

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КРУЧЕНЮК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 637.51/52:378(075)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ
ТВАРИН В УМОВАХ ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»
(М. ЖИТОМИР)**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Олександр КРУЧЕНЮК

Керівник роботи:
Ольга ЛІСОГУРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2025

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № ____
від « ____ » _____ 2025 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури _____ Діна ЛІСОГУРСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Олександр КРУЧЕНЮК** захистив кваліфікаційну
роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Ніна ЛЕБЕДІВСЬКА

АНОТАЦІЯ

Крученко О. В. Дослідження якості та безпечності продуктів забою тварин в умовах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» (м. Житомир). – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Досліджено якість і безпечність продуктів забою тварин, вироблених у ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» (м. Житомир). Визначено, що профілактика інвазійних хвороб і регулювання чисельності безпритульних тварин є важливими умовами запобігання економічним збиткам і вибраковуванню м'ясної сировини. Обґрунтовано доцільність контролю вмісту природних радіонуклідів (Цезію-137 та Стронцію-90) у продуктах забою тварин. Результати мають практичне значення для вдосконалення системи ветеринарно-санітарного контролю та підвищення безпечності продукції.

Ключові слова: продукти забою тварин, якість, безпечність, м'ясна сировина, радіонукліди.

ANNOTATION

Kruchenyuk O. V. Research on the quality and safety of animal slaughter products in the conditions of LLC «Zhytomyr Meat Processing Plant» (Zhytomyr). – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification work for the master's degree in specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

The quality and safety of animal slaughter products produced at Zhytomyr Meat Plant LLC (Zhytomyr) were investigated. It was determined that the prevention of invasive diseases and the regulation of the number of stray animals are important conditions for preventing economic losses and the rejection of meat raw materials. The feasibility of controlling the content of natural radionuclides (Cesium-137 and Strontium-90) in animal slaughter products was substantiated. The results have practical significance for improving the system of veterinary and sanitary control and increasing product safety.

Keywords: animal slaughter products, quality, safety, meat raw materials, radionuclides.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Значення м'яса у харчуванні людини та фактори, що формують його якість.....	7
1.2. Хімічний склад і поживна цінність м'яса різних видів тварин...	10
1.3. Показники якості та безпечності продуктів забою тварин.....	13
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	16
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень.....	18
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
ВИСНОВКИ.....	30
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	32

ВСТУП

М'ясо та м'ясопродукти займають провідне місце у раціоні людини, оскільки є джерелом повноцінних білків, вітамінів, мінеральних речовин і біологічно активних сполук, необхідних для нормальної життєдіяльності організму. Харчова й біологічна цінність м'яса визначається високим вмістом незамінних амінокислот, оптимальним співвідношенням білків і жирів, а також наявністю заліза, цинку, фосфору, вітамінів групи В та інших важливих мікронутрієнтів [31, 33].

Безпечність м'яса є ключовою умовою охорони здоров'я споживачів. Під час забою, первинної обробки та зберігання продуктів тваринного походження можливе мікробіологічне чи хімічне забруднення, що становить потенційну загрозу для людини. Тому контроль якості й безпечності м'ясної сировини на всіх етапах технологічного процесу має вирішальне значення [1].

Особливу роль у забезпеченні належного санітарного стану відіграють ветеринарно-санітарна експертиза та система управління безпечністю харчових продуктів (НАССР), які передбачають моніторинг мікробіологічних показників, наявності залишків ветеринарних препаратів, токсичних елементів, нітратів, нітритів, а також дотримання гігієнічних вимог під час транспортування й зберігання м'яса [27, 8].

Сучасні вимоги до виробництва продуктів забою тварин в Україні орієнтовані на гармонізацію з європейськими стандартами безпечності харчових продуктів і впровадження належної виробничої практики. Це особливо актуально для великих переробних підприємств, таких як ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», який є одним із провідних виробників м'ясної продукції регіону [15].

Мета проведених досліджень – проаналізувати якість та безпечність продуктів забою тварин в умовах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» (м. Житомир).

Об'єкт дослідження – продукти забою тварин.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності м'яса.

Методи досліджень. Для досягнення мети дослідження був застосований багатокомпонентний підхід, який поєднує лабораторні, аналітичні та економічні методи.

Завдання досліджень:

- провести ветеринарно-санітарну оцінку продуктів забою свиней і великої рогатої худоби, визначивши їх ураженість інвазійними хворобами;
- визначити біохімічні показники якості м'яса;
- здійснити бактеріологічне дослідження продуктів забою тварин;
- провести радіологічний аналіз зразків м'яса і субпродуктів на вміст радіонуклідів (Цезію-137, Стронцію-90) та встановити його рівень у порівнянні з допустимими нормами;
- оцінити економічні збитки від вибракування продуктів забою тварин, уражених інвазійними хворобами або непридатних за якісними показниками;
- сформулювати узагальнюючі висновки за результатами досліджень та розробити практичні рекомендації для виробництва.

Перелік публікацій. Здобувач є автором трьох наукових праць, опублікованих у збірниках матеріалів студентських наукових конференцій, одна з яких виконана одноосібно.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 32 сторінках друкованого тексту і включає 4 таблиці, 5 рисунків. Список використаної літератури налічує 40 джерел, з яких 4 є іноземними.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення м'яса у харчуванні людини та фактори, що формують його якість

М'ясо є одним із найважливіших продуктів харчування людини, який забезпечує організм високоякісними білками, жирами, мінеральними речовинами, вітамінами та біологічно активними сполуками [2]. Воно належить до продуктів тваринного походження з високою харчовою, біологічною та енергетичною цінністю. Завдяки збалансованому складу м'ясо сприяє формуванню і підтриманню м'язової тканини, нормальному функціонуванню нервової, ендокринної та імунної систем [3].

Білки м'яса містять усі незамінні амінокислоти у пропорціях, близьких до потреб людського організму, тому вони мають високу засвоюваність і біологічну повноцінність [6]. У середньому білки м'яса засвоюються на 92–96 %, тоді як білки рослинних продуктів – лише на 60–70 %. Це зумовлено сприятливим амінокислотним складом і наявністю ферментів, які полегшують їх гідроліз у шлунково-кишковому тракті [13].

Жири м'яса є джерелом енергії, структурним компонентом клітинних мембран і носієм жиророзчинних вітамінів А, D, Е, К [12]. Оптимальне співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот визначає біологічну цінність жиру та його роль у ліпідному обміні. Мінеральні речовини м'яса – фосфор, кальцій, магній, натрій, калій, залізо, цинк, селен – беруть участь у формуванні кісткової тканини, кровотворенні, регуляції осмотичного тиску та кислотно-лужного балансу. Особливо цінним є залізо, яке у складі м'яса засвоюється в кілька разів ефективніше, ніж із рослинних джерел [18].

