

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Уляна ДРАЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«__» _____ 202__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки м'яса

на тему: Розроблення технології делікатесних м'ясних виробів з м'яса козулі

Виконавець:

здобувач

Кінаш Сергій Михайлович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

Сімонова Ірина Іллівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

(прізвище, ім'я та по батькові)

Львів – 2024

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

Кафедра Технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 202_ р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Кінаша Сергія Михайловича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: «Розроблення технології делікатесних м'ясних виробів з м'яса козулі»

керівник роботи: Сімонова Ірина Іллівна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 02 » 04 2024 року №228-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12. 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Дати характеристику хімічного складу та якості м'яса козулі. Описати вплив різних методів зберігання на збереження якості м'яса і м'ясопродуктів з нетрадиційних видів сировини. Описати специфіку технології обвалювання туші козулі та розділу її на відруби. Приготувати делікатесний м'ясний виріб з м'яса козулі та дослідити його за показниками якості та безпеки.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, діаграми, таблиці, технологічні схеми.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Вступ	доц. Сімонова І.І.		
2. Огляд літератури	доц. Сімонова І.І.		
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Сімонова І.І.		
4. Експериментальна частина	доц. Сімонова І.І.		
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.		
6. Висновки та список використаних джерел	доц. Сімонова І.І.		

7. Дата видачі завдання 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2024	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2024	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допуск до захисту:	09.12.2024	100%

Здобувач _____ **КІНАШ С.М.**
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ **СІМОНОВА І.І.**
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

У роботі представлено дослідження якості і органолептичних характеристик запеченого м'яса козулі, як потенційно перспективний вид сировини для виробництва високоякісних продуктів харчування. Дослідження включало в себе аналіз таких параметрів, як зовнішній вигляд, консистенцію, запах, аромат, смак та соковитість. Результати досліджень показали, що м'ясо козулі має специфічний смак та аромат дичини, і відзначається високою інтенсивністю смаку та твердістю м'яса. Загальна оцінка якості готового продукту склала 4,82 бали, при цьому смак отримав більш низький бал порівняно до інших показників. Дослідження також виявило вплив стресу тварини після пострілу до моменту смерті на рівень рН та вологоутримуючу здатність м'яса козулі.

Крім того, в роботі обговорюється важливість контролю за рівнем важких металів, таких як свинець і кадмій, у харчових продуктах, і встановлено, що рівень цих металів у м'язовій тканині козулі відповідає нормам безпеки харчових продуктів. Такі дані важливі для встановлення безпеки споживачів та визначення придатності м'яса козулі для споживання.

Дослідження також розглядає перспективи використання м'яса козулі для виробництва делікатесів, зокрема завдяки його унікального смаку та аромату. Обґрунтовано переваги та обмеження використання цього виду м'яса з метою підвищення інтересу споживачів до нових продуктів харчування та розширення ринку.

Показано використання м'яса козулі як сировини для виробництва напівфабрикатів делікатесних виробів та готових делікатесних виробів з м'яса козулі, що допомагає розширити наше розуміння щодо потенціалу цього виду м'яса у харчовій промисловості. Результати дослідження надають важливий внесок у зрозуміння органолептичних властивостей м'яса козулі, її якості та безпеки, що є ключовими для виробників та споживачів, оскільки для популяризації цього виду делікатесної продукції рекумендується використання різних видів і методів пакувальних матеріалів.

ЗМІСТ

	Вступ	6
РОЗДІЛ I	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1	Мисливський туризм та його розвиток в Україні	7
1.2	Характеристика хімічного складу та якості м'яса козулі	14
1.3	Вплив різних методів зберігання на збереження якості м'яса і м'ясопродуктів з нетрадиційних видів сировини	18
РОЗДІЛ II	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
РОЗДІЛ III	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1	Характеристика технології обвалювання туші козулі та розділу її на відруби	27
3.2	Дослідження м'яса козулі за технологічними показниками	30
3.3	Дослідження м'яса козулі на вміст токсичних елементів	32
3.4	Приготування делікатесного м'ясного виробу з м'яса козулі	34
3.5	Дослідження органолептичних показників делікатесного м'ясного виробу з м'яса козулі	37
3.6	Дослідження зміни хімічного складу напівфабрикату делікатесного виробу до та після термічної обробки, упакованого в різні види пакування	40
3.7	Встановлення впливу модифікованого газового середовища на збереження показників якості делікатесних виробів з м'яса козулі	48
РОЗДІЛ IV	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	50
	Висновки	59
	Пропозиції виробництву	60
	Список використаної літератури	62

ВСТУП

З давніх давен полювання було традиційним заняттям населення в сільській місцевості. Сучасне полювання – це, насамперед, форма охорони природи, спрямована на пристосування чисельності диких тварин до змін середовища. Завдяки полюванню можна отримати дуже цінне м'ясо, яке задовольняє багато вимог та очікувань споживачів щодо харчової цінності, привабливих та унікальних органолептичних властивостей та є дієтичним м'ясом з низькою енергетичною цінністю.

М'ясо дичини належить до делікатесного м'яса, що дозволяє використовувати його для споживання туристами і популяризації його як з кулінарної, так і з культурної точки зору, що, у свою чергу, впливає на економіку регіону. Останнім часом велика увага приділяється виробництву органічних продуктів харчування. Це дозволяє відкрити нові шляхи реалізації для м'яса дичини і виробництва нових продуктів харчування з нього.

Популяція козулі європейської (*Capreolus capreolus*) у Прикарпатті України є достатньо велика, тому технологія продукції з її м'яса є актуальною.

РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Мисливський туризм та його розвиток в Україні

Процес інтеграції України до європейської спільноти передбачає проведення низки політичних, економічних та соціальних заходів. Реформування національної економіки можливе лише за умови перегляду існуючих підходів до процесу використання та відтворення ресурсно-сировинного потенціалу країни, а також пошуку нових ідей щодо розвитку підприємництва сировинного потенціалу країни, а також пошуку нових ідей щодо розвитку підприємницької діяльності.

Формування нормативно-правового забезпечення, стимулювання розвитку нових напрямів підприємництва в Україні має бути відображено в переліку основних завдань державної політики щодо розвитку малого та середнього бізнесу.

У розвинених країнах малий та середній бізнес розглядається як суб'єкт, що формує основу для становлення демократичних відносин, і водночас спрямований на вирішення проблем соціальної зайнятості становлення демократичних відносин і водночас спрямований на вирішення завдань соціальної політики. Значний потенціал для економічного та соціального зростання через розвиток малого і середнього бізнесу прихований в одному з пріоритетних галузей національної економіки - туристичній індустрії, що неодноразово відзначалося і розглядалося на різних нормативно-правових документах як на національному, так і на міжнародному рівнях.

За своєю суттю сучасний туризм визначається як багатогранне явище, яке тісно пов'язане з економікою, історією, культурою, географією, медициною, екологією тощо. Крім того, туризм значною мірою характеризується як одна з традиційних форм природокористування, що проявляється у використанні

природних ресурсів з рекреаційною метою, в тому числі з використанням ресурсів мисливської фауни.

Організаційні та економічні аспекти, аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду організації, управління та розвитку мисливського туризму висвітлені в наукових працях багатьох вчених. Організаційні засади становлення та розвитку міжнародного мисливського туризму в незалежній Україні та в умовах ринкової економіки висвітлено в наукових працях Бондаренка В. (Бондаренко, 1993) [1]. Делеган І. є одним із перших науковців, який виокремив мисливський туризм як прибуткову складову туристичної індустрії в Україні, зокрема, спираючись на зарубіжний досвід він вказував, що мисливський туризм може давати такі прибутки, які за величиною будуть перевищуватимуть вартість щорічної допустимої вирубки деревини за середньоєвропейськими цінами (Делеган, 1994) [2].

