

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

КУХТЮК ОЛЕКСАНДР РУСЛАНОВИЧ

УДК 637.5.04:636.2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ВІКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ НА ЯКІСТЬ МЯСА В
УМОВАХ ТОВ «ЕКОМЯСО ПОЛІССЯ» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

Керівник роботи:
Тетяна КОВАЛЬЧУК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2026

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

№ __ від «__» _____ 2026 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,

тваринництва та аквакультури

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2026 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

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

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДІЮК

АНОТАЦІЯ

Кухтюк О.Р. Вплив віку великої рогатої худоби на якість м'яса в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2026.

Встановлено, що найкращими показниками якості характеризувалася яловичина, отримана від бичків віком 18-24 місяці, яка відзначалася пружною консистенцією, високою соковитістю, світло-червоним кольором та найбільшою часткою м'яса категорії NOR. Зі збільшенням віку тварин погіршувалися органолептичні властивості м'яса та зростала частка DFD-яловичини. Досліджено вплив рівня рН на формування якісних характеристик яловичини та встановлено оптимальний вік тварин для забою з метою отримання м'ясної сировини високої якості. Надано практичні рекомендації щодо раціонального використання яловичини залежно від віку тварин.

Ключові слова: яловичина, вік тварин, якість м'яса, жива маса.

ANNOTATION

Kukhtyuk O.R. The influence of the age of cattle on the quality of meat in the conditions of LLC "Ekom'yaso Polissya" of Zhytomyr region. – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification work for the degree of bachelor in the specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissya National University, Zhytomyr, 2026.

It was found that the best quality indicators were characterized by beef obtained from steers aged 18–24 months, which was characterized by elastic consistency, high juiciness, light red color and the largest proportion of NOR category meat. With increasing age of animals, the organoleptic properties of meat deteriorated and the proportion of DFD-beef increased. The influence of pH level on the formation of quality characteristics of beef was studied and the optimal age of animals for slaughter was established in order to obtain high-quality meat raw materials. Practical recommendations are provided for the rational use of beef depending on the age of animals.

Keywords: beef, age of animals, meat quality, live weight.

ЗМІСТ	
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Фактори, які визначають м'ясну продуктивність яловичини	8
1.2. Якість м'яса великої рогатої худоби (ВРХ)	12
1.3. Фактори, що впливають на якість м'яса	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Місце та умови проведення досліджень	17
2.2. Асортимент продукції ТОВ «Еком'ясо Полісся»	19
2.3. Матеріал та методика проведення досліджень	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
3.1. Опис реалізаційного молодняка за віковими групами	25
Оцінка показників якості яловичини в залежності від вікових груп забійних тварин	27
3.2.	
3.3. Вплив рівня рН на органолептичні характеристики яловичини	31
Практичні рекомендації щодо раціонального використання м'ясної сировини залежно від віку великої рогатої худоби	35
3.4.	
ВИСНОВКИ	37
Пропозиції виробництву	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39

Вступ

Велика рогата худоба (ВРХ) займає важливе місце в аграрному секторі, виступаючи основним джерелом м'яса та молока. Серед різноманітних факторів, що впливають на якість м'яса, особливо важливе значення має вік тварини. Вік є одним із основних параметрів, що визначає фізіологічні особливості тварини і, відповідно, змінює характеристики її м'яса. Зазначимо, що в період інтенсивного росту тварини набувають м'язову масу, що в свою чергу впливає на склад і якість м'яса, його текстуру, смакові та ароматичні властивості.

Актуальність цієї теми зростає у зв'язку з потребами сучасного агробізнесу у підвищенні якості м'ясної продукції. В умовах стрімкого розвитку м'ясної індустрії, підвищеного попиту на м'ясо високої якості серед споживачів, виробники м'яса постійно шукають оптимальні способи покращення якості своєї продукції. Оцінка впливу віку на якість м'яса має суттєве значення, оскільки дозволяє визначити оптимальний вік для забою тварин, що дозволить отримати продукцію, що відповідає вимогам ринку. Крім того, збереження якості м'яса, здатність до довготривалого зберігання та харчова цінність безпосередньо залежать від віку тварини, що робить дослідження цієї теми не тільки науково важливим, а й практично значущим.

Зміни в умовах виробництва та стандартах якості продуктів харчування змушують дослідників все більше уваги приділяти вивченню впливу різних чинників на кінцевий результат. Вивчення вікових змін у складі та структурі м'яса є одним із важливих аспектів цього процесу. Так, молоде м'ясо зазвичай характеризується більш високою якістю за рахунок зменшеного вмісту жиру та колагену, в той час як старші тварини можуть надавати продукцію з більш насиченим смаком, але з меншою ніжністю м'яса.

Актуальність дослідження також підкріплюється зростаючим інтересом до наукових розробок у галузі оптимізації процесів утримання та забою тварин з метою отримання високоякісного м'яса. Останнім часом спостерігається тенденція до удосконалення методів утримання тварин,

використання більш сучасних технологій годівлі та забою, а також постійне оновлення вимог до якості м'ясної продукції. Таким чином, глибоке вивчення факторів, що впливають на якість м'яса, є невід'ємною частиною сучасних досліджень у сільському господарстві.

Сучасний ринок м'яса також визначається високими вимогами до органолептичних та фізико-хімічних властивостей продукції. Серед таких властивостей важливими є смакові характеристики, текстура, аромат та навіть колір м'яса. Зміна віку тварин має безпосередній вплив на ці параметри, що робить дослідження ефективним інструментом для покращення якості м'ясної продукції, задоволення вимог споживачів та покращення економічних показників.

Таким чином, дослідження впливу віку великої рогатої худоби на якість м'яса є важливою та актуальною темою для тваринництва, харчової промисловості та науки. Це дозволить розробити рекомендації для виробників щодо оптимальних термінів забою, що відповідатимуть вимогам ринку і забезпечать найкращу якість продукції.

Це дослідження є не тільки теоретично значущим, а й практично корисним для аграріїв, фермерів та підприємців, які займаються виробництвом м'ясної продукції, а також для споживачів, які прагнуть отримати якісне та смачне м'ясо.

Метою дослідження є вивчення впливу віку великої рогатої худоби на якість яловичини, зокрема її фізико-хімічні, органолептичні та текстурно-механічні властивості, а також визначення оптимального віку тварин для забою з метою отримання м'ясної сировини високої якості.

Завдання дослідження.

1. Оцінити фізико-хімічні властивості м'яса великої рогатої худоби залежно від віку.
2. Дослідити органолептичні властивості м'яса, зокрема його смакові, ароматичні та текстурні характеристики, залежно від віку тварини.

3. Визначити вплив віку на механічні властивості м'яса, зокрема його жорсткість і волокнистість.

4. Порівняти результати м'ясних властивостей у різних вікових категоріях ВРХ та визначити оптимальний вік для забою з точки зору якості м'яса.

5. Надати практичні рекомендації для виробників щодо вибору віку для забою тварин для досягнення високої якості м'ясної продукції.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є велика рогата худоба, зокрема тварини різного віку, що використовуються для виробництва м'яса.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є м'ясо великої рогатої худоби, отримане від тварин різного віку, та його характеристики: хімічний склад, органолептичні властивості (смак, запах, текстура) та механічні властивості.

Методи дослідження – аналітичні та технологічні методи, органолептична оцінка, фізико-хімічні дослідження та мікробіологічні

Список публікацій автора за темою дослідження. Основні результати кваліфікаційної роботи висвітлено у двох тезах доповідей [23,24].

Структура та обсяг роботи: Кваліфікаційна робота викладена на 44 сторінках комп'ютерного тексту, містить 7 таблиць, 6 рисунків. Використана література – 42 джерела.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фактори, які визначають м'ясну продуктивність яловичини

М'ясна продуктивність великої рогатої худоби є другою за важливістю після молочної. Яловичина та телятина славляться високими харчовими та смаковими характеристиками і користуються значним попитом серед споживачів[1-3]. Особливо високо цінуються м'ясні породи, що дають якісне "мрамрове" м'ясо, яке характеризується вмістом жирових прошарків у м'язах, що покращує його смак та текстуру. Значна питома вага яловичини в структурі загального споживання м'ясної продукції обумовлена її високою харчовою цінністю та відносно низькою собівартістю виробництва. Подібний тренд пояснюється тим, що порівняно з іншими видами м'яса сільськогосподарських тварин, яловичина має найбільш оптимальне забійне співвідношення білків та жирів. На основі порівняльного аналізу поживних властивостей ключових продуктів харчування, середній вміст білка розподіляється наступним чином: яловичина - 20,5 %, свинина - 14,5 %, хлібобулочні вироби - 5,8-7,8 %, молоко - 3,4 %, картопля - 2,1 %, морква - 1,2 %. [4-9].

Яловичина містить менше холестерину порівняно з свининою та бараниною. Високі якісні та поживні характеристики яловичини детерміновані її багатим хімічним складом. Зокрема, цей вид м'яса містить комплекс незамінних та замінних амінокислот (аргінін, лізин, гістидин, тирозин, триптофан, цистин), жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни А, D, С, а також екстрактивні компоненти та інші біологічно активні сполуки. Коефіцієнт засвоюваності яловичини організмом людини досягає 95 %. При цьому порція масою 100 г здатна задовольнити добову потребу в білку в середньому на 50 %, забезпечуючи енергетичну цінність на рівні 220 ккал. [10].

Згідно з даними науково-дослідного інституту харчування, фізіологічна норма споживання м'яса для однієї дорослої людини на рік становить 85 кг.