М'ясо є також важливим джерелом вітамінів групи В, які регулюють обмін речовин, підтримують функції нервової системи та сприяють утворенню еритроцитів [20]. У м'язовій тканині містяться екстрактивні речовини – креатин, карнозин, ансерин, глютамінова кислота, які збуджують

секрецію травних соків і підвищують засвоєння поживних речовин [25]. Вони формують характерний смак і аромат м'яса після термічної обробки, що є важливим показником його споживчої якості.

Харчова цінність м'яса формується під впливом комплексу біологічних, технологічних, санітарно-гігієнічних та екологічних факторів [28]. До біологічних факторів належать вид, порода, стать, вік і вгодованість тварини. М'ясо молодих тварин ніжніше, має більший вміст води та менше сполучної тканини, ніж м'ясо старих тварин. У тварин високої вгодованості оптимальне співвідношення білків і жирів, що визначає соковитість і калорійність продукту [32].

Технологічні фактори охоплюють умови годівлі, утримання, транспортування, передзабійного утримання, забою та післязабійної обробки туші [34]. При передзабійному стресі або грубому поводженні з тваринами відбувається надмірне витрачання глікогену, що призводить до порушення процесу дозрівання м'яса. У таких випадках утворюються технологічні дефекти, які негативно впливають на зовнішній вигляд, смак і консистенцію м'яса [35].

До санітарно-гігієнічних факторів належать умови забою, дотримання ветеринарно-санітарних вимог, стан здоров'я тварин і санітарна культура на виробництві [9]. Порушення правил гігієни призводить до мікробного обсіменіння м'яса та погіршення його безпечності. Важливими показниками якості є мікробіологічна чистота, відсутність патогенних мікроорганізмів, токсинів, залишків антибіотиків, пестицидів, важких металів і радіонуклідів [22].

У сучасних умовах особливого значення набувають системи менеджменту якості та безпечності харчових продуктів, зокрема HACCP і стандарти ISO 22000, які ґрунтуються на профілактичному контролі критичних точок виробничого процесу [27]. Їх впровадження на м'ясопереробних підприємствах дозволяє виявляти потенційні ризики на

ранніх етапах, запобігати мікробіологічному або хімічному забрудненню й гарантувати споживачу безпечну продукцію [21].

Ключову роль у забезпеченні якості м'яса відіграє ветеринарно-санітарна експертиза, що охоплює передзабійний огляд тварин, післязабійне дослідження туш та лабораторний контроль [10]. В Україні діють «Правила передзабійного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів», гармонізовані з європейськими вимогами щодо перевірки якості й безпечності за фізико-хімічними, мікробіологічними та радіологічними показниками [14].

Серед екологічних чинників важливими є стан довкілля, якість кормів, води й повітря, а також розташування господарств відносно промислових зон. У місцевостях із підвищеним техногенним навантаженням можливе накопичення у тканинах тварин важких металів і радіонуклідів, що знижує безпечність продукції. Тому необхідний регулярний моніторинг вмісту радіоактивного цезію, калію і торію у м'ясі, особливо поблизу радіаційно забруднених територій [19].

Післязабійні процеси – дозрівання, охолодження, зберігання і транспортування – суттєво впливають на якість м'яса. Під час дозрівання відбуваються біохімічні зміни, що формують колір, аромат і консистенцію продукту. Оптимальна кислотність (рН 5,6–6,2) запобігає розвитку патогенної мікрофлори, а порушення температурного режиму спричиняє псування чи ослизнення м'яса [16, 17].

Отже, якість і безпечність м'яса є результатом сукупної дії біологічних, технологічних, санітарних та екологічних факторів. Її забезпечення потребує сучасних систем контролю, дотримання законодавчих вимог і постійного моніторингу стану тварин та умов виробництва [23]. М'ясо залишається незамінним продуктом у раціоні людини, а стабільно висока його якість досягається лише за дотримання принципів концепції «Єдиного здоров'я», яка поєднує добробут тварин, безпечність харчових продуктів і екологічну рівновагу [29].

1.2. Хімічний склад і поживна цінність м'яса різних видів тварин

Хімічний склад м'яса є основним показником, що визначає його харчову, біологічну та енергетичну цінність. До складу м'язової тканини, яка становить найбільшу частку туші, входять вода, білки, жири, мінеральні речовини, вітаміни та екстрактивні сполуки. Їх співвідношення залежить від виду, віку, породи, статі, ступеня вгодованості тварин, умов годівлі та технологічних факторів забою й охолодження [24].

Основну частину м'яса становить вода, кількість якої коливається від 45 до 75 %. Вона впливає на консистенцію, соковитість і кулінарні властивості. У м'ясі молодих тварин вміст вологи вищий, тоді як у старших – зменшується за рахунок збільшення жиру та сполучної тканини. Вода в м'язовій тканині пов'язана з білками, тому її кількість обернено пропорційна вмісту сухих речовин [11].

Другим за значенням компонентом є білки, частка яких становить у середньому 16–22 %. Білки м'яса відзначаються високою біологічною цінністю, оскільки містять усі незамінні амінокислоти в оптимальних співвідношеннях. До основних білків належать міозин, актин, міоглобін, тропоміозин, а також колаген і еластин, які утворюють сполучну тканину. Саме м'язові білки визначають харчову цінність, тоді як колагенові мають меншу засвоюваність [7].

У яловичині переважають повноцінні білки, зокрема міофібрилярні, що забезпечують високу біологічну цінність і добру засвоюваність – до 95 %. М'ясо великої рогатої худоби має середній вміст білка 18–20 %, а у свинині цей показник коливається від 14 до 17 %. Проте білки свинини характеризуються вищим вмістом лізину і метіоніну, що позитивно впливає на їх біологічну повноцінність [30].

Жири становлять 2–40 % маси м'яса і є важливим джерелом енергії. У яловичині їх вміст коливається в межах 3–18 %, тоді як у свинині може сягати 40 % залежно від вгодованості тварини. Жири виконують структурну,

енергетичну й смакову функції: вони надають м'ясу ніжності, підвищують калорійність і покращують аромат після термічної обробки. У складі жиру переважають тригліцериди, які містять насичені (пальмітинова, стеаринова) й ненасичені (олеїнова, лінолева) жирні кислоти. Жир свинини має нижчу температуру плавлення (28–35 °С), тому легше засвоюється організмом людини [37].

Середня енергетична цінність яловичини становить 180–220 ккал на 100 г продукту, а свинини – 250–350 ккал. Енергетичний потенціал залежить від вмісту жиру: що більше жирової тканини, то вище калорійність. Оптимальним для дієтичного харчування вважається співвідношення білка і жиру 1:1, характерне для м'яса тварин середньої вгодованості [40].