Аналіз основних еколого-економічних тенденцій розвитку мисливського туризму в розвинених країнах, типові форми мисливського туризму в цих країнах та їх економічна роль в національному та регіональному контексті відображено в науковій праці Є. Кульчицької (Kulchytska, 2014) [3].

Розглянуто основні напрями розвитку мисливського туризму на регіональному рівні в Україні, сучасний стан мисливських турів та тенденції розвитку туристичної галузі розглянуто у наукових працях В. Бандерича (Бандерич, Приндак, Хоєцький, 2011) та М. Ячнюка (Ячнюк, 2010) [4,5].

В роботі викладено основні положення еколого-економічної оцінки та економічного стимулювання використання, охорони та відтворення ресурсів мисливської фауни.

Міжнародні аспекти сталого розвитку мисливського туризму в європейських країнах відображені в «Європейській хартії про мисливське господарство та біорізноманіття» (Страсбург, 2007), яка була схвалена на 27-му засіданні Постійного комітету Бернської конвенції. Цей документ об'єднує основні аспекти європейської та міжнародної політики щодо сталого розвитку мисливського господарства, екотуризму та мисливства, збереження

біорізноманіття в контексті еколого-економічних та соціокультурних проблем сталого розвитку, а також передбачає три основні взаємопов'язані напрями розвитку мисливського господарства:

1) розробка принципів і практичних рекомендації щодо сталого використання ресурсів дикої природи та біорізноманіття в Європі, особливо через мисливство;

2) розробка принципів та практичних рекомендацій для сталого мисливського туризму в Європі;

3) сприяння підвищенню обізнаності мисливців у питаннях поводження зі зброєю, безпеки та дотримання етичних норм у процесі полювання.

Також «Європейська хартія про мисливство та біорізноманіття» містить 12 принципів, 47 практичних керівництва для органів управління природними ресурсами та 59 практичних рекомендацій для мисливців і туроператорів, в яких враховані існуючі напрацювання в цій сфері, зокрема принципи зокрема, принципи та рекомендації, прийняті в Берні (1979), Ріо-де-Жанейро (1992), Малаві (1998), Аддис-Абебі (2004)

Мисливський туризм слід розглядати не лише з точки зору споживання, а й як діяльність, спрямовану на задоволення потреб мисливців у послугах естетичного, морального, рекреаційного та культурного характеру в процесі їх перебування в природномусередовищі існування мисливських тварин. Слід зазначити, що саме альтернативні види мисливського туризму стають все більш популярними в країнах Центральної та Південної Африки і в майбутньому можуть повністю замінити традиційне сафарі.

Автори Ivan G. Hul, Olga I. Zavydivska Volodymyr P. Moroz Vasyl O. Mandryk [6] пропонують наступне визначення мисливського туризм: організована оплачувана подорож, спрямована на задоволення потреб споживачів (мисливців) у послугах екстремального, спортивного, спортивно-оздоровчого або екстремального, спортивно-оздоровчого або пізнавального характеру в процесі їх перебування в природному середовищі існування мисливських тварин. середовищі існування мисливських тварин.

У майбутньому організаційно-економічне забезпечення мисливських турів на території України як для іноземців, так і для громадян України

Дозволить вирішити досить великої кількості проблемних завдань. Мисливський туризм знаходиться на стику мисливського, лісового, сільського, водного господарства та туристичної галузі в цілому. Очевидно, що найтісніший взаємозв'язок між цими галузями існує між мисливським туризмом і мисливським господарством, що в перспективі може призвести до конфлікту інтересів між мисливцями, користувачами мисливських угідь, державою та приватними землевласниками.

Однак не слід забувати, що мисливський туризм для мисливців, туристичних підприємств (туроператорів, турагентств) - це насамперед вид господарської діяльності, пов'язаний з наданням послуг мисливцям-туристам з метою отримання доходу та підвищення ефективності ведення мисливського господарства. Такий підхід сформувався у зв'язку зі специфічними особливостями мисливського туризму, який об'єднує, з одного боку, мисливське господарство з особливостями організації, управління, використання відтворення та охорони мисливських ресурсів, а з іншого - складові елементи туристичної діяльності (формування туристичного продукту, пошук, прийом, трансфер і розміщення клієнтів та інші супутні послуги).

Організаційно-правові та економічні відносини в галузі мисливського господарства та економічні відносини у сфері мисливського господарства та туристичної діяльності в Україні регулюються низкою законодавчих актів, основними з яких є: Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про мисливське господарство та полювання», Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про тваринний світ», Закон України «Про мисливське господарство та полювання», Лісовий кодекс України, Закон України «Про мисливське господарство та полювання та мисливське господарство», Лісовий кодекс України, Закон України «Про Червону книгу України», Закон України «Про туризм» тощо. Аналіз нормативно-правового забезпечення у сфері мисливського

господарства та туризму в Україні підтверджує наявність невирішених та проблемних питань щодо функціонування та розвитку мисливського туризму. Зокрема, в Законі України «Про туризм» (1995 р.) [7].

Мисливський туризм в Європі особливо популярний серед мисливців у Німеччині. У Німеччині налічується 369 300 і це найнижчий показник у Європі за кількістю населення.

У сезоні 2017/2018 років мисливці в Німеччині здобули 1948,95 тис. голів дрібної дичини та 2182,1 тис. голів копитної дичини, що майже у 8 разів більше, ніж загальна чисельність і в 140 разів більше, ніж чисельність копитних тварин в Україні. В основному мисливці Німеччини добувають: козулю - 1 199 000 голів, кабана - 837 000 голів, благородного оленя - 77 000 лані - 63 000 голів, муфлона - 7 200 голів, сарни - 4 900 голів, плямистого оленя - 2 400 голів. Слід зазначити, що кількість мисливського поголів'я в Німеччині є високою і зростає на 5-10% щороку [8]. Але, в більшості європейських країн, мисливець є власником лише трофеї (роги, шкіра, ікла), а інші продукти полювання є власністю мисливського господарства господарства, власника мисливських угідь або місцевого населення. Від реалізації продукції полювання (м'ясо, шкура, пух) у 2018 році було отримано 266,39 млн євро, що на 47,45 млн євро більше, ніж у 2014 році (218,94 млн євро) і на 88,59 млн євро більше, ніж у 2010 році (177,8 млн євро).

Найбільші доходи були отримані від продажу м'яса та шкури копитних - 251,71 млн. євро (94%) [8]. Слід звернути увагу на те, що вартість м'яса та шкіри парнокопитних та вартість дрібної дичини є незмінною протягом останніх десяти років, що свідчить про стабільність галузі та економіки в цілому.

В основному, мисливці полюють на копитних тварин (лосів, косулю та білохвостого оленя) та різноманітну дрібну дичину. Середньорічний вилов лося становить 38 000 голів, оленя - понад 12 000 голів, козулі - понад 90 000. У невеликій кількості полюють на лань.

У сучасних умовах у Швеції добувають понад 100 000 особин лося та близько 200 000 особин козулі добувають у Швеції (Хоєцький, Похалюк, 2014).

Для розгляду організаційних аспектів організації мисливського туризму та ведення мисливського господарства найбільш цікавим для України становить досвід Угорщини, Чехії та Польщі. Незважаючи на те, що площа мисливських угідь Угорщини в шість разів менша за українську, щорічно там добувають понад 250 000 голів копитних тварин та 800 000 голів дрібної дичини [9]. Мисливський туризм в Угорщині (за різними оцінками) приносить близько 60 млн. євро до державного бюджету щороку (Danylyuk, 2010). У Чеській Республіці мисливці щорічно добувають близько 300 000 голів копитних тварин і близько 1 мільйона голів дрібної дичини [10]. Польські мисливці щороку добувають понад 100 000 диких кабанів, 30 000- 40 000 оленів, 120 000-160 000 сарн.

