживної цінності мало визначення фактичного вмісту вітаміну B_{12} (ціанокобаламіну), результати якого дозволили встановити різницю в нутрієнтній наповненості зразків. Як видно з даних таблиці 3.3.1, концентрація вітаміну B_{12} у консервах ТМ «Родинний смак» склала $0,42 \pm 0,02$ мкг/100 г, тоді як у ТМ «Своя лінія» цей показник виявився нижчим і становив $0,36 \pm 0,03$ мкг/100 г. Математичний аналіз результатів показав, що різниця в концентрації нутрієнта між зразками становить 14 %. Оскільки вітамін B_{12} належить до термолабільних сполук,

його кінцевий вміст у готовому стерилізованому продукті є об'єктивним індикатором загальної збереженості біологічно активних речовин після проходження складного технологічного циклу виробництва [34, с. 32–38].

Порівняльний аналіз фізико-хімічних профілів консервів обох торгових марок дозволяє виявити варіабельність нутрієнтного складу готової продукції навіть за умови відповідності обох зразків вимогам ДСТУ 4450:2005. Хоча за вмістом солі та нітритів виробники демонструють стабільні результати, зафіксована різниця у вмісті вітаміну В₁₂ вказує на неоднаковий рівень резистентності мікронутрієнтів до факторів термічного впливу та технологічної підготовки компонентів. Збереження ціанокобаламіну є надзвичайно важливим, оскільки цей вітамін відіграє ключову роль у регуляції обміну речовин, а його дефіцит у готовому продукті знижує загальну дієтичну цінність консервів. Отримані дані щодо вмісту вітаміну В₁₂ слугують важливою базою для подальших біологічних випробувань на тест-об'єктах, оскільки дефіцит ростових факторів у середовищі безпосередньо впливає на темпи репродукції живих клітин.

Підсумовуючи результати фізико-хімічного аналізу, можна констатувати, що м'ясні консерви обох досліджуваних торгових марок відповідають вимогам безпечності та державним стандартам України за основними нормованими показниками. Проте за показником збереженості поживних речовин спостерігається чітка відмінність, яка свідчить про різний рівень біологічної повноцінності продуктів.

3.4. Радіологічна оцінка та показники промислової стерильності досліджуваних консервів

Забезпечення безпечності м'ясних банкових консервів, призначених для тривалого зберігання, потребує суворого контролю за показниками, що визначають їхню токсикологічну та епідеміологічну стабільність. У межах нашого дослідження було проведено поглиблений аналіз радіологічного стану та промислової стерильності м'ясних консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ

«Родинний смак». Отримані результати дозволяють оцінити екологічне благополуччя сировинних зон та ефективність обраних технологічних режимів стерилізації, що є критично важливим для гарантування безпеки кінцевого споживача. Радіологічний моніторинг здійснювався шляхом вимірювання питомої активності техногенних радіонуклідів, зокрема цезію-137 (^{137}Cs), який має здатність до тривалої акумуляції в м'язовій тканині забійних тварин. Враховуючи тривалий період напіврозпаду цього ізотопу, його контроль є обов'язковим елементом оцінки безпечності м'ясної продукції. Окрім того, результати дослідження дають можливість своєчасно виявляти потенційні ризики радіаційного забруднення та запобігати надходженню небезпечної продукції до споживача.

Результати лабораторних досліджень за основними показниками безпечності представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Результати радіологічного та мікробіологічного контролю досліджуваних консервів

Показник	Допустимі рівні (ГН / ДСТУ)	ТМ «Родинний смак»	ТМ «Своя лінія»
Питома активність ^{137}Cs , Бк/кг	не більше 200,0	20,8 ±1,3	21,2 ±1,5
Промислова стерильність (термостатна витримка)	Відповідність вимогам	Герметичність збережена	Герметичність збережена
Кількість бацил роду <i>Bacillus</i> , КУО/см ³	не регламентується (в межах допустимого)	48,4 ±12,3	52,6 ±11,4
Патогенна мікрофлора (<i>Salmonella</i> , <i>St. aureus</i>)	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено

Аналіз даних таблиці 3.3 щодо радіологічного стану свідчить про високий рівень безпеки обох досліджуваних торгових марок. Встановлено, що питома активність цезію-137 у консервах ТМ «Родинний смак» становила 20,8 ±1,3 Бк/кг, а у зразках ТМ «Своя лінія» – 21,2 ±1,5 Бк/кг. Згідно з Державними гігієнічними нормативами ГН 6.6.1.1-130-2006, максимально допустима активність для даної групи продуктів становить 200 Бк/кг. Таким чином, зафіксовані рівні є майже в десять разів нижчими за встановлені пороги. Цей факт підтверджує належний вхідний ветеринарно-санітарний

контроль сировини та відсутність радіоактивного навантаження в раціоні тварин, м'ясо яких використовувалося для виготовлення консервів [32, с.41-46].

Наступним критичним етапом експертизи було підтвердження промислової стерильності продукції, що регламентується ДСТУ 4450:2005. Процедура контролю передбачала обов'язкову термостатну витримку банок при температурі 37 °С протягом 10 діб. Жоден із досліджуваних зразків ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» не продемонстрував ознак біологічного бомбажу, протікання тари або деформації кришок. Це свідчить про високу якість закатного шва та ефективність режимів автоклавування при температурі 120 °С, що забезпечує повну загибель вегетативних форм мікроорганізмів та надійну інактивацію більшості спорових форм бактерій.

Культуральні дослідження вмісту консервів підтвердили відсутність патогенної мікрофлори, включаючи бактерії роду *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* та мезофільні клостридії. Разом з тим, у ході посівів на м'ясо-пептонний агар було виявлено залишкову кількість мезофільних аеробних спороутворюючих бактерій роду *Bacillus*. У консервах ТМ «Родинний смак» їхня кількість склала $48,4 \pm 12,3$ КУО/см³, а у ТМ «Своя лінія» — $52,6 \pm 11,4$ КУО/см³. Важливо зазначити, що наявність обмеженої кількості непатогенних бацил є допустимою нормою для стерилізованих консервів групи А і не впливає на стабільність продукту за умови дотримання температурних режимів зберігання. Фахівці зазначають, що такий стан мікрофлори є індикатором збалансованого термічного впливу, який гарантує безпечність без надмірної деструкції поживних речовин [28, с. 156–159].

Порівняльний аналіз показників обох брендів демонструє стабільність технологічних процесів на обох підприємствах-виробниках. Незначна різниця у кількості виявлених бацил знаходиться в межах статистичної похибки і не змінює загального статусу безпечності. Підсумовуючи результати цього етапу, можна стверджувати, що м'ясні консерви обох торгових марок повністю відповідають ветеринарно-санітарним вимогам

щодо промислової стерильності та радіологічного благополуччя. Отримані дані дозволяють об'єктивно оцінити результати подальшого біотестування на інфузоріях, оскільки встановлена відсутність токсикологічних та мікробіологічних загроз дозволяє пов'язати біологічний відгук тест-об'єктів виключно з поживним потенціалом продуктів.

3.5. Оцінка токсичності та відносної біологічної цінності досліджених консервів

Заключним та найбільш інтегральним етапом лабораторної експертизи було проведення біотестування м'ясних консервів ТМ «Своя лінія» та ТМ «Родинний смак» з використанням тест-культури інфузорій *Tetrachylena pyriformis*. Даний метод дозволяє встановити сумарний біологічний відгук живого організму на весь комплекс поживних речовин та можливих контамінантів, що містяться в продукті. На відміну від хімічних методів, біологічна модель фіксує не лише кількісну наявність елементів, а й їхню доступність для метаболізму та відсутність прихованої токсичної дії, яка могла виникнути внаслідок термічної деструкції білків або міг-рації сполук із внутрішньої поверхні тари.

Першим етапом біотестування було визначення загальної токсичності зразків. Протягом 96 годин культивування інфузорій у середовищах, що містили наважки досліджуваних консервів, проводився регулярний мікроскопічний моніторинг стану популяції. Встановлено, що в обох випадках тест-об'єкти зберігали ви-соку життєздатність та типову поведінку. Характер руху інфузорій залишався прямолінійним та швидким, що свідчить про відсутність у продукті речовин, які мають нейротоксичну дію або пошкоджують війковий апарат клітини. Морфологічний аналіз не виявив патологічних змін: клітини мали характерну грушоподібну форму, ознак грануляції цитоплазми або аномальної вакуолізації не зафіксовано. Це дозволяє стверджувати, що обидва зразки м'ясної консервації є повністю нешкідливими для живого організму [22].