Це включає 27,9 кг яловичини, 21,2 кг свинини, 21,2 кг м'яса птиці, 6,0 кг баранини та 15,2 кг м'ясних виробів (ковбаси, консерви, субпродукти)[11-13].

Відповідно до вікових критеріїв, м'ясна сировина, отримана від великої рогатої худоби віком понад три місяці, ідентифікується як яловичина, тоді як продукція від молодняка віком від двох тижнів до трьох місяців (14-90 діб) позиціонується як телятина.

Комплексна оцінка м'ясної продуктивності ВРХ та якісних характеристик сировини здійснюється на основі двох груп параметрів: прижиттєвих та післязабійних. До першої групи (критеріїв прижиттєвого моніторингу) належать динаміка живої маси, інтенсивність середньодобових приростів, рівень вгодованості тварин та коефіцієнт конверсії корму. Друга група охоплює технологічні показники, що визначаються безпосередньо після первинної переробки. Серед них ключове значення мають забійна маса (сумарна вага туші та внутрішнього жиру-сирцю), вихід харчових і технічних субпродуктів I та II категорій, а також морфологічна структура туші (пропорційне співвідношення м'язової, жирової, кісткової та сполучної тканин).

Крім того, товарознавча цінність м'яса встановлюється на підставі сортового поділу відрубів, його хімічного профілю, енергетичної цінності, забійного виходу, а також комплексу органолептичних властивостей, зокрема мармуровості, консистенції (ніжності) та соковитості[15].

М'ясо складається з м'язової тканини, разом з якою присутні кістки, хрящі, зв'язки, жирові та сполучні тканини. Основну поживну цінність яловичини забезпечують білки і жири, що містяться в значних кількостях у м'язовій та жировій тканинах, тоді як сполучна, хрящова та кісткова тканини не мають великої поживної цінності, хоча і впливають на загальну якість яловичини[14]. Процес росту безпосередньо пов'язаний з формуванням м'яса, адже збільшення маси молодняка здебільшого відбувається за рахунок росту м'язової тканини. Інтенсивне нарощування м'язового масиву у ВРХ різних генотипів фіксується у віковому інтервалі від 4-6 до 14-18 місяців. У міру

фізіологічного дозрівання організму спостерігається інволюція м'язових волокон із подальшим їх заміщенням ліпідною та сполучною тканинами. На анатомо-морфологічні та біохімічні параметри туш визначальний вплив чинять статеві-вікові особливості тварин, їх породна приналежність та технологія вирощування [16]. Через це питома вага м'язів у туші коливається в межах 42-68 %, ліпідів – 14-30 %, кісткового кістяка – 13-22 %, а сполучнотканинних елементів – 10-15 %. Хімічний склад яловичини корелює з рівнем депонованих поживних речовин: при середніх кондиціях угодованості: протеїн -20,0 %, жир - 10,7 %, волога - 68,3 %, мінеральні речовини (зола) - 1,0 %; при високих: вміст протеїну знижується до 17,0 %, ліпідів зростає до 22,9 %, води - 58,5 %, золи - 0,9 %; за умов низької угодованості: білок становить 21,0 %, жир - лише 3,8 %, волога - 74,1 %, сухого залишку (золи) - 1,1 %. На противагу дорослій яловичині, м'ясна сировина, отримана від телят, вирізняється вищою гідратацією та низьким рівнем лімітованих жирів [17,18]. Генеральними детермінантами, що лімітують показники м'ясної продуктивності ВРХ, є породні характеристики, темпи скороспілості, стать, вік, технологічні умови утримання, раціони годівлі та селекційні підходи. Вектор продуктивності породи виступає ключовим фактором впливу на вихід м'ясопродукції, де лідерські позиції посідає худоба спеціалізованого м'ясного напрямку [20,21]. Такі тварини характеризуються прискореною скороспілістю, вагомими прижиттєвими кондиціями (від 600 до 1000 кг і більше), високим забійним виходом (від 65 %), а також високою конверсією корму. Попри це, у структурі сучасного стада частка чистопородної м'ясної худоби є критично малою (близько 0,2 %), у зв'язку з чим основним джерелом формування ринку яловичини залишається поголів'я молочного та комбінованого (молочно-м'ясного) напрямів [22].

Стан угодованості забійних тварин є важливим показником якості виробленої яловичини. У дорослої худоби молочного напрямку продуктивності забійний вихід при вищому рівні угодованості становить в

середньому 50%, при середньому - 45%, а при нижчому рівні - 40%. Для м'ясних порід ці показники варіюються від 65-70% при високій угодованості до 60-65% при середній та 55% - при нижчій угодованості[23].

Рівень і якість кормової бази є ключовими детермінантами, що визначають показники м'ясної продуктивності великої рогатої худоби. Аліментарна недостатність у раціонах молодняку суттєво гальмує інтенсивність середньодобових приростів, унаслідок чого терміни вирощування тварин подовжуються на 30–40 %, а питомі витрати кормових одиниць на одиницю продукції зростають на 50–60 %.

Натомість застосування інтенсивних технологій годівлі забезпечує високу енергію росту, оптимізує анатомо-морфологічну структуру туші та покращує бруто-хімічні константи м'ясосировини, що зрештою максимізує вихід найбільш ліквідних сортових відрубів. Важливим технологічним аспектом є ранній запуск рубцевого травлення шляхом адаптації телят до соковитих та грубих кормів. Вирощування худоби із залученням об'ємистих раціонів підвищує конверсію корму під час фінального відгодовування, забезпечуючи високі органолептичні та нутритивні властивості яловичини[25].

Застосування концентратної моделі годівлі стимулює формування скороспілих біотипів худоби та інтенсифікує процеси ліпогенезу (жировідкладення) в організмі. Ця технологічна схема є базовою для промислових комплексів із виробництва яловичини під час інтенсивної відгодівлі молодняку до 14-місячного віку, оскільки забезпечує суттєвий приріст живої маси та покращення якісних показників м'ясосировини під час нагулу.

Важливим ендогенним фактором є конституційні особливості ВРХ. Тварини пухкого (сирого) соматотипу відзначаються високою схильністю до набору кондицій та депонування міжм'язового жиру, що забезпечує формування вираженої «мармуровості» м'якуша [26]. Навпаки, особини з міцною, сухою або грубою конституцією менш придатні до інтенсивного

фінального відгодовування і характеризуються отриманням пісної яловичини.

Статевий диморфізм також лімітує товарні властивості м'яса. Традиційно для набору забійних кондицій залучають відбраковане доросле поголів'я (корів, бугаїв) та надремонтну групу молодняку. Проте найвищі гастрономічні та технологічні характеристики має м'ясосировина, отримана від кастрованих бичків, яка вирізняється тонковолокнистою архітектонікою та високими дегустаційними оцінками.

Згідно з біометричними даними, за умов повноцінної годівлі некастровані індивіди демонструють вищу енергію росту порівняно з кастратами та телицями, випереджаючи їх у віці 15-18 місяців за живою масою на 10-12 % та 15-20 % відповідно. Водночас за безприв'язно-групового утримання бичків піддають кастрації у 5-7 місяців, що зумовлено ризиками підвищення агресії під час статевого дозрівання та запобіганням травматизму стада. Основними селекційно-господарськими маркерами оцінки м'ясної генерації ВРХ є динаміка ваги, темпи дозрівання, середньодобові прирости та коефіцієнт конверсії корму[27]. Після забою оцінка м'ясної продуктивності включає масу туші, забійну масу, забійний вихід, вихід туші, морфологічний склад туші, хімічний склад м'яса та його смакові якості. Для оцінки забійних якостей проводяться контрольні забої тварин, чия продуктивність враховується під час організації племінної роботи в господарствах. Тварини однієї статі та віку, які були вирощені в однакових умовах годівлі та утримання, але належать до різних порід, дають яловичину з різною якістю. Це проявляється як у співвідношенні основних поживних речовин, так і в інших показниках, що визначають якість м'яса[28].

Один із способів збільшення виробництва високоякісної яловичини - це промислове схрещування маточного поголів'я молочних та молочно-м'ясних порід з бугаями спеціалізованих м'ясних порід. Помісі, отримані таким шляхом, перевищують своїх материнських однолітків за живою масою до

забою (залежно від поєднання порід) на 11-15%, за забійним виходом - на 1,8-5%, а за витратою кормів на приріст - на 2-12%[29].

Збільшення виробництва високоякісної яловичини можливе через використання різних методів, серед яких важливим є промислове схрещування маточного поголів'я молочних і молочно-м'ясних порід з бугаями спеціалізованих м'ясних порід. Такий підхід дозволяє отримувати помісей, які перевищують материнських тварин за показниками живої маси, забійного виходу та ефективності використання кормів. Це сприяє покращенню м'ясної продуктивності та підвищенню якості яловичини, що є важливим чинником для ефективного розвитку м'ясної індустрії.

1.2. Якість м'яса великої рогатої худоби (ВРХ)

Якість м'яса великої рогатої худоби (ВРХ) визначається багатьма чинниками, що включають фізіологічні характеристики тварини, умови її утримання, годівлю, а також вік та породу. Оцінка якості м'яса є важливим аспектом аграрної індустрії, оскільки вона безпосередньо впливає на попит на м'ясну продукцію на ринку та визначає її економічну цінність. ВРХ, залежно від породи та віку, дає різне м'ясо, яке може бути м'яким і ніжним або більш жорстким і ароматним, але з меншим вмістом води та більш високим вмістом жиру.