Основною проблемою мисливського туризму в організаційно-економічному напрямку в Україні є його ресурсне забезпечення. Лісомисливське районування території України поділяється на природничі зони:

1. Поліська зона (Волинська, Житомирська, Київська, Львівська, Рівненська, Сумська, Хмельницька, Волинська, Житомирська, Житомирська, Київська, Львівська, Рівненська, Рівненська, Сумська області);

3. Лісостепова зона: правобережна (Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Київська, Кропивницька, Львівська, Одеська, Рівненська, Хмельницька, Сумська, Хмельницька та Чернігівська області).

4. Степова зона: північна (Дніпропетровська область, Донецька область, Запорізька область, Кропивницька, Луганська, Миколаївська, Одеська та Харківська області);

Найбільшу частину в структурі мисливських угідь України займають польові угіддя - 28721,0 тис. га (74,1%), а також лісові угіддя - 7931,9 тис. га (20,4%) та водно-болотні угіддя - 1796,2 тис. га (4,6%). 1077 користувачів працюють в управлінні мисливського господарства. В Україні налічується близько 780 000 мисливців, але лише 300 000-350 000 щорічно беруть участь у полюванні [11]. Загальні витрати від полювання у 2017 році склали 360,75 млн грн, а доходи - 160,68 млн грн [11]. Надходження від ведення мисливського господарства переважно формуються за рахунок реалізації користувачами

мисливських угідь ліцензій, відстрільних карток, продукції, отриманої від добування мисливських тварин (м'ясо, шкіра, трофеї) та надання послуг мисливцям у процесі добування мисливських тварин.

Одним з основних факторів успішного розвитку мисливського туризму є наявність достатньої кількості мисливських ресурсів. До категорії мисливських тварин в Україні віднесено 34 види ссавців, 25 з яких зустрічаються в лісах Карпат (Бондаренко, 2011). Кінець XX - початок XXI століття характеризується стійкою тенденцією до скорочення чисельності найбільш цінних мисливських видів тварин. 217,1 тис. голів копитних тварин, 1716,6 тис. голів хутрових звірів та 10388,2 тис. голів птахів зареєстровано в мисливських угіддях України [11].

Україна посідає одне з останніх місць в Європі за обсягами виробництва мисливської продукції, але має надзвичайно високий потенціал для розвитку мисливського туризму, оскільки щільність диких тварин у мисливських угіддях значно нижча за науково обґрунтовані показники їх оптимальної ємності. Якщо порівняти показники чисельності та порівняти показники чисельності та, особливо, добування дичини в Україні з показниками розвинених країн, то можна констатувати, що ці показники в десятки, а подекуди і в сотні разів більші.

Треба визнати, що великі еколого-економічні збитки мисливським господарствам завдає браконьєрство, які гальмують розвиток мисливського туризму. В європейських країнах браконьєрство вважається великий злочин. Виявлення фактів порушення законодавства у сфері мисливського господарства та полювання в Україні залишається на досить низькому рівні, а саме браконьєрство стало поширеним і повсякденне явище і не зустрічає особливого опору як з боку правоохоронних органів, так і суспільства.

Використання ресурсів мисливської фауни як об'єкта туристичної діяльності є досить поширеним явищем у розвинених країнах. Водночас, специфіка та індивідуальні підходи до використання ресурсів мисливської фауни визначають мисливський туризм як один з найдорожчих та елітних видів туризму. Мисливський туризм в Україні перебуває на стадії становлення і потребує ґрунтовного наукового обґрунтування з метою визначення

ефективного організаційно-економічного та правового механізму його функціонування. Питання визначення, економічного та законодавчого регулювання мисливського туризму в мисливському туризму в Україні залишаються невирішеними та відкритими. Нажаль на даний час у зв'язку з відкритим воєнним нападом російської федерації на Україну, що почався 24 лютого 2022 року, з метою запобігання загрози життю та заподіяння шкоди здоров'ю населення на території Львівської області полювання заборонено від 8 серпня 2022 до закінчення воєнного стану в Україні.

1.2. Характеристика хімічного складу та якості м'яса козулі

У західному регіоні України ратичні у фауні представлені 3 родинами, 5 родами, 5 видами, а саме: свиня дика (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), олень благородний (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), козуля європейська (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)), лось (*Alces alces* (Linnaeus, 1758)), зубр (*Bison bonasus* (Linnaeus, 1758)). Козуля європейська належить до мисливських видів тварин. Населяє всі типи мисливських угідь із очевидною прив'язаністю до рівнинно-передгірської частини. Стабільний ріст чисельності та полювання на них свідчить про значний потенціал адаптації до природних умов. Її популяція в останнє десятиліття збільшилася [12].

Харчова цінність м'яса дичини залежить від багатьох факторів, включаючи пору року, навколишнє середовище, клімат, стать і вік тварини. Численні дослідження Daszkiewicz, T., Mesinger, D., 2018, Razmaite, V., Pileckas, V., Šiukšćius, & A., Juškiene, V., 2020 [13,14] виявили, що м'ясо дичини містить високий рівень повноцінного білка та низький рівень жиру з високим вмістом жирних кислот. За даними Valencak, T.G., Gamsjäger, L., & Ohnberger, S., 2015, Hoffman, L.C., Wiklund, E. [15,16] внутрішньом'язовий жир диких тварин має оптимальне співвідношення, що корисне для здоров'я, поліненасичених жирних кислот до насичених жирних кислот ω -6 до ω -3.

За даними наукової літератури, зокрема [13] хімічний склад м'яса козулі різноманітний і характеризується низьким вмістом ліпідів порівняно з м'ясом баранини і яловичини. Крім того, в ліпідах м'язів диких тварин переважають структурні ліпіди з незамінними жирними кислотами і низьким відсотком внутрішньом'язового жиру. Інформацію щодо хімічного складу м'яса козулі наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники м'яса козулі порівняно з м'ясом інших сільськогосподарських тварин [17]

Вміст, %	Вид м'яса		
	Козуля	Баранина	Яловичина
Води	71,8	67,3	64,5
Білків	21,1	15,6	18,6
Жирів	6,0	16,3	16,0

Як видно з таблиці м'ясо козулі має найбільшу кількість білка – 21,1 %, і найменшу кількість жиру – 6,0% в порівнянні з м'ясом баранини і яловичини.

Хімічний склад м'яса може варіювати залежно від багатьох факторів, таких як вид тварин, їх вік, стать, стан здоров'я, умови проживання та пора року [18]. Вміст сухої речовини в оленині (*m. longissimus*) становив 25,88–27,97%, при чому у м'ясі самок більший вміст сухої речовини (26,20%) порівняно з самцями (24,68%).

Вміст білка в м'ясі козулі коливався між 22,48% та 22,77% залежно від пори року. Вміст колагену, що впливає на харчову цінність білків, у *m. longissimus dorsi* становив 0,364% у самок та 0,360% у самців.

М'ясо козулі є продуктом з низькою енергетичною цінністю через низький вміст жиру в м'язових тканинах [19]. Zomborszky та ін. (1996) встановили, що вміст жиру в оленині козулі становив 1,7% у *m. longissimus*. Дашкевич та ін. (2012) виявили більше жиру в самок (1,46%) порівняно з самцями (0,83%).

М'ясо козулі належить до дієтичного, має червонувато-коричневий колір. При споживанні і виробництві продуктів харчування найбільш цінним є м'ясо

молодняка і однорічних тварин. Порівняно з м'ясом інших тварин м'ясо козулі найбільш ніжне, легко розварюється, має дрібнозернисту структуру, приємний смак дичини та легко засвоюється організмом [17].