До складу м'яса входить також вуглеводи, головним чином глікоген (0,3–1 %), який визначає смак і колір готового продукту. Після забою глікоген розщеплюється з утворенням молочної кислоти, що знижує рН м'яса до 5,6–6,2 – це сприяє дозріванню та поліпшенню смакових властивостей. Недостатня кількість глікогену може викликати темне і жорстке м'ясо типу [26].

Мінеральні речовини становлять у середньому 1 %. Основними макроелементами є калій, фосфор, натрій, кальцій, магній, сірка, а мікроелементами – залізо, цинк, мідь, селен, марганець. У яловичині міститься більше заліза (2,5–3,5 мг/100 г), тоді як у свинині – близько 1,0–1,2 мг/100 г. Залізо у м'ясі знаходиться переважно у формі гемоглобіну та міоглобіну, тому добре засвоюється організмом людини [5].

Вітамінний склад м'яса представлений переважно вітамінами групи В, які беруть участь у вуглеводному, білковому й жировому обміні. Яловичина є цінним джерелом вітаміну В₁₂, необхідного для кровотворення, а свинина містить підвищену кількість тіаміну (В₁), що забезпечує нормальну роботу нервової системи. Також у м'ясі наявні невеликі кількості вітамінів А, D, Е та К, які пов'язані з жировими фракціями [4].

Порівняльна характеристика м'яса різних видів тварин свідчить, що яловичина має більш щільну структуру, темно-червоне забарвлення і вищий вміст білків, тоді як свинина відзначається ніжною текстурою, світло-рожевим кольором і більшим вмістом жиру. З огляду на амінокислотний склад, білки яловичини більш повноцінні, однак у свинячому жирі переважають ненасичені жирні кислоти, що робить його легкозасвоюваним [39].

З технологічної точки зору м'ясо великої рогатої худоби використовується переважно для виробництва ковбасних виробів, консервів, варених і смажених страв. Свинина завдяки м'якій консистенції та високій соковитості широко застосовується для виготовлення шинки, копченостей, фаршів та ковбас [38].

Поживна цінність м'яса обох видів робить їх незамінними в раціоні людини. Оптимальне поєднання яловичини й свинини у харчуванні забезпечує надходження необхідного комплексу білків, жирів, вітамінів та мікроелементів [10].

Водночас надмірне споживання жирного м'яса може призвести до дисбалансу ліпідного обміну, тому важливо дотримуватись рекомендацій щодо раціональної норми споживання – 60–80 г м'яса на добу для дорослої людини [6].

Таким чином, м'ясо великої рогатої худоби та свиней є цінним продуктом із високими харчовими властивостями. Яловичина вирізняється високим умістом білків і мінералів, а свинина – підвищеною енергетичною цінністю та ніжною консистенцією. Оптимальні показники якості залежать від фізіологічного стану тварин, умов годівлі, технології переробки та зберігання. Збалансоване використання м'яса різних видів у раціоні людини сприяє підтриманню здоров'я та підвищенню працездатності [31].

1.3. Показники якості та безпечності продуктів забою тварин

Якість і безпечність продуктів забою тварин є головними критеріями їх придатності для споживання людиною та використання у харчовій промисловості. Під якістю м'яса розуміють сукупність фізико-хімічних, біохімічних, органолептичних і технологічних властивостей, які визначають його поживну цінність, засвоюваність і кулінарні характеристики. Безпечність, своєю чергою, означає відсутність у продукті шкідливих для здоров'я речовин і мікроорганізмів, що можуть викликати отруєння або інфекційні хвороби. У сучасних умовах виробництва ці два поняття є взаємопов'язаними, оскільки висока якість неможлива без дотримання ветеринарно-санітарних і технологічних вимог [29].

Основними показниками якості м'яса є його зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак після термічної обробки, вологозв'язуюча здатність, рН, вміст білків, жирів і вологи. Свіже м'ясо має чисту, суху поверхню, рівномірне рожево-червоне забарвлення, пружну консистенцію та приємний специфічний запах. Зміна кольору на сіруватий або зелений, поява слизу чи неприємного запаху свідчать про мікробне псування. Важливим фізико-хімічним показником є активна кислотність (рН), яка після забою має знижуватися до 5,6–6,2. Високе значення рН (6,5 і вище) вказує на погіршення свіжості, тоді як занадто низьке (нижче 5,4) може бути ознакою дефекту [25].

До кількісних показників якості належать вміст білка (у середньому 18–20 % у яловичині та 14–17 % у свинині), жиру (3–40 % залежно від виду тварини), вологи (55–75 %) та золи (1 %). Високий рівень білка і низький вміст жиру свідчать про дієтичну цінність продукту. Жири забезпечують енергетичну цінність м'яса та формують його смакові якості, однак надлишок жиру погіршує технологічні властивості й скорочує термін зберігання через схильність до окислення. Важливим є також визначення

летких жирних кислот, аміаку та пероксидного числа – підвищення цих показників є ознакою псування або неправильного зберігання [26].

Безпечність продуктів забою визначається мікробіологічними, токсикологічними та радіологічними показниками, які регламентуються державними стандартами і санітарним законодавством України. Мікробіологічні дослідження передбачають визначення загального мікробного числа, бактерій групи кишкової палички, наявності сальмонел, лістерій і стафілококів. У доброякісному м'ясі не допускається виявлення патогенних мікроорганізмів, а кількість загальної мікрофлори не повинна перевищувати встановлені межі. Результати бактеріологічного аналізу дозволяють оцінити санітарний стан виробництва та ефективність дотримання гігієнічних вимог [21].

Токсикологічні показники характеризують вміст у м'ясі залишків ветеринарних препаратів, пестицидів, важких металів, нітратів і мікотоксинів. Контроль здійснюється з метою запобігання потраплянню в харчовий ланцюг сполук, небезпечних для здоров'я людини. Так, гранично допустимий рівень свинцю у м'ясі становить 0,5 мг/кг, кадмію – 0,05 мг/кг, ртуті – 0,03 мг/кг. Виявлення перевищення цих показників свідчить про екологічне забруднення сировини або неправильне використання лікарських засобів у тваринництві. Залишки антибіотиків у м'ясі неприпустимі, оскільки вони можуть викликати алергічні реакції, антибіотикорезистентність і порушення мікрофлори кишечника [40].

Особливе значення в оцінці безпечності мають радіологічні показники, що визначають рівень забруднення продуктів радіонуклідами. У м'ясі контролюють вміст цезію-137 та стронцію-90, гранично допустимі рівні яких становлять відповідно 200 і 100 Бк/кг. Перевищення цих норм робить продукцію непридатною до споживання. Радіологічний контроль особливо актуальний для регіонів, які зазнали радіоактивного впливу внаслідок техногенних катастроф або мають природно підвищений радіаційний фон [1].