Якість м'яса ВРХ оцінюється за кількома основними параметрами, серед яких: органолептичні характеристики: смак, запах, колір, текстура. Фізико-хімічні властивості: вологість, вміст білка, жиру, колагену, амінокислотний склад. Технічні характеристики: жорсткість, м'язова структура, здатність утримувати вологу. Всі ці параметри в сукупності дають повне уявлення про якість м'яса[24].

Органолептичні властивості м'яса ВРХ. Смак є одним із найважливіших критеріїв якості м'яса. Смак м'яса великої рогатої худоби залежить від вмісту жирів і білків, які є основними компонентами, що визначають смакові відчуття. Зі збільшенням віку тварини м'ясо набуває більш насиченого смаку завдяки підвищеному вмісту жирних кислот та

специфічних сполук, які утворюються в процесі окислення жирів. М'ясо молодших тварин зазвичай характеризується більш м'яким і делікатним смаком, оскільки має менший вміст жиру та колагену[30].

Запах м'яса також є важливим аспектом, і він змінюється з віком тварини. М'ясо старших тварин часто має більш виражений аромат завдяки накопиченню специфічних летких з'єднань, що утворюються в процесі метаболізму жирів. Молоде м'ясо менш ароматне, але має свіжий, більш приємний запах[32,33].

Колір м'яса змінюється залежно від вмісту міоглобіну в м'язах тварини. Молоде м'ясо має яскраво-червоний колір, в той час як з віком м'ясо темнішає, набуваючи темно-червоного або навіть коричневого відтінку, через збільшення вмісту міоглобіну та інших пігментів.

Текстура м'яса, або його волокнистість, залежить від розвитку м'язової тканини та вмісту колагену. Молоде м'ясо має м'яку текстуру, оскільки в ньому низький вміст колагену, що робить його ніжним. М'ясо старших тварин має більш грубу текстуру через високий вміст колагену, що робить його більш жорстким. Цей фактор є важливим при виборі м'яса для різних способів приготування (наприклад, для стейків або для тушкування)[31].

Фізико-хімічні характеристики м'яса.

Вологість. М'ясо великої рогатої худоби зазвичай містить від 70 до 75% води. З віком вміст води в м'ясі може знижуватися через збільшення вмісту жирів та колагену.

Вміст білка. Білок є основним компонентом м'яса. Вміст білка залежить від породи та віку тварини, але в середньому становить близько 20-25%. В м'ясі старших тварин вміст білка може бути вищим, оскільки м'язова маса збільшується зі збільшенням віку.

Жири. Жири в м'ясі великої рогатої худоби є основними джерелами енергії та смакових якостей. Вміст жиру зростає з віком, оскільки в старших тварин відбувається накопичення жирових відкладень. М'ясо молодих тварин, навпаки, має низький вміст жиру, що робить його менш калорійним.

Колаген. З віком збільшується вміст колагену, що робить м'ясо старших тварин більш жорстким. Колаген при варінні або смаженні розчиняється в желатин, що дає м'ясу збагачений смак і насиченість текстури, але знижує ніжність м'яса.

Жорсткість м'яса: Жорсткість м'яса залежить від кількості колагену та зрілості м'язової тканини. М'ясо старших тварин має вищу жорсткість через більш високий вміст колагену. Молоде м'ясо зазвичай має меншу жорсткість, що робить його більш ніжним при приготуванні[34].

Вологоутримуюча здатність: М'ясо різного віку має різну здатність утримувати вологу. Молоде м'ясо здатне утримувати більше води, що робить його соковитим, в той час як старше м'ясо має меншу вологоутримуючу здатність через високий вміст колагену.

1.3. Фактори, що впливають на якість м'яса.

Годівля: Якість м'яса безпосередньо залежить від складу раціону тварин. Корм з високим вмістом клітковини та низьким вмістом енергії може знизити вміст жиру в м'ясі, роблячи його більш дієтичним. Тварини, що отримують висококалорійні корми, зазвичай набирають більше жиру, що покращує смакові якості м'яса[35].

Умови утримання: Стресові умови, погане утримання або хвороби можуть негативно впливати на якість м'яса. Стрес під час транспортування або забою може спричинити накопичення молочної кислоти в м'язах, що призводить до зниження якості м'яса.

Порода та генетика: Породи, що спеціалізуються на м'ясному виробництві, зазвичай дають м'ясо з високим вмістом жиру та білка, що покращує його смакові характеристики. Наприклад, породи абердин-ангус або симментальські тварини виробляють м'ясо з більш високим вмістом мармуровості, що підвищує його якість.

Таким чином, якість м'яса великої рогатої худоби залежить від ряду взаємопов'язаних чинників, таких як порода, вік, стать, умови утримання, годівля та інтенсивність відгодівлі. Основні характеристики якості м'яса, такі

як органолептичні властивості (смак, текстура, запах), фізико-хімічний склад (вміст білка, жиру, води) та морфологічний склад туші, мають безпосередній вплив на його споживчі властивості. Враховуючи генетичні особливості, породи, статеву приналежність та умови утримання, можна оптимізувати виробництво яловичини, щоб задовольнити вимоги ринку і споживачів щодо якості м'ясної продукції. Інтенсивне вирощування, правильна годівля та використання передових технологій відгодівлі дозволяють покращити характеристики м'яса, підвищити його харчову цінність і смакові якості, забезпечуючи високу конкурентоспроможність продукції.

Таким чином, м'ясосировина та продукти її переробки залишаються фундаментальними компонентами нутритивного забезпечення населення в глобальному масштабі. У структурі загального м'ясного балансу яловичина традиційно утримує лідируючі позиції за обсягами реалізації та споживання. Разом з тим, сучасний споживчий ринок демонструє стрімке зростання вимог до якісних характеристик та екологічної безпеки харчових продуктів.

Отримання яловичини з високим технологічним потенціалом можливе лише за умови забою здорового, кондиційного поголів'я із суворим дотриманням регламентованих ветеринарно-санітарних правил. Деструктивні процеси та передчасне псування м'яса часто детерміновані стресовими чинниками під час передзабійної підготовки, а також дефектами утримання й годівлі худоби. В умовах інтенсифікації тваринництва особливої актуальності набуває проблема формування ексудативної (PSE) та темної сухої (DFD) м'ясосировини. Дані технологічні вади є наслідком сукупних порушень у ланцюгу «годовля – транспортування - передзабійна витримка - первинна переробка туш», що суттєво знижує безпекові та якісні параметри готової продукції[36].

Отже, аналіз літературних джерел свідчить про те, що м'ясна продуктивність та якість яловичини формуються під впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких провідне місце займають порода, вік, стать тварин, рівень та тип годівлі, умови утримання й технологія відгодівлі.

Встановлено, що зі збільшенням віку великої рогатої худоби змінюються морфологічний та хімічний склад м'яса, його органолептичні й технологічні властивості. У молодих тварин м'ясо характеризується вищою ніжністю, соковитістю та кращою вологоутримуючою здатністю, тоді як у старших тварин підвищується вміст жиру та колагену, що впливає на текстуру й смакові показники продукції.

Наукові дослідження підтверджують, що інтенсивна відгодівля та збалансована годівля сприяють підвищенню забійного виходу, покращенню мрамуровості м'яса та збільшенню виходу цінних відрубів. Водночас недотримання ветеринарно-санітарних вимог, порушення умов транспортування та стресові фактори можуть призводити до формування дефектів м'яса типу PSE та DFD, що суттєво погіршує його якість і технологічні властивості[37].

Таким чином, проблема отримання високоякісної яловичини є актуальною для сучасного тваринництва та потребує комплексного підходу до вирощування й відгодівлі великої рогатої худоби. Вивчення впливу віку тварин на показники якості м'яса має важливе практичне значення для підвищення ефективності виробництва яловичини та забезпечення конкурентоспроможності м'ясної продукції.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Об'єктом практичних досліджень у межах виконання кваліфікаційної роботи було обрано Товариство з обмеженою відповідальністю «Еком'ясо Полісся». Офіційне заснування та реєстрація суб'єкта господарювання відбулися 22 червня 2018 року. Відповідно до відомостей Державного єдиного реєстру юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань, ключовим вектором господарської діяльності компанії визначено м'ясопереробне виробництво[42]. Організаційно-правові та реєстраційні реквізити підприємства зведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Загальна реєстраційно-правова характеристика ТОВ «Еком'ясо Полісся»

Параметри підприємства	Юридичні відомості (за даними ЄДРПОУ)
Офіційне найменування	ТОВ «Еком'ясо Полісся»
Ідентифікаційний код (ЄДРПОУ)	42260668
Дата державної реєстрації	22.06.2018 р.
Основний вид діяльності (КВЕД)	10.11 Виробництво м'яса
Юридична адреса	Вул. Кооперативна, буд.11 с. Тетерівка, Житомирський р-н, Житомирська обл., 12420

Географічне розміщення виробничих потужностей проілюстровано на



рисунку 2.1.

За офіційними відомостями з Державного реєстру, стартовий розмір статутного капіталу ТОВ «Еком'ясо Полісся» зафіксовано на рівні 1 000 000 грн, а функції засновника та керівника суб'єкта господарювання виконує В. Ф. Шевчук.