Відомо, що стать тварини впливає на вміст білка і жиру в м'ясі козулі. Daszkiewicz et al. 2013 [20], виявили що їх вміст більший у м'ясі самців – 22,79% і 1,46%. Порівняно із ВРХ і вівцями, м'ясо диких тварин мають менший вміст ненасичених жирних кислот – 41%, при чому у червоному м'ясі міститься лауринова кислота (C12:0), стеаринова кислота (C18:0) і ненасичені жирні кислоти, яких у раціоні людини часто не вистарчає.

Однією з особливостей, тобто проблем у виробництві/здобуванні м'яса диких тварин, яке є продуктом полювання, є метод умертвіння, який сильно відрізняється від того, що використовується для забійних сільськогосподарських тварин. Якщо забій ВРХ і свиней здійснюють на бойнях, то тварин, які вигулюються на волі, вбивають у дикій природі, переважно із застосуванням вогнепальної зброї. Цей метод умертвіння, зазвичай не є миттєвим і може мати певний вплив на параметри якості м'яса, особливо рН, колір, вміст води та вологоутримуючу здатність. Tomljanović, K., Grubešić, M., Medić, H., & at all, 2022 [21] пояснюють, що стрес, викликаний пострілом, в період від поранення до смерті, призводить до накопичення глікогену в міжклітинному просторі. Під час загибелі тварини у м'язах є підвищена кількість нерозчиненого глікогену, продуктом перетворення якого є молочна кислота. При цьому рН м'яса знижується, що призводить до більш темного кольору та збільшення вологоутримуючої здатності в подальшому процесі дозрівання м'яса. У деяких випадках м'ясо дичини може мати дуже високі значення рН, що призводить до темного, твердого та сухого м'яса (DFD), яке має негативні характеристики з точки зору кінцевого споживача. Крім цього м'ясо диких тварин дещо твердіше порівняно з м'ясом домашніх тварин, що пов'язано зі структурою м'язової тканини.

Якість м'яса, зокрема водозв'язуюча здатність, ніжність, смак і колір, значною мірою залежить від рН м'яса [22]. Дослідження Wiklund та ін. (2000,

2001) [23] і Pollard та ін. (2002) показали, що рівень рН м'яса, здобутого в умовах уникнення стресу під час полювання та правильного оброблення туші, становив 5,5–5,75. Вінкельмайер та ін. (2004) [24] виявили, що рН м'яса козулі (*m. longissimus*) змінюється залежно від пори року: 5,66 навесні та 5,58 восени. Дашкевич та ін. (2012) [25] дослідили вплив статі на якість м'яса козулі й встановили, що рН *m. longissimus* у самців і самок становив 5,47 і 5,48 відповідно.

Колір м'яса має велике значення, оскільки підлягає ретельній оцінці споживачів і часто визначає прийнятність продукту (Stevenson та ін., 1989). Темно-червоний колір м'яса козулі пояснюється високим вмістом міоглобіну, який необхідний для м'язів, що піддаються більшому навантаженню через вільне пересування тварин у дикій природі (Ruiz de Huidobro та ін., 2003) [26]. За словами Гофмана та ін. (2005), темний колір оленини також пов'язаний з низьким вмістом сполучних тканин і жиру [27].

Концентрацію гемових пігментів, таких як міоглобін і гемоглобін, впливають спосіб забою та вік тварин. Дичина часто недостатньо знекровлюється, через що в тушах може залишитися значна кількість крові. На концентрацію міоглобіну також впливає фізична активність тварин (Wiklund та ін., 2006) [28]. Гемові пігменти є важливим джерелом заліза для людини (Young та West, 2001) [29], проте дані щодо вмісту гемових пігментів у козулі в літературі відсутні. Wiklund та ін. (2006) повідомляли про концентрацію гемового пігменту в *m. longissimus* благородного оленя (*Cervus elaphus*) у межах 7,27–7,74 мг·г⁻¹ [30].

1.3. Вплив різних методів зберігання на збереження якості м'яса і м'ясопродуктів з нетрадиційних видів сировини

Найбільш простим і поширеним способом продовження терміну зберігання м'яса є зберігання при низьких температурах вище точки замерзання клітинного соку [31]. Проте, термін такого зберігання обмежений через ріст мікроорганізмів і окислення ліпідів [32]. Ще однією проблемою є втрата рідини, або крапельний відтік, що спостерігається при зберіганні в холодних умовах [31]. Для подовження терміну зберігання м'яса часто використовують модифікацію внутрішньої атмосфери упаковки. М'ясо може зберігатися в контрольованій атмосфері (КА) або упаковуватися в модифіковану атмосферу (МА) [33]. Обидва методи популярні, оскільки відповідають зростаючому попиту споживачів на натуральні, свіжі продукти з тривалим терміном зберігання [34].

Однак дослідження впливу модифікованої атмосфери на м'ясо козулі обмежені, і більшість наукових робіт зосереджено на м'ясі тварин, вирощених на фермах [35, 36]. Було проведено дослідження щодо вивчення зміни у хімічному складі та вмісті азоту у водних екстрактах м'яса козулі (*Capreolus capreolus* L.) при зберіганні в вакуумі та в упакованні з використанням модифікованої атмосфери (40% CO₂ + 60% N₂ і 60% CO₂ + 40% N₂) при 2°C протягом 21 дня [37].

За перші 7 днів найбільша втрата ваги (1,50%) спостерігалася у вакуумно упакованих зразках, тоді як м'ясо, упаковане з використанням модифікованої атмосфери, втрачало вагу у два-три рази менше. Через 21 день втрата ваги була порівняною для вакуумно упакованого м'яса і м'яса з використанням модифікованої атмосфери з 40% CO₂, однак при 60% CO₂ вона була дещо вищою. Значні втрати ваги у вакуумній упаковці можна пояснити механічним тиском, що підвищує ексудацію м'ясного соку [38].

Аналіз хімічного складу показав відсутність істотних змін у вмісті сухої речовини між зразками, що зберігалися в різних умовах протягом 21 дня. Це може бути пояснено втратою поживних речовин разом з м'ясним соком, таких як

білки та небілкові сполуки азоту, що збільшуються в результаті автолітичних змін. Проте вміст загального білка трохи зменшився у всіх зразках, окрім тих, що зберігалися у вакуумній упаковці.

Аналіз вмісту азоту показав, що м'ясо, упаковане під вакуумом, містило більше небілкового азоту порівняно з використанням модифікованої атмосфери. Незважаючи на це, істотних змін у співвідношенні водорозчинного азоту до загального азоту між різними умовами упаковки виявлено не було.

Загалом, протеолітичні зміни впливали на покращення ніжності м'яса, хоча значних відмінностей у зсувній силі між зразками, упакованими з використанням модифікованої атмосфери, не було виявлено. Вакуумно упаковане м'ясо також показало незначне зменшення зсувної сили, що вказує на відносно повільний протеолітичний процес у м'ясі косулі порівняно з іншими видами м'яса.

Вакуумна упаковка спричинила більшу втрату ваги м'яса після 7 днів, порівняно з використанням модифікованої атмосфери (40% CO₂ + 60% N₂ і 60% CO₂ + 40% N₂).

Холодне зберігання у вакуумі або з використанням модифікованої атмосфери не мало значного впливу на основний хімічний склад м'яса косулі.

Зміни вмісту азотистих сполук були меншими з використанням модифікованої атмосфери порівняно з вакуумно упакованими.