Кількісна оцінка інтенсивності репродукції інфузорій дозволила встановити фактичну різницю в поживній цінності досліджуваних продуктів. Результати підрахунку клітин та розраховані показники представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Результати оцінювання біологічної цінності консервів на *Tetrachymena pyriformis*

Показник	ТМ «Родинний смак»	ТМ «Своя лінія»
Кількість клітин інфузорій через 96 год, тис./см ³	185,4 ±12,6	156,7 ±10,8
Загальна токсичність	Відсутня	Відсутня
Морфологічні зміни клітин	Не виявлено	Не виявлено
Стан культури (рухливість)	Активна	Активна

Дані таблиці 3.5.1 демонструють, що незважаючи на відсутність токсичності в обох випадках, інтенсивність розмноження *Tetrachymena pyriformis* у середовищах була неоднаковою. Зафіксовано, що у зразку ТМ «Родинний смак» кількість клітин після завершення експозиції досягла 185,4 ±12,6 тис./см³, тоді як у зразку ТМ «Своя лінія» цей показник був вірогідно нижчим і становив 156,7 ±10,8 тис./см³. Математична обробка результатів підтвердила, що різниця у здатності продуктів підтримувати життєдіяльність та поділ клітин становить 15,5%. Оскільки умови культивування та початкова концентрація азоту в середовищах були ідентичними, виявлена варіабельність є прямим відображенням внутрішніх якісних характеристик кожної торгової марки.

Аналіз отриманих розбіжностей у швидкості генерації популяції дозволяє припустити наявність факторів, що обмежують доступність поживних речовин у зразку ТМ «Своя лінія». У науковій літературі зазначається, що інфузорії є надзвичайно чутливими до збалансованості амінокислотного складу та наявності вітамінів групи В. Зниження інтенсивності репродукції на 15,5% корелює з отриманими нами раніше даними фізико-хімічного аналізу (Розділ 3.3), де у зразку ТМ «Своя лінія» було зафіксовано нижчий вміст вітаміну *B*₁₂. Оскільки ціанокобаламін є ключовим фактором для синтезу нуклеїнових кислот, його менша концентрація в одному із зразків стала лімітуючим чинником для поділу

клітин *Tetrahymena pyriformis*. Це підкреслює високу діагностичну цінність біотестування як методу, що інтегрує всі поживні особливості продукту в один біологічний показник [20, с.62-75].

Важливо також відмітити стабільність морфологічних параметрів інфузорій в обох групах. Відсутність дрібних («голодних») форм у ТМ «Родинний смак» свідчить про легку засвоюваність білкових компонентів та достатню кількість енергетичного субстрату. У ТМ «Своя лінія», незважаючи на меншу чисельність популяції, клітини також зберігали нормальні розміри, що вказує на відсутність гострого дефіциту основних елементів, але підтверджує меншу ефективність використання субстрату для процесів біосинтезу. Отримані результати є об'єктивним підтвердженням того, що м'ясні консерви різних торгових марок, навіть за ідентичних умов стерилізації та відповідності вимогам безпеки, можуть суттєво відрізнятися за своєю реальною біологічною цінністю [42, с.108-164].

Таким чином, результати біотестування дозволили встановити, що обидва досліджені продукти є безпечними для споживання, проте мають неоднаковий потенціал щодо забезпечення потреб організму в поживних речовинах. Виявлена різниця в інтенсивності розмноження тест-об'єктів між ТМ «Родинний смак» та ТМ «Своя лінія» на рівні 15,5% є статистично достовірною і слугує науковою базою для подальшого аналізу та узагальнення результатів дослідження.

3.6. Економічний аналіз проведених випробувань

Для оцінки економічної доцільності проведеного дослідження здійснено розрахунок витрат на придбання зразків та виконання лабораторних досліджень відповідно до Розмірів плати за послуги бюджетних установ, що належать до сфери управління Держпродспоживслужби (Наказ Мінагрополітики № 96 від 13.02.2013, у редакції від 09.12.2024 № 4258). Вартість кожного виду дослідження

розраховано на підставі прожиткового мінімуму для працездатних осіб станом на 01 січня 2025 року — 3 328 грн.