Органолептична оцінка доповнює лабораторні дослідження і проводиться шляхом огляду туші, перевірки кольору, запаху, консистенції та зовнішнього вигляду жиру. Свіже м'ясо має бути чистим, без сторонніх запахів, слизу й плям, жир – білувато-жовтий, не липкий, без прогірклості. Порушення органолептичних показників свідчить про розвиток гнильних процесів або контамінацію мікрофлорою [15].

Для забезпечення стабільних показників якості та безпечності на підприємствах м'ясної галузі впроваджують систему управління безпечністю харчових продуктів НАССР, що базується на аналізі ризиків і контролі у критичних точках виробництва. Її застосування дає змогу запобігти потраплянню у продукцію небезпечних факторів – біологічних, хімічних і фізичних. Контроль простежуваності, дотримання температурних режимів, санітарна обробка обладнання, правильне зберігання та транспортування є ключовими умовами збереження доброякісності м'яса [27].

Отже, показники якості та безпечності продуктів забою відображають комплекс властивостей, що визначають харчову цінність, свіжість і відсутність шкідливих домішок у продукції. Вони формуються під впливом багатьох факторів – від стану здоров'я тварин і умов годівлі до технології забою, зберігання й транспортування. Дотримання ветеринарно-санітарних правил, системний лабораторний контроль і впровадження сучасних стандартів управління якістю є необхідною передумовою виробництва безпечної та конкурентоспроможної продукції м'ясної промисловості [25].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження проводилися на базі ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» (рис. 1), яке є сучасним високотехнологічним підприємством м'ясопереробної промисловості України. Підприємство діє на підставі Статуту та зареєстроване відповідно до вимог чинного законодавства України. Основним напрямом його діяльності є забій тварин, первинна переробка м'яса, виготовлення м'ясних напівфабрикатів, ковбасних виробів і продуктів із м'яса птиці, а також їх реалізація на внутрішньому ринку [36].

Основною метою діяльності підприємства є підвищення результативності роботи структурних підрозділів і персоналу через удосконалення та ширше застосування економічних методів управління.



Рис. 1. ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» розташоване в межах промислової зони м. Житомира за адресою: вулиця Сергія Параджанова,

127, що забезпечує зручну логістику та доступ до основних транспортних шляхів регіону. Виробничі потужності підприємства займають площу понад 4 гектари і включають адміністративно-побутовий комплекс, забійний та ковбасний цехи, холодильне господарство, лабораторію ветеринарно-санітарного контролю, допоміжні служби і склади готової продукції [36].

Виробничі процеси на підприємстві організовані відповідно до вимог чинного законодавства у сфері ветеринарної медицини, гігієни виробництва та харчової безпеки (НАССР). Основне обладнання – європейського виробництва, що забезпечує високий рівень автоматизації процесів обробки туш, охолодження та пакування готової продукції. На території діє власна ветеринарно-санітарна лабораторія, у якій здійснюється контроль сировини, проміжних і готових продуктів забою за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та токсикологічними показниками [27].

Експериментальна частина роботи проводилася безпосередньо у виробничих приміщеннях м'ясокомбінату в період активного завантаження підприємства. Для дослідження відбиралися зразки м'яса, печінки, легенів, селезінки великої рогатої худоби та свиней після технологічних етапів забою, обвалювання й охолодження відповідно до вимог ДСТУ 8550:2015 та ДСТУ ISO 7218:2007.

Підприємство активно бере участь у національних і міжнародних виставках, що підтверджується численними нагородами та почесними відзнаками. Завдяки розширенню асортименту продукції у 3,5 раза за останні роки, підприємство успішно задовольняє різноманітні потреби споживачів, пропонуючи широкий вибір ковбасних виробів і м'ясних делікатесів, які відзначаються високою якістю та різноманіттям смаків [36].

Отже, місце проведення досліджень – ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» характеризується сучасними виробничими умовами, високим рівнем технічного забезпечення, належним ветеринарно-санітарним контролем і сприятливими умовами для проведення достовірних і

відтворюваних досліджень з оцінки якості та безпеки продуктів забою тварин.

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Дослідження здійснювались за розробленою схемою (рис. 2) на базі ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», що розташоване в м. Житомир.

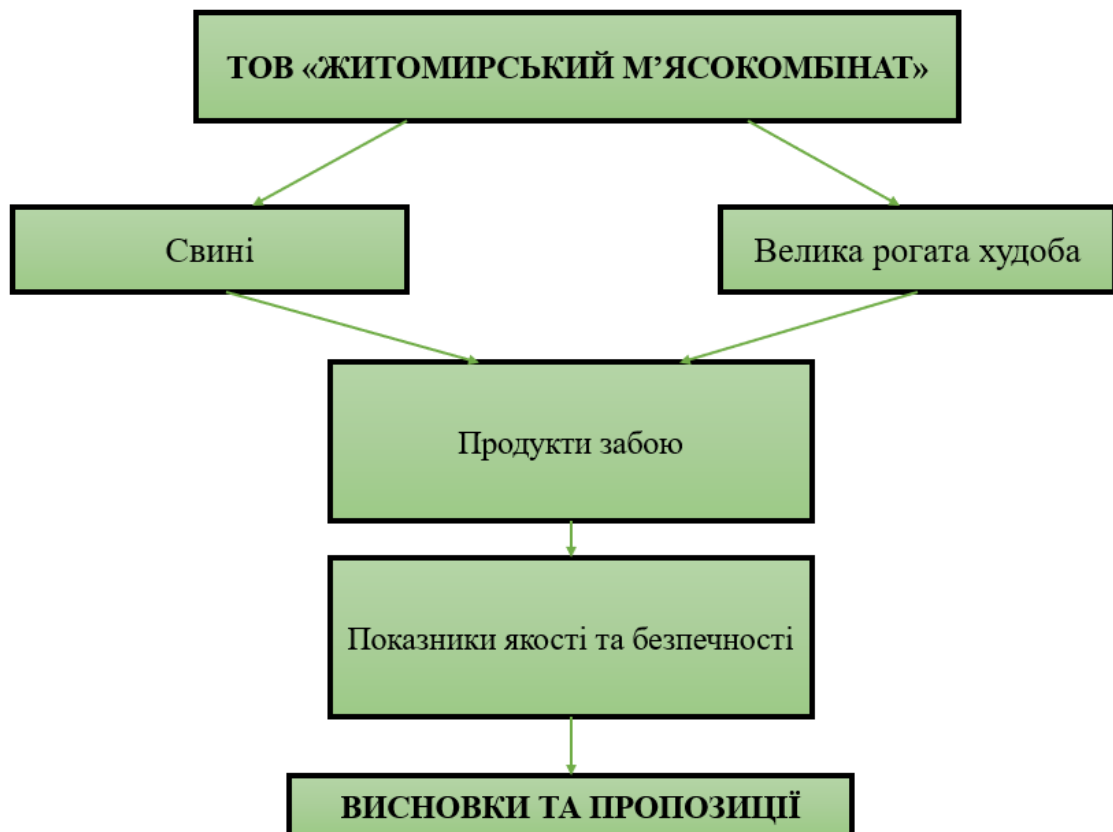


Рис. 2. Схема проведення досліджень

Відповідно до поставлених завдань дослідження, від туш свиней та великої рогатої худоби, забитих для потреб господарства, були відібрані проби м'яса, печінки, легенів і селезінки. У відібраних зразках визначали ступінь ураження гельмінтами, показник рН, проводили формольну реакцію та реакцію на пероксидазу, здійснювали бактеріологічні дослідження, а також визначали вміст радіонуклідів (Цезію-137, Стронцію-90). На основі

отриманих результатів розраховано економічну ефективність проведених досліджень.