РОЗДІЛ II

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час проведення досліджень було використано тушу самця козулі, що впольовано мисливцями в лісах Прикарпаття України в листопаді 2021 року. З відкритим воєнним нападом російської федерації на Україну, що почався 24 лютого 2022 року, з метою запобігання загрози життю та заподіяння шкоди здоров'ю населення на території Львівської області полювання заборонено від 8 серпня 2022 до закінчення воєнного стану в Україні. Вік козулі приблизно 1 рік. Вік тварин оцінювали за зносом премолярів і молярів нижньої щелепи (Mogow, K., 1993). Середня маса туші становила 15 кг. Час, що минув від заготівлі тварин до розділення туші приблизно 12 год.

Визначення вологоутримуючої здатності, рН, сенсорний аналіз проведено у лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійножирових виробів ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького.

Мета роботи: вивчити можливість використання нетрадиційної м'ясної сировини (м'яса козулі європейської) у технології приготування традиційних страв у сучасних умовах.

Об'єкт досліджень: м'яса козулі європейської, напівфабрикати делікатесного виробу з м'яса козулі, готові делікатесні вироби з м'яса козулі.

Завдання:

1. Дати характеристику технології обвалювання туші козулі та розділу її на відруби.
2. Дослідити м'ясо козулі за технологічними показниками та на вміст токсичних елементів і відповідність їх за даними показниками безпеки.
3. Охарактеризувати напрями використання м'яса козулі у технології продуктів харчування.
4. Дослідити вироблений продукт - запечене м'ясо козулі за органолептичними показниками.

5. Визначити хімічний склад м'яса козулі та готового напівфабрикату упакованих під вакуумом на в модифікованому газовому середовищі.

6. Встановити вплив модифікованого газового середовища на збереження показників якості делікатесних виробів з м'яса козулі.

Для вимірювання рН зразки м'яса (5 г) подрібнювали за допомогою м'ясорубки Zelmer (Німеччина). До гомогенізованих зразків фаршу доливали 50 мл дистильованої води і витримували протягом 3 хв. рН визначали через добу після смерті за допомогою рН-метра.

Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ) м'яса здійснювали методом пресування за Р. Грау та Р. Хаммом у стандартній модифікації В.П. Воловинської та Б.І. Кельман. Цей спосіб полягає в приготуванні зразка м'яса масою 300 мг, який зважували на аналітичних вагах з точністю до 3-го знака. Наважку поміщали на попередньо зважене коло з поліетиленової плівки і переносили на беззольний паперовий фільтр таким чином, щоб проба лежала на фільтрі. Фільтр з пробкою розташовували між двома пластинами з плексигласу. На поверхню пластини поміщали важок масою 1 кг [39]. Тривалість пресування здійснювали 10 хвилин. Після чого на фільтрі обводили олівцем контур плями навколо пресованого м'яса і контур загальної плями на межі поширення вологої плями. За допомогою планіметра визначали площі обох вологих плям не менше трьох разів та використали середні значення з метою зменшення статистичної похибки. Потім ВУЗ м'яса розраховували згідно з формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{(A - 8,4 * S)}{M} * 100$$

де ВУЗ - вологоутримуюча здатність м'яса у відсотках;

A - загальна кількість води у зразку м'яса в мг:

$$A = \frac{300 * B}{100}$$

B - 100 масова частка води в м'ясі у відсотках, значення якої отримують незалежно за даними хімічного аналізу з високою точністю - до 0,01 %;

8,4 - константа, яка отримана експериментальним шляхом, вона означає кількість вологи, що утримується 1 см³ фільтра;

S - площа вологої плями (ВП) у см². Ця площа є різницею між площею загальної і м'ясної плям: $ВП = ЗП - МП$.

M - маса м'яса у зразку (300 мг з точністю до 1 мг).

Концентрацію важких металів (Pb, Cd, Zn та Cu) у м'ясі козулі визначали атомноабсорбційним методом на атомно-абсорбційному спектрометрі С-115М1. Перед проведенням досліджень здійснювали підготовку проб, здійснили екстракцію важких металів шляхом перемішування на магнітній мішалці протягом 1 год. Далі проводили розділення органічної та неорганічної фаз у ділильній лійці і переносили до випарної чаші для випаровування води. Прожарювання сухого залишку в муфельній печі СНОЛ 4 /110044 ПР, за температури 550 °С протягом 2 год.

Після технологічної обробки туші козулі, витримування в камері дозрівання, відруб тазостегнової частини, а саме задню ногу, вимочували в воді з ялівцем впродовж 4-6 год [40]. Для приготування запеченого м'яса козулі використовували мокрий спосіб засолювання (готували 10 % розчин NaCl, додавали прянощі: перці чорний та духмяний горошком, коріандр, лавровий лист) та витримували у ньому впродовж 12 год. Далі здійснили засолювання сухим способом, який відбувається шляхом натирання м'яса сумішшю солі, чорного перцю, часнику подрібненого у пропорціях 10 : 2 : 50 г.

Підготування м'яса до кулінарної обробки здійснювали за старовинними рецептами Західної України з метою популяризації традиційної української кухні та збереження автентичних традицій приготування страв, оскільки продукти мисливства були популярними серед населення Галичини. Після цього м'ясо обсмажували на салі до рум'яної кірочки, загорнули дичину у фольгу та перенесли до духової шафи для запікання за температури 180 °С впродовж 2,5 – 3 год.

Сенсорний аналіз запеченого м'яса козулі після термічної обробки оцінювали за 5-бальною шкалою за показниками «зовнішній вигляд» (1 – не

відповідний, 5 – дуже відповідний) колір (1 – дуже неприйнятний; 5 – дуже прийнятний), консистенція (1 – дуже не властива; 5 – дуже прийнятна), «запах, аромат» (1 – відчутний запах використаної сировини, 5 – дуже приємний запах), «смак» (1 – дуже неприйнятний; 5 – дуже прийнятний), соковитість (1 – дуже сухий; 5 – дуже соковитий). Для нейтралізації відчуттів під час проведення досліджень між дослідними зразками використовували воду та хліб. Комісія складалася з восьми членів кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Втрати маси після (X, %) розраховували за формулою :

$$X = \frac{m_0 - m_1}{m_0} * 100\%$$

де m_0 – м'яса зразка до упакування, г;

m_1 – м'яса зразка після розпаковування, г.

Визначити вмісту загального Нітрогену методом К'ельдаля: Наважку продукту мінералізують сірчаною кислотою в присутності каталізатора (купрум сірчаноокислий, гідроген пероксиду тощо). При цьому всі органічні речовини окиснюються, а аміак, який видалається, зв'язується з сірчаною кислотою у вигляді амонію сульфату. Потім аміак у присутності надлишку лугу відганяють та вловлюють титрованим розчином сірчаної кислоти, нейтралізованої аміаком, і, знаючи титр за Нітрогеном, розраховують вміст загального Нітрогену в зразку м'яса.

Вміст загального Нітрогену (X) у відсотках розраховують за формулою:

$$X = \frac{0,14 * (V_1 - V_2)}{m},$$

де V_1, V_2 – об'єм 0,1 М або 0,05 М розчину хлористоводневої або сірчаної кислот відповідно витрачений на титрування дослідної та контрольної проб, см³; m – маса наважки проби, г.

Якщо різниця між двома паралельними визначеннями не перевищує 0,1 % за Нітрогеном, то результатом вважають середнє арифметичне двох визначень з точністю до 0,01 %. Якщо різниця більша, визначення повторюють.

Вміст загального білка (X1) у відсотках розраховують за формулою:

$$X1 = 6,25 \cdot X,$$

де X – середній вміст Нітрогену в досліджуваній пробі, %.