Роздрібна вартість досліджуваних зразків на момент відбору проб становила: «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» — 145,90 грн/банку (525 г), «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» — 148,90 грн/банку (525 г). Різниця у ціні між торговими марками становить лише 3,00 грн (2,1 %), однак виявлена перевага ТМ «Родинний смак» за рівнем збереженості вітаміну B_{12} (на 14 %) та відносною біологічною цінністю (на 15,5 %) свідчить про відсутність прямої кореляції між ціновим позиціонуванням та реальними якісними характеристиками продукту.

Таблиця 3.6. Витрати на проведення лабораторних досліджень

№	Найменування дослідження	К-ть	Вартість 1 досл., грн.	Загальна вартість, грн.
1	Визначення якості маркування та пакування (п. 7.40.1)	2	62,30	124,60
2	Визначення хлориду натрію титрометричним методом (Мора) (п. 8.15.2)	2	103,93	207,86
3	Визначення масової частки нітриту натрію (п. 8.14)	2	243,14	486,28
4	Визначення вільного вітаміну B_{12} методом ІФА (п. 2.49.1)	2	3490,14	6980,28
5	Гамма-спектрометрія на визначення питомої активності цезію-137 (п. 30.9)	2	385,45	770,90
6	Дослідження консервів на промислову стерильність (п. 20.14)	2	136,18	272,36
7	Пробопідготовка консервів (п. 20.15)	2	173,75	347,50
8	Визначення токсичності на інфузоріях <i>Tetrachytena pyriformis</i> (п. 6.43)	2	543,26	1086,52
9	Придбання зразків: ТМ «Родинний смак» 145,90 грн. × 3 банки = 437,70 грн; ТМ «Своя лінія» 148,90 грн. × 3 банки = 446,70 грн	6	—	884,40
	Разом	—	—	11160,70

Загальні витрати на проведення дослідження склали 11160,70 грн, з яких на придбання зразків припадає 884,40 грн (7.9 %), а на лабораторні дослідження — 10276,30 грн. (92.1 %).

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Комплексна ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних банкових консервів «Свинина у власному соку» ТМ «Своя лінія» та «Свинина тушкована» ТМ «Родинний смак» дозволила провести глибокий порівняльний аналіз якості та біологічної цінності продукції, що реалізується в сучасних умовах роздрібною торгівлі.

Першим етапом узагальнення результатів є аналіз інформативності та достовірності маркування. Встановлено, що обидва виробники забезпечують високий рівень прозорості інформації, дотримуючись вимог Закону України № 2639-VIII. Відсутність на етикетках згадок про алергени та повна відповідність вимогам QUID (зазначення частки м'яса не менше 59%) свідчать про належний рівень ідентифікації продукції. Ветеринарно-санітарна інспекція споживчої тари та перевірка герметичності підтвердили високу якість пакування, що є первинним гарантом збереження стерильності вмісту впродовж усього терміну придатності.

Порівняльний аналіз текстури м'язової тканини показав, що продукція ТМ «Родинний смак» має вищу структурну збереженість волокон порівняно з ТМ «Своя лінія», де спостерігалася тенденція до легкого розпадання шматочків. У науковому аспекті такі відмінності часто є наслідком неоднакової інтенсивності гідролітичних процесів під час стерилізації або варіабельності фізико-хімічних властивостей вихідної сировини. Прозорість бульйону та стан жирової фази в обох зразках підтвердили ефективність жилування та підготовки компонентів, проте соковитість та пружність м'яса у зразку ТМ «Родинний смак» були оцінені вищими балами, що створює краще сенсорне сприйняття продукту споживачем.

Лабораторні дослідження фізико-хімічних показників підтвердили стабільність рецептурних параметрів. Вміст кухонної солі (1,3–1,4%) та залишкової кількості нітриту натрію (32,1–38,5 мг/кг) в м'ясних консервах обох торгових марках знаходиться в межах санітарних норм. Це доводить,

що з точки зору хімічної безпечності обидва бренди є рівнозначними. Проте найбільш показовим інструментальним результатом стала різниця у вмісті вітаміну V_{12} . Оскільки ціанокобаламін є термолабільною сполукою, його рівень у готових консервах слугує об'єктивним індикатором «лагідності» технологічних режимів обробки. Встановлено, що ТМ «Родинний смак» забезпечує на 14% вищу збереженість вітаміну V_{12} порівняно з ТМ «Своя лінія». Така розбіжність вказує на те, що навіть за умови досягнення промислової стерильності в обох випадках, технологічний цикл ТМ «Родинний смак» дозволяє краще зберегти нативні біологічно активні речовини сировини.