Зразки м'яса та внутрішніх органів відбирали як із поверхневих, так і з глибоких шарів тканин.

Методика дослідження м'яса свинини на трихінельоз

Для виявлення збудника трихінельозу у м'ясі свиней застосовують трихінелоскопічний метод, який є надійним і широко використовуваним у ветеринарно-санітарній практиці. Дослідження проводять методом компресорного аналізу м'язових зрізів. Для дослідження від кожної туші відбирають обидві ніжки діафрагми, розташовані під хребтом на рівні останнього грудного хребця, ближче до сухожилкової частини. За необхідності додатково досліджують міжреберні м'язи, жувальні м'язи та під'язиковий м'яз, які є улюбленими локалізаціями личинок *Trichinella spiralis*. Із відібраних зразків готують м'язові зрізи. Для цього за допомогою зігнутих ножиць уздовж м'язових волокон вирізають дрібні шматочки тканини розміром приблизно з зернину вівса. Зрізи відбирають у різних місцях і розміщують їх у комірках нижнього скла компресоріума. Від кожної туші готують не менше 48 зрізів. Після розміщення зразків накладають верхнє скло компресоріума і стискають зрізи до такої товщини, щоб крізь них можна було розрізнити дрібний газетний текст. Компресоріум із підготовленими зрізами розміщують під мікроскопом і здійснюють детальне дослідження. Інкапсульовані личинки трихінел мають овально-лимоноподібну форму, що є діагностичною ознакою паразита. У разі вапнякового переродження капсул личинки можуть бути непомітними під мікроскопом. Якщо личинки не візуалізуються через вапнякові включення, зрізи виймають із компресоріума та поміщають у 10% розчин хлороводневої кислоти на 1–1,5 години. Після цього до зразків поступово додають гліцерин, під дією якого оболонки капсул стають прозорими, що дозволяє виявити личинки *Trichinella spiralis* при повторному мікроскопічному дослідженні.

Методика біохімічного дослідження м'яса

Для проведення біохімічних досліджень відбирали проби м'язової тканини масою близько 200 г. Основою біохімічного аналізу є визначення відмінностей у хімічному складі м'яса тварин, хворих і клінічно здорових. У м'ясі здорових тварин протягом 6–24 годин після забою відбуваються закономірні біохімічні процеси дозрівання, які супроводжуються зміною фізико-хімічних показників. Натомість у м'ясі тварин, забитих у хворому стані, ці зміни або не відбуваються, або проявляються неповною мірою, що свідчить про порушення післязабійного дозрівання.

Комплекс біохімічних досліджень включає визначення реакції середовища (рН), проведення формольної реакції та реакції на пероксидазу, які є індикаторними тестами для оцінювання ступеня свіжості та біохімічного стану м'яса.

Визначення рН (активна кислотність) м'яса

Для визначення концентрації водневих іонів у м'ясі застосовували потенціометричний метод, який ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили між скляним електродом і електродом порівняння у водневій витяжці з м'яса. Визначення рН проводили у водній витяжці у співвідношенні 1:10 згідно з чинними інструкціями та методиками біохімічного аналізу продуктів тваринництва. Для приготування витяжки відбирали 10 г чистої м'язової тканини без жиру, сухожиль і плівок, подрібнювали ножицями або скальпелем і розтирали у фарфоровій ступці з 100 см³ дистильованої води до однорідної суспензії. Отриману масу настоювали 30 хв при кімнатній температурі, після чого фільтрували через паперовий фільтр. Рівень активної кислотності визначали за допомогою потенціометра (рН-метра), попередньо відкаліброваного за стандартними буферними розчинами.

Визначення активності ферменту пероксидази у м'ясі

Метод ґрунтується на здатності ферменту пероксидази каталізувати окиснення органічних сполук перекисом водню. Активність цього ферменту зберігається лише у свіжому м'ясі, тоді як при псуванні або термічній обробці він інактивується. Реакція з бензидином супроводжується появою

характерного забарвлення, інтенсивність якого відображає ступінь ферментативної активності та дає змогу оцінити свіжість продукту. Для проведення досліду у пробірку вносять 1 см³ водної витяжки з м'яса, додають 1 см³ 1%-го розчину бензидину, після чого вносять 2–3 краплі 0,3%-го розчину перекису водню (H₂ O₂), ретельно змішують і спостерігають за появою забарвлення. Поява синьо-зеленого або бурого забарвлення протягом однієї хвилини свідчить про наявність активної пероксидази, тобто м'ясо є свіжим. Якщо забарвлення з'являється через 2–3 хвилини, це вказує на початкову стадію псування, а відсутність забарвлення або його поява через п'ять хвилин і більше свідчить про несвіже або варене м'ясо, у якому фермент денатурований.

Визначення формольної реакції

Формольна реакція полягає в осадженні білкових сполук під дією формальдегіду та використовується для оцінки якості м'яса великої рогатої худоби. Для аналізу 10 г подрібненого м'яса змішують із 10 мл фізіологічного розчину та 10 краплями 0,1 Н розчину їдкого натру, розтирають, доводять до кипіння, охолоджують, додають 5 крапель щавлевої кислоти й фільтрують. До 2 мл отриманої витяжки додають 1 мл нейтрального формаліну, струшують і оцінюють результат: у м'ясі тварин, забитих у стані агонії або хворих, утворюється щільний згусток чи пластівці, тоді як витяжка зі здорового м'яса залишається прозорою або ледь мутніє.

Бактеріологічне дослідження м'яса

Бактеріологічне дослідження м'яса проводять з метою виявлення патогенних і санітарно-показових мікроорганізмів відповідно до вимог ДСТУ ISO 4833-1:2021, ДСТУ ISO 6579-1:2020, ДСТУ ISO 6888-1:2021 та інших чинних стандартів. Для аналізу відбирають стерильні зразки м'язів, лімфатичних вузлів, печінки, нирки, легень і селезінки. У лабораторії готують мазки-відбитки із поверхневих і глибинних шарів м'яса, висушують, фіксують над полум'ям і фарбують за Грамом для мікроскопії. Спочатку виключають сибірку (*Bacillus anthracis*). Після цього проводять посів

матеріалу на живильні, селективні та диференційні середовища для виявлення *Salmonella* spp., *E. coli*, *Staphylococcus aureus* та інших бактерій. Чашки інкубують у термостаті при 37 °С протягом 24–48 годин. За результатами оцінюють кількість колоній (КУО/г) і визначають видову належність із використанням біохімічних тестів. Якщо виявлено патогени або перевищення допустимого рівня мікроорганізмів, м'ясо визнають непридатним для споживання.