Основний технологічний комплекс та виробнича інфраструктура компанії локалізовані у Житомирській області (Житомирський район, с. Тетерівка, вул. Кооперативна, 11). Крім того, структура товариства включає відокремлені виробничі об'єкти, розташовані у м. Овруч. Стратегічний вектор ринкової активності підприємства охоплює сферу скотарства та системну заготівлю забійної худоби. Сировинна база формується за рахунок активних закупівель м'ясної сировини у фермерських і приватних одноосібних господарствах на території всієї Житомирщини.

Розміщення виробничих площ ТОВ «Еком'ясо Полісся» відповідає чинним екологічним стандартам, оскільки об'єкт побудований у благополучній зоні, ізольований від потенційних джерел антропогенного чи промислового забруднення. На прилеглих до підприємства територіях (поза межами його санітарно-захисної смуги) розташовані поодинокі об'єкти приватного житлового сектору.

ТОВ «Еком'ясо Полісся» - це комплексне виробниче підприємство, яке забезпечує населення високоякісною та безпечною м'ясною продукцією. Компанія має стабільну сировинну базу, сучасні виробничі потужності, ефективну систему контролю якості, дотримується екологічних норм та стандартів, забезпечує належну логістику і має кваліфікований персонал. Завдяки інноваційному підходу та постійному розвитку ТОВ «Еком'ясо Полісся» зберігає свою конкурентоспроможність на ринку.

ТОВ «Еком'ясо Полісся» спеціалізується на забої різних видів сільськогосподарських тварин, таких як велика рогата худоба (ВРХ), свині, вівці, кози та птиця. Крім того, компанія проводить забій тварин за принципами халяль. Постачання живих тварин для підприємства здійснюється через фермерські господарства, агрохолдинги та кооперативи.

ТОВ «Еком'ясо Полісся» оснащено передовим обладнанням для забою, первинної обробки, охолодження та зберігання м'яса, зокрема автоматичними лініями забою, холодильними установками та системами для очищення і утилізації відходів. Ветеринарні служби здійснюють огляд тварин до і після забою для виявлення можливих ознак хвороб або інфекцій.

Контроль якості м'яса включає перевірку на наявність залишків ветеринарних препаратів, важких металів та мікробіологічний аналіз для виявлення патогенних мікроорганізмів. ТОВ «Еком'ясо Полісся» суворо дотримується норм і стандартів безпеки, зокрема HACCP, ISO, а також національних і міжнародних стандартів.

Важливою складовою діяльності ТОВ «Еком'ясо Полісся» є утилізація відходів, що утворюються під час забою та переробки. Це включає переробку шкур, кісток, крові та інших побічних продуктів. Підприємство організовує транспортування живих тварин до місця забою, а також доставку готової продукції до роздрібних точок продажу та дистриб'юторів.

Кваліфікований персонал ТОВ «Еком'ясо Полісся» складається з різних фахівців, включаючи ветеринарів, техніків, працівників виробничих ліній та менеджерів.

Щодо навчання та підвищення кваліфікації, постійного навчання персоналу з питань нових технологій, стандартів якості та безпеки є необхідною умовою для забезпечення ефективної роботи підприємства.

ТОВ «Еком'ясо Полісся» застосовує інноваційні підходи до обробки та зберігання м'яса, а також активно автоматизує виробничі процеси.

2.2. Асортимент продукції ТОВ «Еком'ясо Полісся»

Інтегрована система менеджменту, що регламентує виробничі та забійні процеси на підприємстві, функціонує у суворій відповідності до вимог міжнародних та національних стандартів регулювання якості (ISO 9001:2015), екологічної безпеки (ДСТУ ISO 14001:2015), а також безпечності харчових продуктів (ДСТУ ISO 22000:2007). Дія цих сертифікатів

поширюється на повний технологічно-логістичний цикл — від первинного оброблення сировини до збуту готової продукції.

Товарний портфель підприємства, сертифікований за вказаними стандартами, включає такі асортиментні групи: яловичу м'ясосировину та напівфабрикати: представлені як у вигляді нерозділених анатомічних одиниць (великовагові туші, напівтуші, чвертини), так і у формі порційних, блочних, рубаних та м'ясо-кісткових напівфабрикатів; свинну м'ясосировину та напівфабрикати: охоплюють забійну сировину (туші, напівтуші й чвертини) та широкий спектр напівфабрикатів різного ступеня технологічного оброблення (зокрема рубані вироби); субпродукти: включають харчову та технічну продукцію, отриману в процесі переробки свинини та яловичини (рис.1, 2, 3).



Рис.2. М'ясна сировина з яловичини (туші, напівтуші)



**Рис. 3. Асортимент м'ясної продукції, яка вироблена в умовах
ТОВ «Еком'ясо Полісся».**



**Рис. 4. Асортимент напівфабрикатів та субпродуктів, вироблених ТОВ
«Еком'ясо Полісся».**

Маркетингова та виробнича стратегія ТОВ «Еком'ясо Полісся» орієнтована на забезпечення високих якісних параметрів продукції та оптимізацію каналів дистриб'юції. Комерційне портфоліо підприємства охоплює повний спектр товарних позицій: від нерозділеної забійної сировини (великовагові туші, напівтуші, чвертини) до різноманітних категорій м'ясних напівфабрикатів. Головними суб'єктами інтеграції та збуту є підприємства м'ясопереробного сектору, приватні торговельні компанії, а також державні установи, що здійснюють закупівлю харчової сировини з підвищеними вимогами до екологічної безпеки.

Виготовлення напівфабрикатів та м'ясосировини базується на регламентах чинних національних стандартів України. Стратегічним інструментом забезпечення харчової безпеки на підприємстві є інтегрована система НАССР (система аналізу ризиків та контролю критичних точок). Контроль за якісними індикаторами та станом безпечності напівфабрикатів здійснюється в межах наскрізного моніторингу на кожному етапі виробничого циклу - від прийому худоби з тваринницьких комплексів до логістики готових м'ясних виробів. Особлива увага приділяється верифікації параметрів у критичних контрольних точках (ККТ), де тестуються як основна м'ясна сировина, так і допоміжні інгредієнти.

Основною сировиною для виробництва продукції підприємства є забій великої рогатої худоби. На ТОВ «Еком'ясо Полісся» здійснюється забій тварин, після чого їх туші піддаються первинній обробці. Крім того, підприємство закуповує туші, напівтуші та четвертинні туші, які потім направляються на подальшу переробку, зокрема для пакування, заморожування та реалізації. Якість сирого м'яса, як відомо, залежить від кількох факторів, таких як порода, вік, стать і вгодованість тварини.

Для якості м'ясної сировини важливим є не лише процес забою, але й умови транспортування тварин до м'ясопереробних підприємств, а також умови їх вирощування перед забоєм. Для оцінки м'ясних показників тварини слід враховувати її живу масу, забійну масу та забійний вихід. Важливим фактором є також співвідношення різних тканин у туші. Перед надходженням тварин на м'ясопереробні підприємства їх зважують для визначення живої маси.

2.3. Матеріал і методика дослідження

Дослідження проводились на базі ТОВ «Еком'ясо Полісся». Для досліджень використовувалися зразки м'ясної сировини, отримані після забою тварин. Якісні показники м'яса забійних тварин визначались у виробничій лабораторії м'ясокомбінату ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат». Матеріалом для досліджень були проби яловичини. Усього було досліджено

73 туші яловичини. У межах проведення експерименту оцінювані туші диференціювали за ознаками автолізу на категорії PSE (екссудативна м'ясосировина з блідим забарвленням, м'якою консистенцією та підвищеною вологовіддачею) та DFD (темне, щільне й сухе м'ясо). Крім того, формування дослідних груп здійснювали з урахуванням статеві-вікових критеріїв забійного поголів'я української чорно-рябої молочної породи. Матеріал було розподілено на три категорії: молодняк (бички) у віці 18–24 місяці, дорослі бички віком 24–36 місяців, а також вибракуване маточне поголів'я (корови) віком від 36 до 72 місяців.

Ідентифікацію яловичини за типами PSE та DFD здійснювали шляхом комплексної органолептичної експертизи, що включала візуальну оцінку колірної гами на свіжому розрізі м'язового волокна, тестування аромату, консистенції та рівня соковитості, а також аналіз стану жирових депо і сухожильних елементів. Паралельно проводили фізико-хімічний скринінг для фіксації рівня вологості та концентрації водневих іонів. Моніторинг показника рН здійснювали потенціометричним способом із застосуванням портативного приладу рН-150, керуючись методологічними регламентами ДСТУ ISO 2917:2001.

Фізико-хімічні показники дають змогу оцінити хімічний склад і фізичні властивості м'яса. Вміст вологості зазвичай становить 60-75%, і він впливає на текстуру та зберігання м'яса. Білки складають 15-20% м'яса та є основним джерелом амінокислот. Жир надає енергію та впливає на смак і соковитість м'яса. Зольність показує вміст мінеральних речовин, таких як кальцій, фосфор, залізо тощо. Показник рН визначає колір, текстуру та термін зберігання м'яса, і оптимальним значенням є рН від 5.5 до 6.2.

Органолептичні показники визначаються за допомогою сенсорної оцінки. Колір м'яса залежить від виду тварини, її віку, харчування та умов зберігання. Наприклад, яловичина повинна мати червоний колір, свинина - рожевий, а м'ясо птиці - білий або світло-рожевий. Свіже м'ясо має характерний запах, який не повинен бути неприємним або різким.

Консистенція оцінюється на дотик: м'ясо повинно бути пружним, але не надто жорстким. Смак визначається під час приготування та споживання; м'ясо має бути смачним, без сторонніх присмаків.

При виробництві ковбасних виробів основними вихідними даними для розрахунку готової продукції є рецептури.