Мікробіологічна та радіологічна безпечність продукції не викликає застережень. Питома активність цезію-137 в обох брендах (20,8–21,2 Бк/кг) є мінімальною, що свідчить про екологічне благополуччя сировинних баз. Підтверджена промислова стерильність та виявлення ідентичної за кількістю залишкової спорової мікрофлори роду *Bacillus* (48,4–52,6 КУО/см³) доводять надійність автоклавування на обох підприємствах. Це дозволяє стверджувати, що обидва продукти є стабільними при зберіганні та безпечними для здоров'я людини.

Ключовим моментом узагальнення є результати біотестування на моделі *Tetrachylena pyriformis*. Відсутність токсичності та нормальна морфологія інфузорій в обох дослідних групах підтверджують гігієнічну чистоту консервів. Однак встановлена статистично достовірна різниця в інтенсивності репродукції тест-об'єктів (на 15,5% нижча у ТМ «Своя лінія» відносно ТМ «Родинний смак») інтегрує всі раніше виявлені невідповідності. Біологічна модель чутливо відреагувала на меншу концентрацію вітаміну V_{12} та часткову деструкцію м'язових білків, що була зафіксована при органолептичній оцінці. Це підтверджує наукову гіпотезу про те, що зниження вітамінної наповненості безпосередньо лімітує процеси біосинтезу та поділу живих клітин.

ВИСНОВКИ

1. На підставі проведеної експертизи встановлено, що обидва виробники м'ясних консервів торгових марок «Своя лінія» та «Родинний смак» дотримуються вимог чинного законодавства щодо маркування харчових продуктів. Аналіз споживчого пакування підтвердив повноту та достовірність наданої інформації про склад, поживну цінність та терміни придатності, що гарантує простежуваність продукції та належну поінформованість споживачів.

2. Результати оцінки стану тари та органолептичного аналізу свідчать про високий рівень технологічної дисципліни на підприємствах. Встановлено, що жерстяна тара обох зразків є повністю герметичною, без ознак іржі чи деформацій, що забезпечує стабільність продукту при зберіганні.

3. Органолептичні показники м'ясних консервів обох торгових марок відповідають вимогам ДСТУ: продукт має характерний аромат та смак тушкованої свинини. Проте порівняльне дослідження виявило фактичні розбіжності у текстурі м'язової тканини: зразок торгової марки «Родинний смак» характеризується вищою соковитістю та кращою збереженістю структури шматочків, тоді як у зразку «Своя лінія» спостерігається часткове розпадання м'язових волокон, що відображається на загальному сенсорному сприйнятті продукту.

4. Лабораторний аналіз фізико-хімічних параметрів підтвердив безпечність обох об'єктів дослідження за вмістом кухонної солі та нітриту натрію, рівні яких не перевищують встановлених санітарних нормативів. Водночас виявлено суттєву різницю у нутрієнтній наповненості консервів: зафіксовано, що рівень збереженості вітаміну B_{12} у зразках м'ясних консервів ТМ «Родинний смак» на 14% перевищує аналогічний показник ТМ «Своя лінія», що вказує на неоднаковий ступінь впливу технологічних факторів обробки на збереженість біологічно активних компонентів у готовому виробі.

5. Радіологічна та мікробіологічна експертиза підтвердила екологічне благополуччя та промислову стерильність м'ясних консервів обох торгових марок. Питома активність цезію-137 знаходиться на мінімальному рівні, що значно нижче допустимих порогів. У ході бактеріологічних досліджень не виявлено патогенної мікрофлори чи бактерій групи кишкової палички, а зафіксована залишкова кількість спороутворюючих бацил роду *Bacillus* знаходиться в межах норми для стерилізованих консервів. Це доводить ефективність режимів термічної обробки та надійність герметизації пакування в обох випадках.