Визначення масової частки жиру проводили на приладі OPSIS LiquidLINE, Швеція за допомогою автоматичної системи для аналізу вмісту жиру методом екстракції розчинником (покращений метод Сокслета). Система базується на методах Рендалла і Твіссельмана, а саме - екстракції жиру з використанням гарячого розчинника та замкнутої системи для оптимальних аналітичних умов. При цьому точність результатів аналізів відповідає даним, отриманим за допомогою класичного методу Сокслета, але випробування відбувається в декілька разів швидше. SoxROC відповідає офіційно затвердженим методам екстракції жиру.

Суть методу визначення масової частки золи полягає у високотемпературному обробленні наважки казеїну для видалення органічних сполук. Використано муфельну піч L 9/11, Nabertherm (Німеччина). Піч оснащена керамічним муфелем для нагрівання із різних сторін, що дає можливість підтримувати однорідність температури. Для щоденної лабораторної роботи оптимальним рішенням є муфельні печі серії L 1/12 – LT 40/12. Максимальна температура – 1100°C або 1200°C

Також для проведення дослідження використано додаткове обладнання: ваги лабораторні з межею зважування 200 г і похибкою $\pm 0,001$ г, витяжна шафа для муфельної печі, плитка електрична, водяна баня, тиглі, щипці для тиглів, ексикатор, колби, силікагель, шафа сушильна.

Попередньо прожарений до сталої маси порцеляновий тигель зважують на аналітичних вагах і беруть в нього наважку біля 3,0 г дослідного зразка. В наважку додають 1-2 см³ сірчаної кислоти. Вміст тиглю обережно перемішують скляною паличкою, витирають паличку клаптиком беззольного фільтрувального паперу, який потім кидають в тигель. Спочатку зразок нагрівають невеликим полум'ям горілки під тягою, тримаючи тигель з наважкою щипцями. Дослідну

пробу остаточно спалюють та прожарюють в закритому кришкою тиглі в муфельній печі при температурі 800° С. Інколи мелясу спалюють в сильному полум'ї горілки. Прожарювання закінчують, коли вся дослідний зразок перетвориться в білий або рожевий порошок, який не містить чорних частинок незгорівшої речовини. Озолення триває 2-3 год.

Тигель виймають з печі муфельними щипцями, дають йому охолонути протягом 1-2 хв., після чого переносять в ексикатор, охолоджують протягом 20-25 хв. і зважують. Записують масу тигля, потім знову його прожарюють протягом 30 хв. і охолоджують в ексикаторі. Прожарювання рахують закінченим, якщо різниця між зважуванням не перевищує 0,0002 г. Отриману масу сульфатної золи A_c меляси перераховують на карбонатну A_k (у %) за формулою:

$$A_k = \frac{A_c \times 0,9 \times 100}{H} \% ,$$

де H – наважка меляси, г.

Зольність меляси визначають в двох паралельних пробах. Розбіжність результатів не повинна перебільшувати $\pm 0,05$ % абс.

Кислотне число виражають кількістю міліграмі в калію гідроксиду, яку необхідно витратити на нейтралізацію вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру. 3–5 г топленого жиру зважують у конічній колбі об'ємом 250 см³ з точністю до 0,01 г. Жир розтоплюють на водяній бані і приливають 50 см³ нейтралізованої суміші етилового спирту та етилового етеру. Вміст колби збовтують. До розчину додають 2–3 краплі індикатора (1 %-вий розчин фенолфталеїну) і швидко титрують 0,1 н. розчином калію гідроксиду до появи рожевого забарвлення. На випадок помутніння рідини, у колбу додають 5–10 см³ етеро-спиртової суміші. Якщо помутніння не зникає, колбу злегка нагрівають на водяній бані, а після охолодження проводять титрування.

Кислотне число розраховують за формулою:

$$X = \frac{5,61 \cdot V \cdot k}{m_0} ,$$

де 5,61 – кількість калію гідроксиду, який міститься в 1 см³ 0,1 н. розчину, мг;

v – кількість 0,1 н. розчину калію гідроксиду, витраченого на титрування, см³;

m_0 – маса наважки досліджуваного жиру, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,1 мг.

Визначення ступеня окислення жиру за пероксидним числом.

Наважку жиру, близько 1 г, зважують у конічній колбі з притертою пробкою з точністю до 0,0002 г і розплавляють на водяній бані. У колбу наливають з циліндра (по стінці змиваючи частину жиру) 10 см³ хлороформу, 10 см³ льодяної оцтової кислоти і 0,5 см³ свіжовиготовленого насиченого розчину калію йодиду.

Колбу закривають пробкою, суміш добре перемішують і витримують у теплом місці протягом 5 хв. Після цього в колбу додають 100 см³ дистильованої води і 1 см³ 1 %-вого розчину крохмалю; перемішують і титрують виділений йод 0,01 н. розчином натрію тіосульфату до зникнення синього забарвлення. Паралельно проводять контрольний дослід (без жиру).

Реактиви вважають придатними для проведення досліджень, якщо на контрольне визначення витрачається не більше 0,07 см³ 0,01 н. розчину натрію тіосульфату.

Пероксидне число жиру розраховують за формулою:

$$X = \frac{0,00127 \cdot (V_1 - V_2)}{m_0} \cdot 100 \%,$$

де 0,00127 – кількість йоду, еквівалентна 1 см³ 0,01 н. розчину натрію тіосульфату, г;

V_1, V_2 – об'єм 0,01 н. розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування досліджуваного і контрольного розчинів (см³) відповідно.

РОЗДІЛ III

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика технології обвалювання туші козулі та розділу її на відруби

Після умертвіння тварини, потрібно здійснити технологічну обробку туші козулі. На етапі знімання шкіри роблять розрізи за допомогою ножа довкола путового суглоба, далі здійснюють повздовжній розріз шкіри до паху на обох ногах по черзі. Після цього задні кінцівки відокремлюють шляхом підрізання сухожиль. Шкура м'яка і ніжна, від м'язів відділяється легко завдяки генетичним особливостям козулі. У підвішеному стані туші відділяють голову, шляхом перерізання горла, яремної вени, сухожиль і кісток. З відокремленої голови вирізають язик, що відноситься до делікатесної продукції, шляхом повздовжнього розрізу нижньої щелепи. Далі тушу підвішують за путові суглоби і продовжують знімати шкіру за допомогою ножа методом «панчохи». Роблять поперечні розрізи ножем від лопаток до грудної клітини. В основі сідничного м'язу роблять поперечні розрізи, підрізають пряму кишку, щоб запобігти забрудненню туші фекаліями. Далі повздовжнім розрізом від задніх ніг до горла продовжують знімання шкіри.

Наступним етапом є нутрування. Роблять повздовжній розріз туші у підвішеному стані вздовж живота, кишки з внутрішнього боку підтримують рукою, запобігаючи їх пошкодженню ножем, розрізають тушу уздовж до шиї. Внутрішні органи витягують починаючи із видалення прямої кишки, відокремлюють нирки, печінку, серце і діафрагму.

На наступному етапі роблять розріз грудної клітини і проводять миття туші від залишків шерсті, крові, забруднень.

Якість м'яса за санітарними показниками залежить від місця пострілу і швидкості смерті тварини, тому проводять зачищення туші - видалення згустків крові, гематом. Здійснюють повторне миття туші.

Язик, нирки, печінку, серце, очищають, миють і охолоджують. Вони користуються широким попитом серед споживачів і належать до делікатесної продукції.

Відправляють тушу для повного остигання у камеру дозрівання за температури – 4-8 °С, протягом 6-12 год, з метою покращення органолептичних показників м'яса дичини. М'ясо козулі у парному стані має специфічний аромат і кислуватий смак. Технологічна схема зображена на рис. 1.