Схема дослідження відображає послідовність проведення оцінки якості м'ясної продукції та основні етапи виконання досліджень. На першому етапі визначається мета роботи, яка полягає в оцінці якості м'яса за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Після цього здійснюється підготовка матеріалу та відбір проб м'яса для проведення подальших аналізів.

Дослідження проводяться за двома основними напрямками: органолептична оцінка та визначення рН м'яса. Під час органолептичної оцінки визначають колір, запах, консистенцію та смак продукції, що дозволяє встановити її свіжість і споживчі властивості. Визначення рН м'яса є важливим фізико-хімічним показником, який характеризує ступінь свіжості продукту, його технологічні властивості та придатність до зберігання.

На завершальному етапі отримані результати аналізують і порівнюють між собою, після чого формулюють висновки щодо якості м'ясної продукції та надають відповідні рекомендації.

Схема дослідження представлена на рисунку 2.1.

Схема дослідження

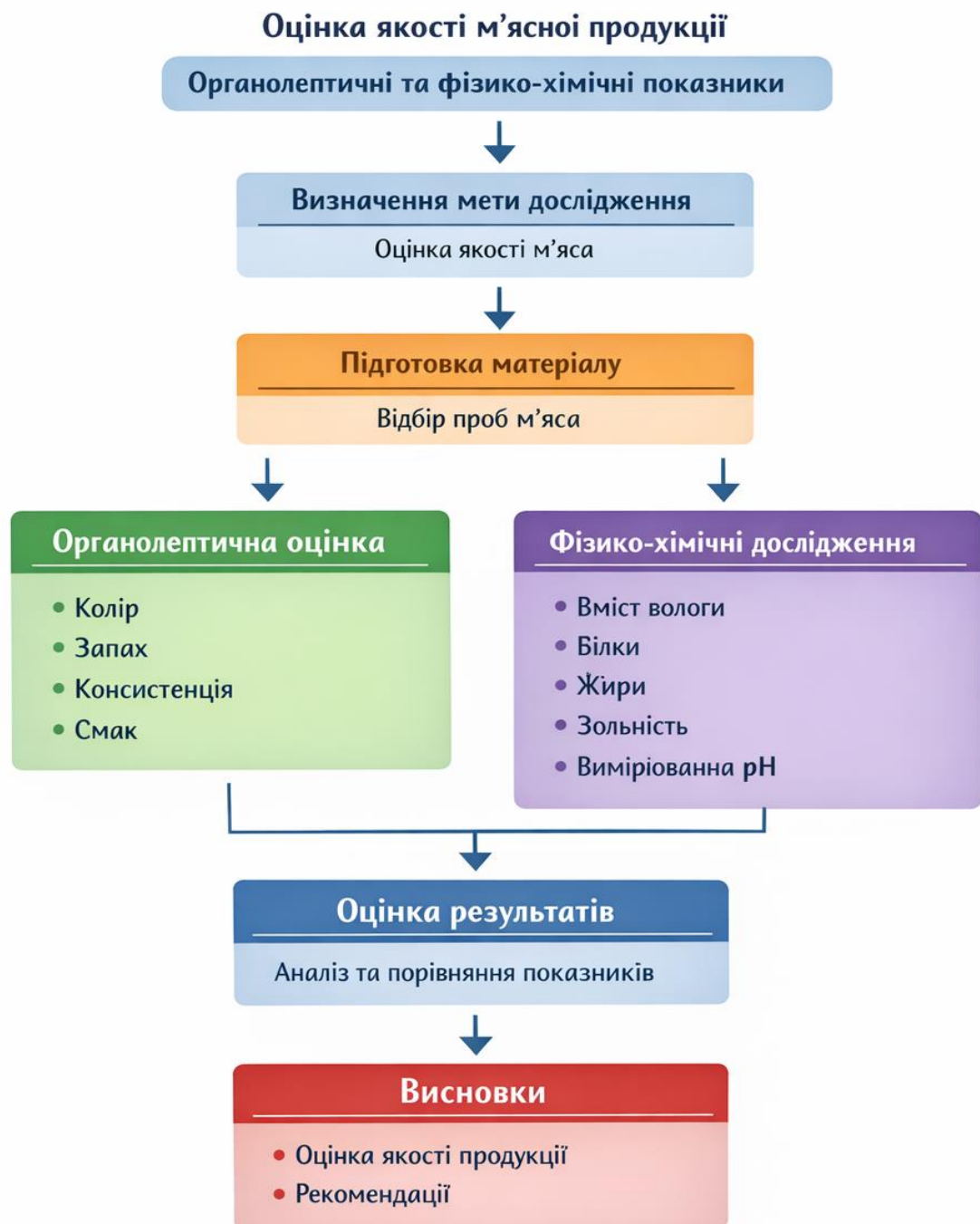


Рис.2.1. Схема проведення дослідження

Розділ 3. Результати дослідження

3.1. Опис реалізаційного молодняку за віковими групами

Стратегічним базисом для ефективного виробництва яловичини в сучасних умовах тваринництва України має стати молодняк у віковому діапазоні 1,5-2 роки, жива маса якого досягає 85-90 % від соматичних параметрів повновікових особин. Тварини цієї категорії характеризуються високим коефіцієнтом забійного виходу, оптимальними нутритивними властивостями та калорійністю м'ясосировини. При цьому витрати кормових одиниць на формування 1 кг приросту становлять лише 7,0-8,5 корм. од., тоді як у дорослої худоби цей показник зростає до 10-12 корм. од.

Пролонгація технологічного циклу вирощування понад оптимальні терміни суттєво знижує рентабельність виробництва. Зокрема, у молодняку спеціалізованого м'ясного напрямку продуктивності після досягнення 15,5-18 місяців фіксується уповільнення динаміки живої маси на тлі інтенсифікації ліпогенезу (жировідкладення) та перевитрати кормів. Крім того, з віком погіршуються гідратаційні властивості м'язової тканини (знижується вологозв'язуюча здатність), що негативно впливає на вихід готового продукту після термічної обробки. Текстура м'яса стає жорсткішою, а прогресуюче акумулювання дихального хромопротеїну - міоглобіну - зумовлює надмірне потемніння м'якуша, знижуючи його товарну та споживчу привабливість на ринку [38,39]. Окремим аспектом оцінки є моніторинг росту та розвитку молодняку української чорно-рябої молочної породи із зіставленням фактичної та нормативної живої маси ВРХ у різні вікові періоди наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Фактична та прийнята жива маса молодняку великої рогатої худоби в залежності від віку на момент забою.

Показник	Вік тварин, місяців		
	18-24	24-36	корови 36-72
Кількість тварин, голів	20	33	20
Фактична жива маса, кг	442	423	380
Прийнята жива маса, кг	428	404	367

Отже, фактична жива маса молодняку, реалізованого на переробне підприємство у віці 18-24 місяці, була найвищою і складала 442 кг. У тварин віком 24-36 місяців жива маса була меншою на 19 кг або 4,3 % порівняно з 18-місячними особинами. Найменшу живу масу мали корови, реалізовані на забій у віці 36-72 місяців - 380 кг, що на 62 кг менше порівняно з 18-місячними тваринами та на 43 кг менше порівняно з 24-місячними, що відповідно становить 14,1 % і 11,2 %.

Зміни прийнятої живої маси у тварин за віком і походженням подібні до змін фактичної живої маси.

Згідно з ДСТУ 4673:2006[19] «Велика рогата худоба для забою. Технічні умови», молодняк великої рогатої худоби поділяється на класи залежно від живої маси для реалізації: вищий, перший, другий та третій наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Класи молодняку великої рогатої худоби

Клас	Жива маса молодняку, кг
Вищий	Більше 430
Перший	Від 380 до 430 включно
Другий	Від 330 до 380 включно
Третій	Менше 330

Розподіл реалізаційного молодняку за відповідністю державному стандарту наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Оцінка реалізаційного молодняку за показниками живої маси відповідно до вимог ДСТУ 4673:2006

Клас	Вік, місяців	Кількість, голів	Жива маса, кг	Кількість, голів	Жива маса, кг
	18-24			24-36	
Вищий		12	454	-	-
Перший		8	430	33	423
Другий	-	-	-	-	-
Третій	-	-	-	-	-

Отже, жива маса тварин, що реалізуються у віці 18-24 місяці, відповідає вищому та першому класу: 37,5 % належать до вищого класу з живою масою понад 454 кг, а 62,5 % - до першого класу з масою 430 кг. У віці 24-36 місяців весь реалізаційний молодняк відноситься до першого класу з живою масою 423 кг.

3.2. Оцінка показників якості яловичини в залежності від вікових груп забійних тварин.

Цей розділ досліджує, як вікові групи забійних тварин впливають на якість яловичини. Якість м'яса визначається кількома факторами, серед яких важливими є вік тварин, їхній стан на момент забою та фізико-хімічні характеристики м'яса, такі як текстура, колір, запах, жирність та вміст води.

Вікові групи забійних тварин

Молодняк (18-24 місяці): м'ясо молодших тварин зазвичай має більш ніжну текстуру, менший вміст жиру та води, що робить його більш соковитим і м'яким. Такі тварини мають високий забійний вихід, і їх м'ясо часто відзначається високими органолептичними характеристиками (смак, запах).

Середній вік (24-36 місяців): м'ясо цих тварин може бути трохи жорсткішим, із більшим вмістом жиру, що покращує його смакові якості, але може знижувати його ніжність.