Радіологічне дослідження м'яса

Радіологічне дослідження м'яса проводять для визначення вмісту радіонуклідів і оцінки його безпечності для споживання. Відповідно до ДСП 6.6.1-079-2010, ДСТУ ISO 18589-2:2020 та санітарних норм України, перевіряють рівень Цезію-137 і Стронцію-90. Для аналізу відбирають зразки м'язової тканини масою 0,5–1 кг, подрібнюють і висушують до постійної маси. Далі зразок поміщають у вимірювальний контейнер і досліджують на гамма- або бета-спектрометрі. Отримані результати порівнюють із допустимими рівнями радіонуклідів (для Цезію-137 – не більше 200 Бк/кг, для Стронцію-90 – не більше 20 Бк/кг). Якщо показники не перевищують установлені норми, м'ясо вважають радіологічно безпечним і придатним до споживання.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз результатів дослідження продуктів забою сільськогосподарських тварин на інвазійні захворювання (табл. 1) показав, що найвищу частоту виявлення мав ехінококоз печінки, який реєструвався у 11% туш свиней і 12% туш великої рогатої худоби.

Таблиця 1

Частота виявлення паразитарних інвазій серед тварин різних видів

Вид тварин	Кількість обстежених, %	Інвазійні хвороби, %			Здорові тварин, %	Загальна ураженість, %
		Ехінококоз	Метастронгільоз	Фасціольоз		
Свині	100	11	7	-	82	18
Велика рогата худоба	100	12	-	2	86	14

Доросла форма збудника ехінококозу паразитує у кишечнику хижих тварин, зокрема собак, які є основними господарями цього паразита. Яйця збудника виділяються у зовнішнє середовище з фекаліями. Потрапляючи елементарним шляхом до організму великої рогатої худоби, свиней або людини – проміжних господарів, – вони перетворюються на личинкову стадію, що спричиняє розвиток ехінококозу. Зараження хижих тварин відбувається під час споживання м'яса інвазованих тварин, уражених личинками, які найчастіше локалізуються в печінці та легенях.

На нашу думку, підвищена частота виявлення ехінококозу серед тварин зумовлена насамперед наявністю бродячих собак, які постійно перебувають на території господарства в якому купуються тварини для забою та є

основними остаточними господарями збудника. Саме вони відіграють ключову роль у підтриманні епізоотичного ланцюга інвазії.

Поширенню захворювання також сприяють порушення у системі годівлі, зокрема неповноцінне забезпечення тварин поживними речовинами, а також незадовільний стан ветеринарно-санітарних заходів і недотримання зоогігієнічних вимог при утриманні поголів'я. Такі умови створюють сприятливе середовище для збереження й поширення інвазійних стадій паразитів.

У результаті проведеної ветеринарно-санітарної експертизи встановлено, що метастронгілоз виявлено у легенях 7% досліджених туш свиней, тоді як фасціольоз печінки діагностовано у 2% туш великої рогатої худоби.

Отримані результати свідчать про відсутність у господарстві, де купуються тварини для забою належної системи профілактики паразитарних хвороб, зокрема регулярних планових дегельмінтизацій, а також про невідповідність умов утримання тварин чинним зоогігієнічним нормам.

Для виключення можливості наявності у продуктах забою збудників інфекційних хвороб зразки було додатково піддано біохімічним та бактеріологічним дослідженням. Отримані результати стали основою для подальшого аналізу ветеринарно-санітарного стану господарства та розроблення заходів з профілактики інвазійних і інфекційних захворювань.

Активна кислотність м'яса свиней у 10% досліджених туш (табл. 2) становила 6,3–6,5, що може свідчити про наявність у тварин інфекційних захворювань або їх забій у стані агонії. У переважної більшості свиней (90%) показник рН перебував у межах норми – 5,6–6,2, що вказує на добрий фізіологічний стан тварин перед забоєм.

Дослідження туш великої рогатої худоби показало, що у 20% зразків підвищене значення активної кислотності може бути зумовлене перебігом патологічних процесів в організмі тварин під час життя.

Таблиця 2

Питома вага туш свиней і великої рогатої худоби залежно від рівня активної кислотності (рН)

Вид тварин	Діапазон рН	Питома вага туш, %	Характеристика стану тварин
Свині	5,6-6,2	90	Нормальний фізіологічний стан, рН у межах норми
	6,3-6,5	10	Можливі інфекційні захворювання або забій у стані агонії
Велика рогата худоба	5,6-6,2	80	Нормальний стан, без патологічних змін
	6,3-6,5	20	Наявність патологічних процесів в організмі під час життя

Показники рН підтверджено результатами реакції на пероксидазу (рис. 3) та формольною пробою (рис. 4).