6. Інтегральна оцінка біологічної цінності на моделі *Tetrahymena pyriformis* дозволила встановити сумарний відгук живої системи на якісний склад продуктів. Доведено повну відсутність загальної токсичності в обох досліджуваних зразках. Показник відносної біологічної цінності м'ясних консервів ТМ «Своя лінія» виявився на 15,5% нижчим порівняно з ТМ «Родинний смак».

7. Таким чином, за умови повної відповідності м'ясних консервів обох торгових марок вимогам безпеки, вони суттєво відрізняються за показниками біологічної повноцінності. Використання методів біотестування в системі ветеринарно-санітарної експертизи дозволило провести глибоку диференціацію якості продукції, яка за стандартними методами контролю виглядає ідентичною.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Виробникам свинини тушкованої рекомендується використовувати виключно охолоджену (не заморожену) сировину для виготовлення консервів вищого сорту, що забезпечує кращу збереженість нативного стану білків і вітамінного комплексу після стерилізації. Введення у технологічний регламент вимоги щодо безперервного дотримання холодового ланцюга (2...4 °С у товщі м'яса) від моменту забою до фасування є обов'язковою умовою для отримання продукту з показниками ВБЦ не нижче 85%.

2. Для підприємств, що здійснюють розфасовування продукції під торговими марками масового споживчого сегменту, рекомендується посилення радіологічного контролю сировини на вміст цезію-137 з веденням систематичного журналу вхідного контролю. Граничний рівень активності ^{137}Cs у сировині не повинен перевищувати 50 Бк/кг, що забезпечить буферний запас відносно норми 100 Бк/кг, встановленої ГН 6.6.1.1-130-2006 для готових м'ясних консервів.

3. Торговельним мережам, що реалізують м'ясні консерви у власних торгових марках, рекомендується запровадити систему регулярного незалежного лабораторного аудиту якості з обов'язковим визначенням вмісту нітриту натрію та масової частки м'яса з жиром не рідше одного разу на квартал. Отримані результати доцільно розміщувати на офіційних сайтах торговельних мереж у межах реалізації принципів прозорості харчового ланцюга відповідно до Регламенту ЄС (ЄС) № 178/2002, що сприятиме зміцненню довіри споживачів та підвищенню загальної культури якості консервованої м'ясної продукції в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Analysis of the market of meat products in Ukraine / A. Antoniv та ін. *Animal science and food technology*. 2023. Т. 14, № 2. URL: <https://doi.org/10.31548/animal.2.2023.9>
2. Kopytets N., Voloshyn V. Current state and development trends of the meat market. *Ekonomika APK*. 2020. Т. 308, № 6. С. 59–67. URL: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202006059>.
3. Abbas A. O., Nassar F. S., Ali A. M. A. Challenges of ensuring sustainable poultry meat production and economic resilience under climate change for achieving sustainable food security. *Research on world agricultural economy*. 2025. С. 159–171. URL: <https://doi.org/10.36956/rwae.v6i1.1441>
4. The role of nutria meat production in the context of ukraine food security / O. Pavlenko та ін. *Economic sciences for agribusiness and rural economy*. 2020. С. 95–102. URL: <https://doi.org/10.22630/esare.2019.3.12>.
5. Trade in the global meat industry. *Global meat*. 2019. URL: <https://doi.org/10.7551/mitpress/11868.003.0005>.
6. Optimization of technology of canned meat products / L. Bal'-Prylypko et al. *Edukacja – technika – informatyka*. 2017. Vol. 22, no. 4. P. 220–223. URL: <https://doi.org/10.15584/eti.2017.4.28>.
7. Microstructure of canned beef meat / O. M. Yakubchak et al. *Bioresursi i prirodkoristuvannâ*. 2017. Vol. 9, no. 3-4. P. 62–67. URL: <https://doi.org/10.31548/bio2017.03.010>.
8. The effect of pale, soft and exudative meat on the quality of canned pork in gravy / T. Florowski et al. *Meat science*. 2017. Vol. 123. P. 29–34. URL: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.08.009>.
9. Development of canned meat production technique and its quality assessment / B. K. Roy et al. *Bangladesh journal of animal science*. 2025. Vol. 54, no. 1. P. 12–19. URL: <https://doi.org/10.3329/bjas.v54i1.80841>.