Дорослі тварини (36-72 місяці): м'ясо дорослих корів має найвищий вміст жиру, але через старість тканин і зниження вологоутримуючої здатності м'язів воно стає більш жорстким і менш соковитим. Такі тварини дають м'ясо, яке потребує більше часу для приготування, але воно має насиченіший смак.

Фізико-хімічні показники. Вологість: м'ясо молодших тварин містить більше води, що робить його більш м'яким і соковитим. З віком вміст води в м'ясі зменшується, що може вплинути на його текстуру.

Жирність: молоді тварини зазвичай мають менший вміст жиру, що впливає на смакові властивості м'яса. Вміст жиру збільшується з віком, що може покращити смакові якості, але знижує загальну якість у плані текстури.

pH: показник pH м'яса також залежить від віку тварин. Молодше м'ясо має оптимальний рівень pH, що дозволяє зберегти його смакові та текстурні властивості, тоді як у дорослих тварин pH може відрізнятися, що впливає на термін зберігання та колір м'яса[40].

Органолептичні властивості.

Колір: м'ясо молодших тварин зазвичай має світліший колір, тоді як з віком колір стає темнішим через накопичення міоглобіну в тканинах.

Запах і смак: молоді тварини надають м'ясу більш ніжний смак і приємний запах, тоді як у старіших тварин ці показники можуть бути більш вираженими, але менш ніжними.

На основі проведеної сенсорної експертизи забійного матеріалу було з'ясовано, що яловичі туші, отримані від клінічно здорового поголів'я, суттєво різняться за своїми якісними індикаторами. Це дозволило класифікувати досліджуваний масив на три ключові категорії з автентичними дегустаційними маркерами. Керуючись сучасними товарознавчими стандартами диференціації м'ясосировини, виділені групи туш

ідентифікували за типами автолізу як яловичину з ознаками NOR, PSE та DFD.

М'ясна продукція групи NOR, сформована за рахунок забою молодняку (бичків у віковому інтервалі 18–24 місяці), характеризувалася найбільш оптимальними органолептичними властивостями. Колірний профіль м'язового волокна мав привабливий світло-червоний відтінок, а консистенція відзначалася високим рівнем пружності. Запах сировини був чітко вираженим, приємним та повністю відповідав видовим особливостям яловичини. При візуальному огляді свіжого зрізу м'якоті фіксували щільну, глянцеvu, помірно зволожену структуру з високою еластичністю волокон. Процес автолітичного дозрівання супроводжувався динамічним формуванням поверхневої кірочки підсихання. Ліпідна фракція (жир) мала характерний блиск, тверду текстуру та специфічне біле забарвлення.

Результати органолептичної оцінки наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Органолептичні показники яловичини різного віку

Види яловичини	Характеристика
NOR яловичина	Поверхня м'яса покрита кірочкою підсихання блідо-рожевого або блідо-червоного кольору. М'язи на розрізі злегка вологі. Консистенція щільна, пружна; при натисканні пальцем ямка швидко вирівнюється. Запах свіжий, властивий м'ясу. Жир білий або жовтуватий, твердої, крихкої консистенції
PSE яловичина	Поверхня розрізу м'яка, дуже зволожена, колір блідо-рожевий. Консистенція менш пружна. Жир жовтуватий, м'який жовтого кольору.
DFD яловичина	Поверхня м'яса суха, з вираженою кірочкою підсихання; на розрізі м'язи сухі. Колір темно-червоний з буруватим відтінком. Консистенція варіюється від слабо-жорсткої до жорсткої. Жир тьмянний, твердий, білувато-жовтого кольору.

М'ясо бичків віком 24–36 місяців відрізнялося лише забарвленням - воно мало рожево-червоний відтінок.

Органолептичні характеристики яловичини типу PSE, отриманої від тварин різного віку, помітно відрізнялися від показників м'яса нормальної якості (NOR). Таке м'ясо мало менш пружну консистенцію, а поверхня зрізу була м'якою та надмірно вологою через виражену ексудацію. Колір яловичини був блідо-рожевим, а процес утворення кірочки підсихання під час дозрівання проходив повільніше. Жир характеризувався блиском, легкою м'якістю, біло-жовтим забарвленням і кришився при натисканні.

Яловичина типу DFD відрізнялася темнішим кольором порівняно з м'ясом найвищої якості. Залежно від віку тварин м'ясо мало або червоний колір (у бичків 18-24 місяців), або темно-червоний відтінок (у бичків 24-36 місяців). Консистенція такого м'яса була крихкою, а поверхня зрізу - сухою. Рівень жорсткості змінювався залежно від віку тварин: у молодших бичків м'ясо було помірно жорстким, тоді як у старших - відзначалося значною жорсткістю.

Встановлено, що показники якості яловичини залежать від віку забійних тварин та категорії м'яса. Для оцінки впливу віку тварин на формування якісних характеристик яловичини було проведено розподіл туш за категоріями NOR, PSE та DFD. Така класифікація дозволяє визначити технологічні та органолептичні властивості м'яса залежно від особливостей перебігу післязабійних біохімічних процесів у м'язовій тканині. Результати розподілу туш яловичини за якісними категоріями наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Розподіл туш яловичини за якісними категоріями NOR, PSE та DFD

Група тварин, вік	Загальна кількість туш	NOR (нормальна якість)		PSE (бліда, м'яка, водяниста)		DFD (темна, тверда, суха)	
		кількість туш	%	кількість туш	%	кількість туш	%
Бички (18-24 міс.)	20	14	72	4	18	2	10

Бички (24-36 міс.)	33	18	55	4	12	11	33
Корови (36-72 міс.)	20	6	32	1	5	13	63
Разом	73	38	52	9	12	26	36

Аналіз представлених даних свідчить про суттєву залежність якості яловичини від віку та фізіологічного стану тварин. У дослідженні було охоплено 73 туші, які класифіковано за трьома категоріями якості: NOR (нормальна), PSE (бліда, м'яка, водяниста) та DFD (темна, тверда, суха).

Найвищу частку туш із нормальними показниками якості (NOR) встановлено серед бичків віком 18-24 місяці - 72%. Це свідчить про оптимальні умови вирощування та передзабійного утримання тварин цієї групи. У бичків старшої вікової категорії (24-36 місяців) частка NOR-зразків знижується до 55%, що може бути пов'язано з підвищеним впливом стресових факторів або змінами обміну речовин.

Частка яловичини з ознаками PSE є відносно невисокою у всіх групах і коливається в межах 5-18%. Найбільше таких випадків зафіксовано серед молодших бичків (18%), що може бути наслідком гострого передзабійного стресу, який спричиняє інтенсивний гліколіз і швидке зниження рН м'яса.

Найбільш несприятлива ситуація спостерігається щодо DFD-яловичини. Її частка значно зростає зі збільшенням віку тварин: від 10% у бичків 18-24 місяців до 33% у бичків 24-36 місяців і досягає максимального значення у корів віком 36-72 місяці - 63%. Така тенденція пояснюється виснаженням запасів глікогену в м'язах у старших тварин, що призводить до підвищеного кінцевого рН і формування темного, щільного та сухого м'яса.

Загалом по вибірці частка NOR-яловичини становить 52%, тоді як DFD - 36%, що є досить високим показником і може свідчити про недотримання умов транспортування або передзабійного утримання тварин. Частка PSE становить 12%, що є менш критичним, але також потребує контролю.

Отже, отримані результати підтверджують, що вік тварин є важливим фактором формування якості яловичини. Найкращі показники якості характерні для молодих бичків, тоді як у старших тварин, особливо корів, значно зростає ризик отримання м'яса з ознаками DFD, що негативно впливає на його технологічні та споживчі властивості.

3.3. Вплив рівня рН на органолептичні характеристики яловичини

Рівень активної кислотності (рН) є одним із ключових показників якості м'яса, який суттєво впливає на формування його органолептичних властивостей, зокрема кольору, консистенції, соковитості, запаху та смаку. Значення рН м'яса змінюється в процесі післязабійного дозрівання внаслідок біохімічних перетворень, головним чином - розпаду глікогену до молочної кислоти[41].

У нормальних умовах після забою тварини рівень рН м'язової тканини знижується з фізіологічного значення (близько 7,0-7,2) до 5,4-5,8 протягом 24 годин. Такий рівень кислотності є оптимальним і забезпечує формування яловичини з добрими органолептичними характеристиками (категорія NOR). М'ясо набуває привабливого яскраво-червоного кольору, пружної консистенції, характерного запаху та високої соковитості.

Відхилення рівня рН у той чи інший бік призводить до погіршення якості м'яса. При надто швидкому зниженні рН (до значень нижче 5,4 у ранній післязабійний період) формується м'ясо типу PSE (бліде, м'яке, водянисте). Таке м'ясо характеризується світлим, блідим кольором, зниженою вологоутримувальною здатністю, м'якою та пухкою консистенцією, а також втратою соковитості. Це негативно впливає як на споживчі властивості, так і на технологічну придатність сировини.

У випадку недостатнього зниження рН (вище 6,0) формується м'ясо типу DFD (темне, тверде, сухе). Високе значення рН обумовлює темне забарвлення м'яса, щільну консистенцію та підвищену вологоутримувальну здатність. Незважаючи на відносно високу соковитість, таке м'ясо має менш виражений аромат і смак, а також характеризується зниженою стійкістю до

мікробіологічного псування через сприятливі умови для розвитку мікрофлори.