Рис. 1. Технологічна схема обробки туші козулі

Дозріле м'ясо туші ділять на відруби: здійснюють надрізи вздовж хребта з обох боків від задніх маклоків до шиї і відділяють найдовший м'яз спини, залишаючи хребет. Потім відділяють лопатки. Від хребта відділяють реберну і грудну частини, отримують корейку (реберна і ниркова частина туші) і грудинку. Тазостегнову частину ділять на ліву і праву задні ноги. Схема поділу туші козулі на відруби зображена на рис. 2.

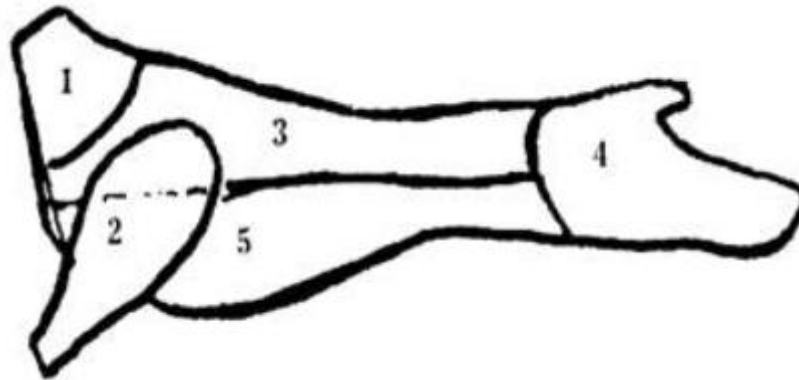


Рис. 2. Схема поділу туші козулі на відруби

Примітка

- 1- Шийна частина
- 2- Лопаткова частина
- 3- Корейка (реберна і ниркова частини)
- 4- Тазостегнова частина
- 5- Грудинка

Шийна частина – це передня частина туші, яка включає шию тварини. М'ясо з цієї частини має щільну текстуру і підходить для приготування тушкованих страв або фаршу.

Лопаткова частина – розташована за шийною частиною, включає передню частину туші, зокрема лопатку та верхню частину передніх кінцівок. Цей відруб підходить для запікання, тушкування або приготування на грилі.

Корейка (реберна і ниркова частини) – середня частина туші, що включає м'ясо вздовж хребта і ребер, а також частину з нирковою жилкою. Ця частина є однією з найцінніших, підходить для смаження, запікання або гриля.

Тазостегнова частина – задній відруб, який включає стегно та частину спини. М'ясо з цієї частини часто використовують для приготування філе, запікання або тушкування.

Грудинка – нижня частина туші, яка охоплює м'ясо та кістки в районі грудної клітини. М'ясо тут зазвичай трохи жорсткіше, але його використовують для супів або тушкованих страв.

3.2. Дослідження м'яса козулі за технологічними показниками

М'ясо дичини є екзотичною їжею, а вироби з нього є делікатесною продукцією. Як описано в роботах Milczarek, A., Janocha, A., Niedziałek, G., & at all, 2021 [41] диких тварин в природі зазвичай вбивають вогнепальною зброєю. Перед умертвінням тварина піддається сильному стресу, що значно впливає на якість м'яса через вплив на енергетичний метаболізм м'язів і безпосередньо впливає на розбіжності рН, які, у свою чергу, впливають на вологоутримуючу здатність і колір. Terlouw, C., Picard, B., Deiss, V., & at all, 2021 [42] зазначають, що зміни в концентрації метаболітів і вмісту глікогену тобто накопиченням більшої кількості глікогену в міжклітинному просторі відбувається безпосередньо перед смертю.

Щоб встановити відповідність м'яса за показником рН і мати уявлення як процес умертвіння тварини вплинув на зміни вологоутримуючої здатності, ми провели дослідження за цими показниками. Результати досліджень, наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Значення рН і вологоутримуючої здатності м'яса козулі через добу після забою

Показник	Значення
рН	5,73
ВУЗ, %	74,91

pH м'яса є результатом кількості глікогену, наявного в м'язах до відстрілу, що сильно залежить від факторів, відповідальних за фізичний і психологічний стрес. За даними Carrasco-García, A.A., Pardío-Sedas, V.T., León-Banda, G.G., & at all, 2020 [43] вплив стресу під час відстрілу призводить до зниження адинозинтрифосфорної кислоти (АТФ), яка в свою чергу веде до виснаження концентрації м'язового глікогену. Значне виснаження запасів м'язового глікогену перед умертвінням призводить до підвищення кінцевого pH, результатом чого є глибокий вплив на кілька важливих ознак якості м'яса. У роботі проаналізовано Terlouw, C., Picard, B., Deiss, V., & at all, 2021 [44], що чим швидше проходить частота серцевих скорочень за кілька хвилин до забою, тим більше знижується pH м'язів у початковому посмертному періоді. Багато факторів, таких як pH і посмертний протеоліз, впливають на вологоутримуючу здатність, змінюється кількість і розташування води в м'язах. Швидке зниження pH у поєднанні з високою температурою м'язів у початковому етапі посмертного періоду призводить до первинної зміни приблизно 20% м'язових білків і функціональної властивості зв'язувати воду. Вологоутримуюча здатність м'яса важлива для збереження його соковитості та покращення органолептичних властивостей загалом. Stajkovic, S., Vasilev, D., Teodorovic, V., & Karabasil, N., 2019 [45] зазначають, що вологоутримуюча здатність тісно пов'язана з кольором м'яса, а також впливає на інші фізичні властивості, включаючи структуру м'яса. Значення pH і вологоутримуючої здатності м'яса козулі після доби після забою становить 5,73 та 74,91 %.

М'ясо дичини, зокрема козулі, є делікатесним продуктом, якість якого значною мірою залежить від умов забою та фізіологічного стану тварини перед смертю. Результати досліджень підтверджують, що фізичний та психологічний стрес, якому піддається тварина перед відстрілом, впливає на рівень pH м'яса та його вологоутримуючу здатність (ВУЗ). Стрес призводить до зниження вмісту м'язового глікогену, що викликає зміни в pH і, відповідно, у функціональних властивостях м'яса. Значення pH м'яса козулі через добу після забою склало 5,73, а ВУЗ – 74,91%, що свідчить про добру здатність м'яса утримувати вологу та

зберігати соковитість, що є важливим показником його якості. Це підтверджує важливість контролю умов забою для забезпечення високих органолептичних властивостей м'яса дичини.

3.3. Дослідження м'яса козулі на вміст токсичних елементів

Забруднення навколишнього середовища небезпечними сполуками та елементами антропогенного походження викликає все більше занепокоєння через його вплив на біосферу, тобто на мікрофлору і фауну, ґрунти, рослини включаючи людей і тварин [46]. Багато диких тварин піддаються впливу різноманітних токсичних речовин, споживаючи забруднені рослини або воду. Накопичення токсичних важких металів у рослинах і ґрунті може збільшити ризик їх передачі травоядним диким і сільськогосподарським тваринам.

Надходження до організму людини важких металів викликає цілу низку порушень, які супроводжуються різноманітними захворюваннями та високим рівнем смертності серед населення [47]. Перше місце серед найбільш шкідливих для здоров'я тварин займають важкі метали. Не дивлячись на те, що роль їх двояка і більшість із них необхідні для нормальної життєдіяльності організму, однак високі концентрації є токсичними, а деякі і небезпечними. Якщо питання безпеки та якості м'яса в Україні останнім часом вивчають досить активно, то проблема безпеки та якості м'яса диких тварин залишається, як правило, поза увагою науковців [12]. Оскільки тварини можуть вільно пересуватися та знаходити собі їжу, яка може бути забруднена небезпечними речовинами, а будь які продукти, що споживаються людиною мають бути якісними та безпечними для її життя, нами проведено дослідження вмісту важких металів у впольованому м'ясі козулі європейської. Результати дослідження наведено у таблиці 3.