10. Goyko I., Stetsenko N. Application of the HACCP system in the production of canned meat. *Tehnologija vrobništva i prerobki produktiv tvarinnictva*. 2025. No. 1 (194). P. 81–92. URL: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2025-194-1-81-92>.
11. Effects of low temperature–ultrasound–papain (LTUP) combined treatments on purine removal from pork loin and its influence on meat quality and nutritional value / J. Yuan et al. *Foods*. 2024. Vol. 13, no. 8. P. 1215. URL: <https://doi.org/10.3390/foods13081215>.
12. Sensory analysis and consumer research in new meat products development / C. Ruiz-Capillas et al. *Foods*. 2021. Vol. 10, no. 2. P. 429. URL: <https://doi.org/10.3390/foods10020429>.
13. Comparison of the physico-chemical parameters and sensory properties of selected pasteurized meat products on Slovenian market / T. Polak et al. *Meso*. 2020. Vol. 22, no. 3. P. 196–208. URL: <https://doi.org/10.31727/m.22.3.4>.
14. Arganosa G. C., Marriott N. G. Salt substitutes in canned luncheon meat. *Journal of muscle foods*. 1990. Vol. 1, no. 3. P. 207–216. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4573.1990.tb00365.x>.
15. Madian M., Mousa M., Ayoub K. Chemical and microbiological spoilage of canned meat products. *Alexandria journal of veterinary sciences*. 2023. Vol. 79, no. 1. P. 73. URL: <https://doi.org/10.5455/ajvs.157089>.
16. Risks assessment of toxic metals in canned meat and chicken / A. E. Morshdy et al. *Food research*. 2023. Vol. 7, no. 1. P. 151–157. URL: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(1\).710](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(1).710).
17. Studies to determine the critical control points in pork slaughter hazard analysis and critical control point systems / R. A. Pearce та ін. *International journal of food microbiology*. 2004. T. 90, № 3. С. 331–339. URL: [https://doi.org/10.1016/s0168-1605\(03\)00333-7](https://doi.org/10.1016/s0168-1605(03)00333-7).

18. Honikel K.-O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat science*. 2008. Vol. 78, no. 1-2. P. 68–76. URL: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.05.030>.
19. Sloan K. W., Deeb B. S. Nitrates, nitrites, and health. *Creative Media Partners, LLC*, 2018.
20. Stott J. A., Smith H. Microbiological assay of protein quality with *Tetrahymena pyriformis* W. *British journal of nutrition*. 1966. Vol. 20, no. 4. P. 663–673. URL: <https://doi.org/10.1079/bjn19660069> (date of access: 29.03.2026).
21. Comparative hazard characterization in food toxicology / U. Hammerling et al. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2009. Vol. 49, no. 7. P. 626–669. URL: <https://doi.org/10.1080/10408390802145617> (date of access: 29.03.2026).
22. *Tetrahymena pyriformis*. CABI compendium. 2022. *CABI Compendium*. URL: <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.61994> (date of access: 29.03.2026).
23. Egan H. Pearson's chemical analysis of foods. 8th ed. Edinburgh : *Churchill Livingstone*, 1981. 591 p.
24. Levels of caesium-137 in food of animal origin in Poland / M. Gembal et al. *Journal of veterinary research*. 2023. URL: <https://doi.org/10.2478/jvetres-2023-0044>.
25. Ahluwalia V. K. Spectrophotometric titrations. *Instrumental methods of chemical analysis*. Cham, 2023. P. 147–150. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-38355-7_19.
26. Handbook of food analysis. *Choice reviews online*. 2016. Vol. 53, no. 07. P. 53–2898–53–2898. URL: <https://doi.org/10.5860/choice.194412>.
27. Betts G. Determining the stability and shelf-life of foods. *Food spoilage microorganisms*. 2006. P. 119–143. URL: <https://doi.org/10.1533/9781845691417.1.119>.
28. Crisan E. V. Food microbiology modern food microbiology J. M. Jay. *BioScience*. 1971. Vol. 21, no. 6. P. 297. URL: <https://doi.org/10.2307/1295980>.