Органолептичні показники яловичини тісно пов'язані з рівнем рН через його вплив на стан білків м'язової тканини. Зміни кислотності призводять до денатурації білків, що, у свою чергу, впливає на здатність м'яса утримувати вологу, формувати текстуру та колір. Крім того, рівень рН визначає активність ферментів, які беруть участь у процесах дозрівання м'яса і формуванні його смако-ароматичних властивостей.

Таким чином, рівень рН є важливим інтегральним показником, що визначає якість яловичини. Оптимальні значення рН забезпечують формування високих органолептичних характеристик, тоді як його відхилення призводить до утворення дефектів м'яса (PSE та DFD), що знижує його харчову та технологічну цінність.

У ході досліджень було визначено інтенсивність змін показника рН у яловичині різної якості (NOR, PSE, DFD) у динаміці - безпосередньо після забою та через 24 години витримання. Оцінювання результатів проводили з урахуванням вікових та статевих особливостей забійних тварин.

Об'єктом дослідження слугували зразки найдовшого м'яза спини, відібрані від туш бичків віком 18-24 та 24-36 місяців, а також від корів української чорно-рябої молочної породи віком 36-72 місяці. Загалом було проаналізовано 20 зразків. Дозрівання м'яса проводили за температури 2-4 °С.

У результаті проведених досліджень встановлено, що динаміка зміни показника рН протягом 24 годин після забою залежить як від віку тварин, так і від якості м'яса. Найбільш інтенсивне зниження рівня рН спостерігалось у яловичині категорії NOR, отриманій від молодих тварин: через 24 години значення рН у цих тушах становило 5,6-5,8.

Яловичина нормальної якості (NOR), одержана від старших тварин (корови), характеризувалася вищими значеннями рН упродовж дозрівання - у межах 5,7-6,0. Водночас найвищі показники рН протягом усього періоду

дослідження були притаманні м'ясу з ознаками DFD, що суттєво відрізняє його від яловичини категорій NOR та PSE.

Упродовж 24 годин дозрівання яловичина з ознаками DFD, отримана від молодих тварин (бички віком 18-24 місяці), характеризувалася значеннями рН у межах 6,2-6,4. У тварин середнього віку (бички 24-36 місяців) цей показник становив близько 6,3, тоді як у корів досягав 6,4-6,5.

Яловичина з дефектом PSE у всіх вікових групах відзначалася найнижчими значеннями рН протягом 24 годин дозрівання. Зокрема, у молодих тварин цей показник складав 5,1-5,2, у бичків середнього віку - 5,0-5,1, а у корів - 5,2-5,3.

На підставі отриманих результатів встановлено, що рівень рН є важливим показником, який дозволяє диференціювати яловичину нормальної якості (NOR) та з дефектами PSE і DFD. Уже в першу годину після забою спостерігаються суттєві відмінності значень рН між зазначеними категоріями м'яса, а також залежність цього показника від віку тварин. Це свідчить про можливість використання рН як раннього індикатора якості м'ясної сировини.

Рівень активної кислотності (рН) є одним із основних показників, що характеризують якість яловичини та впливають на її органолептичні й технологічні властивості. Залежно від інтенсивності післязабійних біохімічних процесів у м'язовій тканині формуються різні категорії якості м'яса - NOR, PSE та DFD. Значення рН, що характеризують яловичину різної якості у різних вікових групах тварин, наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Значення рН яловичини різної якості залежно від віку тварин

Якість м'яса	Бички (18-24 міс.)	Бички (24-36 міс.)	Корови (36-72 міс.)
NOR	6,2	6,5	6,6
PSE	5,7	5,7	5,8
DFD	6,6	6,7	6,7

Ця таблиця відображає зміну значень рН яловичини різної якості залежно від віку тварин і типу м'ясної сировини (NOR, PSE, DFD). Показник

pH є одним із ключових індикаторів якості м'яса, оскільки він впливає на водоутримувальну здатність, колір, ніжність та мікробіологічну стабільність продукту.

NOR (нормальне м'ясо). Спостерігається поступове підвищення pH із віком тварин. Це свідчить про те, що у старших тварин знижується інтенсивність гліколізу після забою, внаслідок чого кінцеве pH стає вищим. Таке м'ясо може мати дещо темніший колір і більш щільну структуру, але залишається в межах нормальної якості.

PSE (дефектне м'ясо з низьким pH). Значення pH є найнижчими серед усіх категорій і майже не змінюються з віком. Низький pH свідчить про швидке накопичення молочної кислоти після забою. Це призводить до денатурації білків, втрати води та погіршення соковитості. Вік тварини суттєво не впливає на цей тип дефекту, оскільки його основною причиною є технологічні та стресові фактори.

DFD (м'ясо з високим pH). Цей тип характеризується найвищими значеннями pH. Високий pH пов'язаний із низьким вмістом глікогену в м'язах перед забоєм, що часто є наслідком тривалого стресу або виснаження тварини. Таке м'ясо має темне забарвлення, щільну консистенцію та підвищену водоутримувальну здатність, але знижений термін зберігання через сприятливі умови для розвитку мікрофлори.

Таким чином вік тварин впливає переважно на NOR- та DFD-типи м'яса, сприяючи підвищенню pH зі збільшенням віку. PSE-м'ясо має стабільно низькі значення pH незалежно від віку, що вказує на технологічну природу дефекту. DFD-м'ясо характеризується найвищими значеннями pH, що є критичним для його зберігання та якості. Оптимальним для харчової промисловості є NOR-м'ясо, яке має збалансовані фізико-хімічні властивості.

3.4. Практичні рекомендації щодо раціонального використання м'ясної сировини залежно від віку великої рогатої худоби

Раціональне використання яловичини різних вікових груп є важливим напрямом підвищення ефективності м'ясопереробного виробництва та

забезпечення стабільної якості готової продукції. Вікові особливості великої рогатої худоби суттєво впливають на фізико-хімічні, органолептичні та текстурно-механічні властивості м'яса, що обумовлює необхідність диференційованого підходу до його технологічного використання.

Яловичина молодняку (18–24 місяці)

М'ясо цієї вікової групи характеризується ніжною структурою м'язових волокон, високою харчовою цінністю та сприятливими органолептичними властивостями. Воно має найкращі показники для використання у: виробництві натуральних м'ясних напівфабрикатів (стейки, антрекоти, гуляш); реалізації у вигляді охолодженого м'яса преміум-класу; кулінарних виробів високої якості.

Яловичина тварин середнього віку (24–36 місяців)

Ця сировина характеризується оптимальним поєднанням технологічних та споживчих властивостей. Вона є найбільш універсальною для м'ясопереробної промисловості та рекомендується для виробництва варених і напівкопчених ковбас; виготовлення фаршевих виробів; кулінарних напівфабрикатів; промислової переробки із застосуванням механічного обвалювання. **Яловичина старшої худоби (36–72 місяці)**

М'ясо характеризується більш щільною структурою, підвищеною жорсткістю та вищим значенням рН. Воно має обмежене використання у вигляді натуральних виробів і доцільне для виробництва ковбасних виробів із високим ступенем подрібнення; паштетної та емульсійної продукції; бульйонних концентратів та м'ясних екстрактів; термічно оброблених виробів після попереднього тендерування або ферментаційної обробки рис.5.

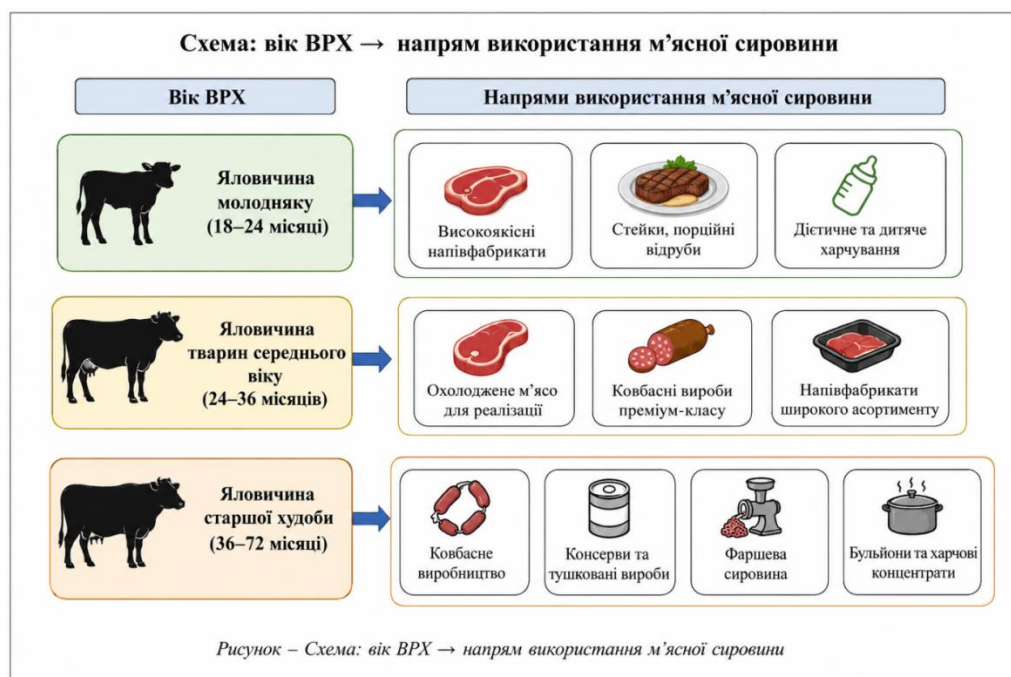


Рис.5. Схема використання м'ясної сировини.