Рис. 3. Реакція на пероксидазу

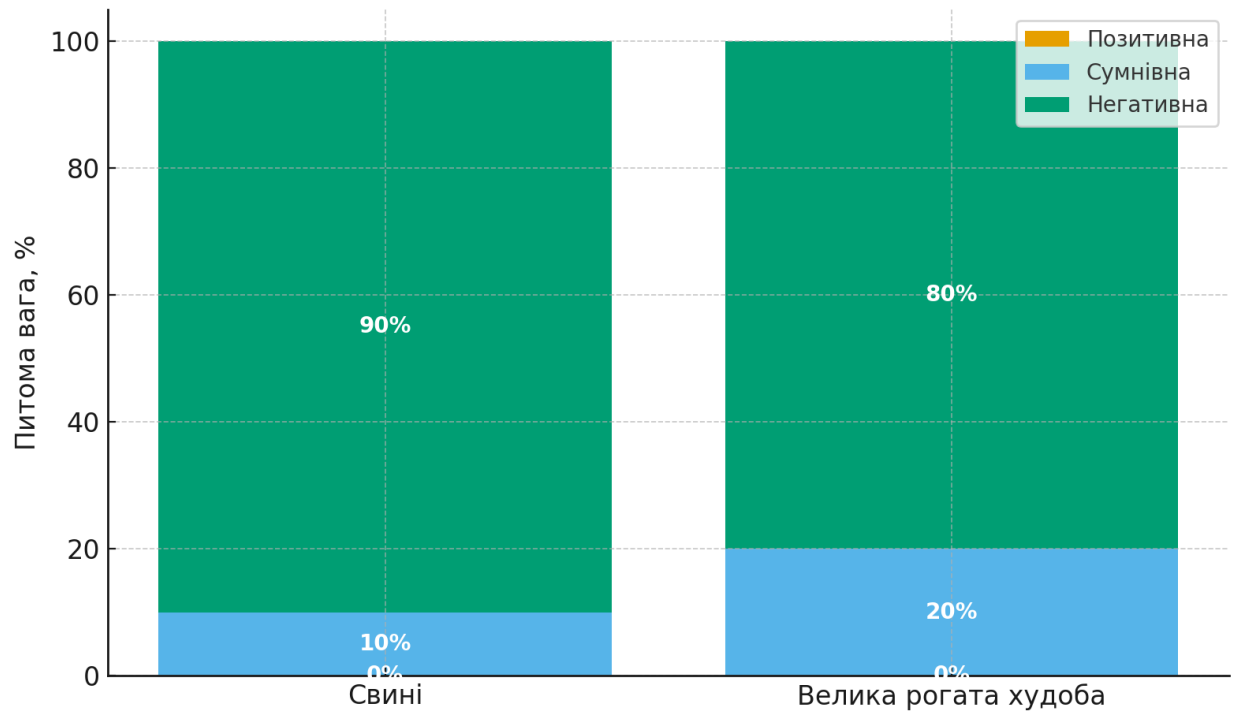


Рис. 4. Формольна реакція

Результати досліджень демонструють залежність питомої ваги туш свиней і великої рогатої худоби від результатів формольної реакції та реакції на пероксидазу. У свиней 90 % туш мають позитивну реакцію на пероксидазу, а лише 10 % – негативну, що свідчить про свіжість більшості проб. Водночас за формольною реакцією 90 % туш виявилися негативними, тобто без ознак розкладу білків, і лише 10 % – сумнівними. Подібна закономірність спостерігається у великої рогатої худоби: 80 % туш характеризуються позитивною реакцією на пероксидазу та негативною на формольну, що також підтверджує їх задовільну свіжість.

Отже, основна частка досліджених туш відповідає вимогам якості, а відхилення виявлено лише у незначному відсотку проб.

Для запобігання потраплянню до продуктів забою збудників інфекційних хвороб було проведено бактеріологічне дослідження туш та зразків сировини (рис. 5).



Рис. 5. Питома вага туш великої рогатої худоби та свиней залежно від наявності мікроорганізмів, %

Під час проведення мікроскопічних досліджень у зразках м'яса свинини мікроорганізмів не виявлено. У зразках яловичини також не зафіксовано наявності сальмонел, коків, патогенної чи умовно патогенної мікрофлори. Водночас у 10% досліджених проб спостерігалася значна кількість бактерій групи кишкової палички. Такий показник свідчить про невідповідність м'яса встановленим санітарним нормам, тому продукцію забою з цих тварин було направлено на технічну переробку.

У таблиці 3 наведено результати, отримані під час радіологічного дослідження.

Таблиця 3

Рівень вмісту радіонуклідів у м'ясі, Бк/кг ($M \pm m$, $n=10$)

Радіонукліди	Вид тварин	
	свині	ВРХ
^{137}Cs	$12,7 \pm 0,62$	$8,6 \pm 0,67$
^{90}Sr	$1,08 \pm 0,27$	$1,02 \pm 0,25$

Дані таблиці показують, що рівень забруднення м'яса радіонуклідами у свиней і великої рогатої худоби є незначним. У свинині вміст Цезію-137 становив $12,7 \pm 0,62$ Бк/кг, що трохи вище, ніж у м'ясі ВРХ – $8,6 \pm 0,67$ Бк/кг, отже, свині мають більшу здатність до накопичення цього радіонукліда. Вміст Стронцію-90 у двох видів тварин був майже однаковим: $1,08 \pm 0,27$ Бк/кг у свинині та $1,02 \pm 0,25$ Бк/кг у м'ясі ВРХ. Загалом показники свідчать про низький рівень радіоактивного забруднення продукції та її безпечність для споживання.

У випадках, коли у внутрішніх органах виявляють поодинокі осередки інвазійних уражень, проводять зачистку та часткову вибраковку. Доброякісні частини печінки або легень після цього можуть бути допущені до реалізації без обмежень. Якщо ж ураження ехінокозом є масовим, тоді виснажену тушу та уражені органи направляють на технічну утилізацію.

Як свідчать результати дослідження (табл. 4), було вибраковано 40 кг печінки великої рогатої худоби через фасціольоз і 38 кг – через ехінокоз.

Таблиця 4

Економічні втрати внаслідок вибракування продуктів забою тварин, кг

Фактор вибракування	ВРХ	Свині	Всього
Фасціольоз	40	–	40
Метастронгільоз	–	11	11
Ехінокоз	38	28	66
Зачистка механічних ушкоджень	–	17	17
Разом	78	56	134

Унаслідок ураження ехінококозом було вибракувано 28 кг свинячої печінки, а через метастронгільоз – 11 кг легенів. У свиней, забитих вимушено внаслідок перелому тазової кінцівки, після механічної зачистки ушкоджених ділянок вилучено 17 кг м'яса. Загалом за період досліджень вибракувано 134 кг м'яса та продуктів забою тварин. Згідно з результатами звітності, на підприємстві щорічно спостерігається суттєвий рівень вибраковування продуктів забою, переважно субпродуктів, що пов'язано з ураженням тварин інвазійними хворобами.

ВИСНОВКИ

1. Під час досліджень, проведених у виробничих умовах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», підтверджено високий рівень організації технологічного процесу забою та контролю якості сировини, що відповідає вимогам системи НАССР та діючим державним стандартам.

2. Встановлено, що серед патологій, які призводять до вибракування продуктів забою, найчастіше реєструвалися ехінококоз печінки (11 % у свиней і 12 % у великої рогатої худоби) та метастронгільоз (7 % у свиней). Такі показники свідчать про недостатній рівень профілактики інвазійних хвороб у господарствах-постачальниках тварин.

3. За біохімічними дослідженнями більшість туш (90 % свиней і 80 % ВРХ) мали показник активної кислотності рН у межах норми (5,6–6,2), що засвідчує задовільний фізіологічний стан тварин перед забоєм.

4. Реакція на пероксидазу та формольна проба підтвердили свіжість основної частини досліджених туш: у 90 % свиней і 80 % ВРХ виявлено позитивну пероксидазну реакцію та відсутність ознак білкового розкладу.

5. Бактеріологічний аналіз засвідчив відсутність патогенних мікроорганізмів (сальмонел, лістерій, стафілококів) у більшості зразків. У 10 % проб м'яса великої рогатої худоби виявлено бактерії групи кишкової палички, що вказує на необхідність посилення санітарного контролю під час транспортування та обробки сировини.

6. Радіологічний контроль підтвердив безпечний рівень вмісту радіонуклідів, що значно нижче допустимих норм.