29. Dave G. A. A rapid qualitative assay for detection of *Clostridium perfringens* in canned food products. *Acta biochimica polonica*. 2017. Vol. 64, no. 2. URL: https://doi.org/10.18388/abp.2015_1169.
30. Effect of exercise and pre-slaughter stress on pork muscle characteristics / P. K. Lewis et al. *Meat science*. 1989. Vol. 26, no. 2. P. 121–129. URL: [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(89\)90035-1](https://doi.org/10.1016/0309-1740(89)90035-1).
31. Veterinary and sanitary examination of poultry meat contaminated with pseudomonosis / I. G. Seregin et al. *IOP conference series: earth and environmental science*. 2022. Vol. 954, no. 1. P. 012068. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/954/1/012068>.
32. Khomenko I. M. Irradiation doses and evaluation of measures of radiological protection of population dwelling in the most radioactively contaminated territories of ukraine. *Medicni perspektivi (Medical perspectives)*. 2014. Vol. 19, no. 3. P. 92–97. URL: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2014.3.30410>.
33. Influence of a storage conditions on migration of bisphenol A from epoxy-phenolic coating to canned meat products / B. Stojanovic et al. *Journal of the serbian chemical society*. 2019. Vol. 84, no. 4. P. 377–389. URL: <https://doi.org/10.2298/jsc181015100s>.
34. Biomarkers of nutrition for development (BOND): vitamin B-12 review / L. H. Allen et al. *The journal of nutrition*. 2018. Vol. 148, suppl_4. P. 1995S–2027S. URL: <https://doi.org/10.1093/jn/nxy201>.
35. Dashkovskyy O., Salata V., Pundiak T. Modern aspects of veterinary and sanitary control of safety and quality of raw smoked sausage products. *Scientific messenger of LNU of veterinary medicine and biotechnologies*. 2026. Vol. 28, no. 121. P. 193–197. URL: <https://doi.org/10.32718/nvlvet12125>.
36. Savell J. W., Mueller S. L., Baird B. E. The chilling of carcasses («Охолодження туш»). *Meat Science*. 2005. Vol. 70, No. 3. P. 449–459. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.06.027>

37. Shedyakov V. Future challenges and organizational-managerial relations' prospects. VIII International Scientific and Practical Conference «*SCIENTIFIC PRACTICE: MODERN AND CLASSICAL RESEARCH METHODS*». 2025. P. 50–55. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-05.09.2025.007>.
38. Іваненко П.М., Коваль О.В. Якість та безпечність м'ясних продуктів тривалого зберігання. *Вісник ветеринарної медицини*, 2018. № 2(45), С. 456–462.
39. Смирнов А. П. Фізико-хімічні методи контролю м'ясних консервів. *Харчова промисловість*, 2015. № 10, С. 24–30.
40. The establishment of evaluation models for the cooking suitability of different pork muscles / S. Duan et al. *Foods*. 2023. Vol. 12, no. 4. P. 742. URL: <https://doi.org/10.3390/foods12040742>.
41. Novak J., Smith D. Modern rapid methods for detection of pathogens in meat products. *Journal of Food Protection*. 2021. Vol. 84, № 3. P. 450–464.
42. Dive D., Persoone G., Dive J. Tetrahymena pyriformis: A tool for toxicological studies. A review («Tetrachymena pyriformis: інструмент для токсикологічних досліджень. Огляд»). *Chemosphere*. 1999. Vol. 38, No. 7. P. 1631–1669. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0045-6535\(98\)00381-6](https://doi.org/10.1016/s0045-6535(98)00381-6)
43. Faucitano L. Preslaughter handling practices and their effects on animal welfare and pork quality¹. *Journal of animal science*. 2018. Vol. 96, no. 2. P. 728–738.
44. Yoshioka Y., Ose Y., Sato T. Testing for the toxicity of chemicals with Tetrahymena pyriformis. *Science of the total environment*. 1985. Vol. 43, no. 1-2. P. 149–157. URL: [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(85\)90037-3](https://doi.org/10.1016/0048-9697(85)90037-3).
45. Bianco Junior A., Daguer H., Kindlein L. Baseline sodium nitrate and nitrite concentrations in fresh and processed meats. *Journal of food composition and analysis*. 2022. Vol. 105. P. 104227. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104227>.

ДОДАТКИ