Диференційований підхід до використання яловичини залежно від віку великої рогатої худоби дозволяє максимально ефективно реалізувати технологічний потенціал кожної сировинної групи. Це сприяє підвищенню рентабельності виробництва, зменшенню втрат сировини та забезпеченню стабільної якості м'ясної продукції.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено, що якість яловичини та її технологічна придатність для харчової промисловості суттєво залежать від віку великої рогатої худоби, фізіологічного стану тварин та умов їх утримання перед забоєм.

Аналіз живої маси показав, що найвищі її значення характерні для молодняку віком 18-24 місяці, що забезпечує кращі економічні показники виробництва. Зі збільшенням віку тварин спостерігається зниження живої маси, що підтверджує доцільність інтенсивного вирощування молодняку для отримання м'ясної сировини високої якості.

Оцінка відповідності живої маси вимогам ДСТУ 4673:2006 показала, що більшість молодняку 18-24 місяців належить до вищого та першого класів, тоді як у старших вікових групах відбувається зниження товарної якості сировини.

Встановлено, що фізико-хімічні та органолептичні показники яловичини істотно змінюються залежно від віку тварин. М'ясо молодняку характеризується кращою ніжністю, світлішим кольором, вищою соковитістю та більш стабільними значеннями pH, що забезпечує його високу харчову цінність.

Доведено, що рівень pH є одним із ключових індикаторів якості м'ясної сировини. Оптимальні значення pH (5,4-5,8) характерні для яловичини NOR-типу, тоді як відхилення у бік зниження або підвищення призводить до утворення дефектів PSE та DFD, що негативно впливає на технологічні та споживчі властивості м'яса.

Аналіз розподілу туш за якісними категоріями показав переважання NOR-яловичини у молодих тварин, тоді як зі збільшенням віку значно зростає частка DFD-м'яса, особливо у корів віком 36-72 місяці.

Розроблено науково обґрунтований підхід до раціонального використання м'ясної сировини залежно від віку тварин, який дозволяє

максимально ефективно спрямовувати сировину на виробництво відповідних видів харчової продукції.

Пропозиції

Рекомендується впровадити диференційований підхід до використання яловичини залежно від віку тварин із спрямуванням молодняку на виробництво високоякісної продукції, а старшої худоби - на перероблені м'ясні вироби. Також доцільно посилити контроль передзабійного утримання та оперативний моніторинг показника рН для зниження частки дефектної яловичини та підвищення якості сировини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dinh T. T. N. et al. Effects of USDA quality grade and cooking on water-soluble precursors of beef flavor. *Meat Science*. 2018. Vol. 146. P. 122–130.
2. Dominguez-Hernandez E., Salaseviciene A., Ertbjerg P. Low-temperature long-time cooking of meat: Eating quality and underlying mechanisms. *Meat Science*. 2018. Vol. 143. P. 104–113.
3. Ertbjerg P., Puolanne E. Muscle structure, sarcomere length and influences on meat quality *Meat Science*. 2017. Vol. 132. P. 139–152.
4. Gagaoua M. et al. Biomarkers of beef texture and early classification of carcasses. *Food Chemistry*. 2018. Vol. 250. P. 245–252.
5. Hanagasaki T. et al. Changes in free amino acids and hardness in beef during dry- and wet-aging. *Journal of Animal Science and Technology*. 2018. Vol. 60(1).
6. Hocquette J. F. et al. Beef quality: A review of causes and consequences. *Meat Science*. 2018. Vol. 145. P. 1–13.
7. Kim Y. H. B., Warner R. D., Rosenvold K. Influence of high pre-rigor temperature and fast pH fall on muscle proteins and meat quality. *Animal Production Science*. 2019. Vol. 59. P. 1–10.
8. Lawrie R. A., Ledward D. *Meat Science*. 8th ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2014. 720 p.
9. Legako J. F. et al. Retail stability of beef muscles from cattle with different feeding systems *Journal of Animal Science*. 2018. Vol. 96(6). P. 238–248.
10. Purslow P. P. New aspects of meat toughness. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 9. P. 315–338.
11. Relationship between quality and freshness traits and torrymeter value of beef loin during cold storage. *Meat Science*. 2019. Vol. 149. P. 120–125.
12. Ripoll G. et al. Colour variability of beef in young bulls from fifteen European breeds // *International Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 53(12). P. 2777–2785.

13. Soulat J. et al. Effect of rearing management during heifers' whole life on carcass and flank steak quality. *Foods*. 2018. Vol. 7(10). P. 160.
14. Soulat J. et al. Prediction of beef carcass and meat quality traits from factors characterising the rearing management system. *Meat Science*. 2018. Vol. 140. P. 88–100.
15. Toldrá F. *Handbook of Meat Processing*. 2nd ed. Ames : Wiley-Blackwell, 2015. 583 p.
16. Warriss P. D. *Meat Science: An Introductory Text*. 3rd ed. Wallingford : CABI Publishing, 2016. 320 p.
17. Гавриленко О. С., Хоміцька О. А., Загорулько О. В. Дослідження якості та безпечності м'яса і м'ясних продуктів. *Scientific Progress & Innovations*. 2017. № 1–2. С. 74–77.
18. Горлов І. Ф. *Технологія м'яса та м'ясних продуктів*. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 368 с.
19. ДСТУ 4673:2006. Велика рогата худоба для забою. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
20. Екологічні основи формування функціональної системи безпеки і якості харчової сировини: навчальний посібник./ Славов В. П., Коваленко О.В., Данчук Л.П., Ковальчук Т. І., Дідух М. І., Біденко В. М., Вербельчук С. П., Трохименко В. З., Кальчук Л. А.; за заг.ред. В.П.Славова, О.В.Коваленко, Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2021. 201 с.
21. Кіт А. А. та ін. Показники якості та безпечності м'яса і м'ясопродуктів. *Scientific Progress & Innovations*. 2018. № 4. С. 158–162.
22. Ковбасенко В. М. *Гігієна та експертиза м'яса і м'ясопродуктів*. Київ : Аграрна наука, 2016. 280 с.
23. Кухтюк О.Р. Показники якості яловичини при забої тварин. «Наукові читання-2026 Благополуччя тварин і сталий розвиток тваринництва та аквакультури: наука, практика, освіта» : зб. матер. XIII щорічної Всеукр. наук.-прак. конф.наук.-педаг.прац., аспірантів та магістрів, присв.Дню науки

в Україні (14 травн. 2026 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2026. С.

24. Красовський М., Щербицький О., Кухтюк О. Технологічна придатність м'яса птиці та вплив віку ВРХ на якість м'ясної сировини для виробництва ковбасних виробів і м'ясних делікатесів. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 4 червня. 2026 р. Житомир: Вид.-во Поліського національного університету, 2026. С.

25. Левченко І. В. Технологія зберігання та переробки продукції тваринництва. Полтава : РВВ ПДАА, 2018. 365 с.

26. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах та четвертинах. Технічні умови : ДСТУ 6030:2008. К. : Держстандарт України, 2008. 8 с.

27. Мазуренко М. О. Основи товарознавства м'яса і м'ясопродуктів. Харків : Світ книг, 2019. 240 с.

28. Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин : підручник. А. Я. Маньковський, Т. А. Антонюк. К. : Агроосвіта, 2014. 336 с.

29. Моніторингові дослідження щодо якості та безпечності м'яса тварин на території Полтавської області / В. О. Євстаф'єва та ін. *Scientific Progress & Innovations*. 2018. № 3. С. 156–161.

30. Оверковська Т. К. Правове регулювання безпечності продуктів харчування. *Підприємництво, господарство і право*. 2018. № 4. С. 109–114.

31. Паска М. З. Біохімія м'яса і м'ясопродуктів : навч. посіб. Львів : ЛДУФК, 2017. 312 с.

32. Приліпко Т. М. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса. Кам'янець-Подільський : Медобори, 2018. 408 с.

33. Сало І. М. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Львів : Афіша, 2016. 336 с.

34. Система управління безпекою продуктів харчування (НАССР) в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся». Трохименко В. З., Дідух М. І., Ковальчук Т. І., Захарін В. В., Безверха Л. М. /*The International Scientific Periodical Journal*

«Modern Scientific Researches». Issue №11. Part 2. March 2020. С.12–16.DOI: 10.30889/2523-4692.2020-11-02-016

35. Сучасний стан м'ясної галузі України /О.Середа, Д.Лазар, Є.Курінний. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : зб. матеріалів VI Міжнар. наук.-практ. конф., 6-7 червня 2024 р. Житомир : Поліський ун-т, 2024. С.45-47.

36. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : дайджест. Вип. 1. [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. 3-е вид., пероб. та доп. Київ, 2021. 18 с.

37. Технологія переробки продукції тваринництва : навчальний посібник / Ковальчук Т.І., Вербельчук Т.В., Трохименко В.З., Вербельчук С.П., Дідух М.І. Житомир : Поліський університет, 2023. 249 с

38. Товарознавство м'яса та м'ясних товарів / за ред. Т. М. Артюх. Київ : КНТЕУ, 2018. 412 с.

39. . Технологічні комплекси харчових виробництв : навч. посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : Сталь, 2017. 456 с

40. Шевченко Л. В. Технологічні властивості м'яса великої рогатої худоби. Науковий вісник НУБіП України. 2019. № 289. С. 145–151.

41. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів: навч. посіб. К: Центр учбової літератури, 2017. 304с.

42. URL: <https://clarity-project.info/edr/42260668> (дата звернення: 15.05.2026).