7. Загальна маса вибракуваних продуктів забою через інвазійні захворювання, механічні пошкодження та невідповідність якості становила 134 кг. Основними причинами були ехінококоз, фасціольоз і метастронгільоз.

8. Отримані результати підтверджують необхідність системного ветеринарно-санітарного моніторингу та профілактичних заходів для зменшення економічних збитків і підвищення безпечності продукції.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Господарству, яке постачає тварин у ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» доцільно посилити контроль за проведенням планових дегельмінтизацій поголів'я та скороченням чисельності безпритульних собак як основних джерел ехінококозу.

2. Ветеринарній службі підприємства рекомендується здійснювати постійний мікробіологічний та радіологічний моніторинг сировини, особливо з регіонів, що мають підвищений радіаційний фон.

3. Для запобігання бактеріальному обсіменінню необхідно посилити санітарну обробку виробничих приміщень, інвентарю та транспортних засобів, а також удосконалити умови охолодження і зберігання м'ясої сировини.

4. Запровадити на підприємстві додаткові навчання персоналу з питань гігієни виробництва, біобезпеки та принципів системи HACCP.

5. У перспективі рекомендується проводити комплексні дослідження динаміки радіонуклідного навантаження та мікробіологічного стану м'яса у різні сезони року для підвищення достовірності оцінки безпечності продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Aaslyng M. D., Meinert L. Meat flavour in daily life. *Meat Science*. 2017. Vol. 132. P. 5–7.
2. Mottram D. S. Flavour formation in meat and meat products: a review. *Food Chemistry*. 2021. Vol. 343. P. 128–135.
3. Pardi M. C., Santos I. F., Souza E. R. *Meat Science and Technology*. São Paulo : EDUFU, 2018. 344 p.
4. Smith D. P. Microbiological safety of meat products. *Journal of Food Protection*. 2021. Vol. 84, No. 6. P. 985–994.
5. Білецька Н. О. Мікробіологічний контроль у м'ясопереробній промисловості. Львів: ЛНУВМБТ, 2021. 210 с.
6. Білецький В. Г. Основи м'ясної справи : навч. посіб. Харків : ХНТУСГ, 2019. 368 с.
7. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Товарознавство м'яса: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2011. 164 с.
8. Ветеринарно-санітарні правила для ринків. *Ветеринарна медицина України*. 1996. № 4. С. 40-43.
9. Вимоги до якості м'яса. URL: <https://buklib.net/books/25211/> (дата звернення: 20.10.2025).
10. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса: навчальний посібник. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 171 с.
11. Власенко В. В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. Вінниця: ГІПАНІС, 2001. 275 с.
12. Гаркавенко В. В. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса і м'ясних продуктів. К.: Видавництво «Освіта України», 2018. 256 с.
13. Герасимов І. В. Технологія м'яса і м'ясних продуктів : підручник. Київ : Вища освіта, 2018. 412 с.
14. Голубков В. І. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою від травмованих тварин. *Ветеринарія*. 1985. № 11. С. 32-36.

15. Дунаєва Д. І., Мірошникова О. В. Визначення доброякісності м'яса. *Молочна і м'ясна промисловість*. 1991. № 6. С. 32-33.
16. Коваленко В. П. Якість та безпечність м'ясної сировини : монографія. Київ : Аграрна освіта, 2020. 296 с.
17. Котелевич В. А., Федотов В. С. Щодо визначення якості й безпеки м'яса та м'ясопродуктів на ринках Житомирщини. *Ветеринарна медицина України*. 2010. №8. С. 10–14.
18. Коцюмбас І. Я., Коцюмбас Г. І. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса : підручник. Львів : Афіша, 2017. 512 с.
19. Кравець Н. П., Бондар Ю. М. Радіологічний контроль м'ясної продукції у зонах підвищеного ризику. *Харчова наука і технологія*. 2020. Т. 14, № 3. С. 85–92.
20. Мартинюк О. І., Сидоренко М. П. Біохімічні показники якості м'яса різних видів тварин. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 8. С. 45–51.
21. Мельник О. М. Якість та безпечність м'ясної сировини в умовах сучасного виробництва. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2021. Т. 23, № 96. С. 42–49.
22. Мельничук Д. О., Гринь В. П. Гігієна харчових продуктів тваринного походження. Київ: НУБіП України, 2018. 312 с.
23. Мінаєв В. М. Безпечність харчових продуктів і сировини тваринного походження : навч. посіб. Київ : Кондор, 2020. 304 с.
24. Основні показники якості м'яса. URL: <https://buklib.net/books/36109/> (дата звернення: 20.10.2025).
25. Оцінка якості (свіжості) м'яса. URL: <https://surl.li/ddbmey> (дата звернення: 20.10.2025).
26. Петренко І. В. Токсикологічний контроль м'яса і м'ясопродуктів. *Ветеринарна медицина України*. 2022. № 6. С. 24–28.
27. Петренко О. М. Система НАССР у м'ясній промисловості: навч. посібник. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. 160 с.
28. Рогов І. А., Жаринов А. І., Козюлін Г. П. Загальна технологія м'яса і

м'ясопродуктів. М.: Колос, 2000. 367 с.

29. Санітарно-мікробіологічні показники безпечності м'яса та м'ясопродуктів. URL: <https://surl.it/mgucqq> (дата звернення: 20.10.2025).

30. Сафонов М. М. Біохімія м'яса : навч. посіб. Харків : ХНТУСГ, 2019. 350 с.

31. Семанюк В. І. та ін. М'ясо і м'ясопродукти: довідник у запитаннях і відповідях. Тернопіль: Воля, 2005. 735 с.

32. Скляр Г. С. Гігієна м'яса: монографія. Харків: ХДЗВА, 2019. 180 с.

33. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / за ред. М. М. Клименка. К.: Вища освіта, 2006. 640 с.

34. Тимошенко С. В. Технологія виробництва м'яса та м'ясних продуктів. Київ: НУХТ, 2018. 372 с.

35. Тимошук І. І., Черниш М. Ю., Яворський В. В. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. К.: Урожай 1992. 160 с.

36. ТОВ «Житомирський мясокомбінат». URL: <https://zhmk.com.ua/> (дата звернення: 21.10.2025).

37. Чухліб Є., Бондаренко О. Хімічний склад і оцінка якості свиней різного напрямку продуктивності. *Тваринництво України*. 2005. №4. С.11-13.

38. Якубчак О. М., Тютюн А. І. Державна ветеринарно-санітарна експертиза: навч. посібник. К.: ЦП «Компринт», 2017. 67 с.

39. Якубчак О. М., Хоменко В. І., Тютюн А. І. Методи визначення свіжості (якості) м'яса. К.: Видавничий центр НАУ, 2004. 30 с.

40. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології мяса та місопродуктів: навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2009. 304 с.