Концентрація важких металів у м'ясі козулі європейської, мг/кг [12]

Назва сировини	Вміст/ норми							
	Pb	ГДК	Cd	ГДК	Zn	ГДК	Cu	ГДК
М'ясо козулі європейської, впольованої в умовах лісостепу Правобережного (Разанова, А.М., 2018)	0,68	0,1	0,08	0,05	170	70	2,4	5,0
М'ясо козулі європейської, впольованої в лісах Прикарпаття*	0,05		0,01		54		1,8	

Примітка

*- власні дослідження

Аналіз інтенсивності забруднення важкими металами м'яса козулі європейської впольованої в лісах Прикарпаття показав, у м'язовій тканині спостерігалася менша їх концентрація, порівняно з м'ясом козулі європейської впольованої в умовах лісостепу Правобережного, а саме Pb – на 73 %, Zn – 68 %, Cu – 7,5 %. Вміст важких металів не перевищує граничнодопустимі межі, що свідчить про хорошу екологічну ситуацію даного регіону та безпечність споживання даного продукту мисливства.

Основними токсичними елементами, що забруднюють навколишнє середовище, є свинець і кадмій [46]. Забруднення харчових продуктів їх сполуками багато в чому пов'язане з господарською діяльністю людини, використанням їх у багатьох галузях промисловості, що водночас пов'язане з виділенням і накопиченням токсичних елементів у навколишньому середовищі [47]. Аналіз вмісту Pb і Cd, Zn, Cu в м'язовій тканині показав низький рівень цих елементів, що підтверджує безпечність для людини даного м'яса дичини.

3.4. Приготування делікатесного м'ясного виробу з м'яса козулі

Запечені м'ясні вироби є популярним видом продукції, що поєднує високу харчову цінність та відмінні смакові властивості. Одним із таких виробів є запечене м'ясо козулі.

Технологічний процес приготування запеченого м'яса козулі потребує ретельної підготовки, що включає правильне маринування та вибір оптимальних температурних режимів для збереження соковитості м'яса та досягнення бажаних смакових характеристик. Важливу роль у приготуванні також відіграє використання різноманітних спецій та трав, які підкреслюють природний смак дичини та додають аромату.

Важливим є забезпечення ефективного процесу приготування запеченого м'ясного виробу з козулі, що відповідає високим вимогам до якості, харчової цінності та безпеки продукту.

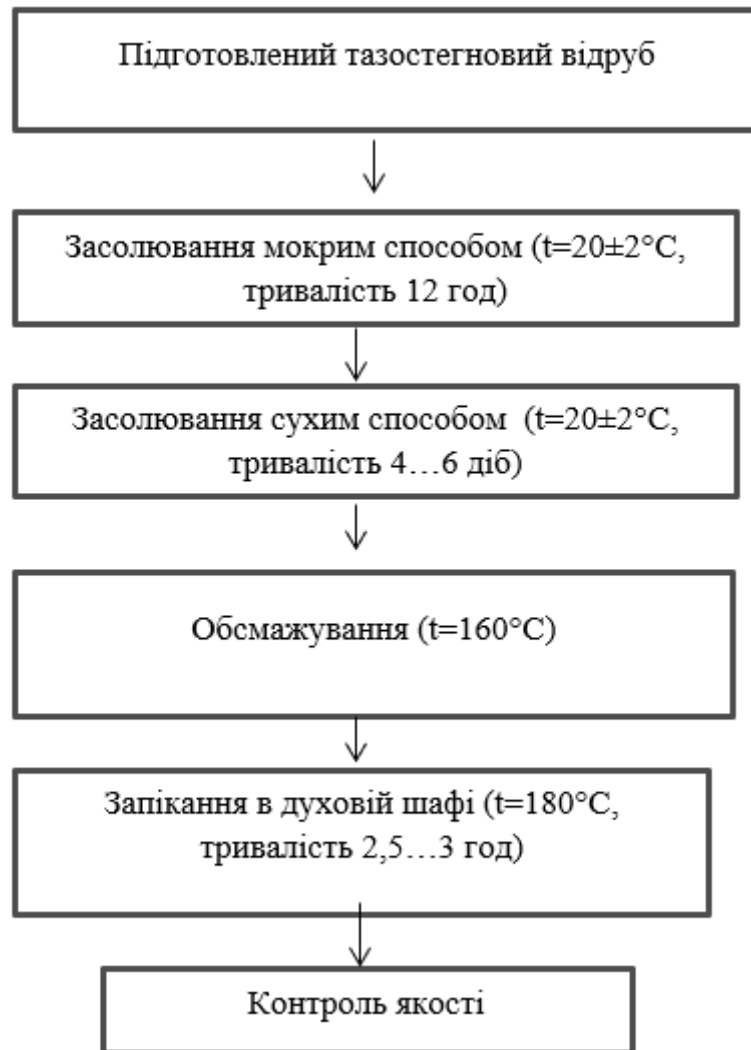


Рис. 3. Технологічна схема приготування запеченого виробу з м'яса козулі

Після завершення технологічної обробки туші козулі та витримування її в камері дозрівання, тазостегновий відруб, зокрема задню ногу, вимочували у воді з додаванням ялівцю протягом 4-6 годин, як описано в роботі Drachuk, U., Simonova, I., Halukh, B., Basarab, I., Romashko, I., 2018 [40]. Цей процес допомагав покращити ароматичні та органолептичні властивості м'яса. Для подальшої підготовки використовували мокрий спосіб засолювання. Було приготовлено 10% розчин кухонної солі (NaCl), до якого додавали суміш прянощів: чорний перець горошком, духмяний перець, коріандр та лавровий лист. У цьому розчині м'ясо витримували протягом 12 годин для насичення пряними ароматами та підвищення соковитості.

Після мокрої засолки переходили до сухого засолювання. Для цього м'ясо натирали спеціальною сумішшю, що складалася з солі, чорного перцю та

подрібненого часнику у пропорціях 10:2:50 г відповідно. Сухе засолювання дозволяло глибше проникнути спеціям в структуру м'яса та сприяло його подальшій тривалій зберігаємості.

Весь процес підготовки м'яса проводився за старовинними рецептами Західної України, зокрема Галичини, з метою відродження та популяризації традицій української кухні. Полювання та страви з дичини були поширені серед населення цього регіону, тому рецепти приготування страв із мисливської здобичі є невід'ємною частиною кулінарної спадщини. Після засолки м'ясо обсмажували на салі до утворення рум'яної скоринки, що надавало страві насиченого смаку та аромату. Після цього козулю загортали у фольгу та запікали в духовій шафі при температурі 180°C протягом 2,5 – 3 годин, що забезпечувало ніжність і соковитість готового продукту.

3.5. Дослідження органолептичних показників делікатесного м'ясного виробу з м'яса козулі

За результатами органолептичної оцінки якості запеченого м'яса козулі визначено, що колір м'яса козулі є темніший ніж у м'ясі сільськогосподарських тварин, після термічної обробки м'ясо мало привабливий зовнішній вигляд. М'язи на розрізі мали темно коричневий колір, що вплинуло на результати оцінки дегустаторів. Під час оцінювання «запаху» і «смаку» виявлено переважаючий запах і смак дичини м'яса.



Рис.4. Зображення тазостегнової частини козулі перед термічною обробкою



Рис.5. Зображення тазостегнової частини козулі після термічною обробки



Рис.6.Зображення запеченого м'яса козулі на розрізі

Під час проведення сенсорного аналізу визначення якості готового виробу з м'яса козулі були оцінені показники зовнішнього вигляду, консистенції, запаху, аромату, смаку, соковитості як такі, що максимально відображають вплив сировини у маринадах і прянощів. Результати наведено у таблиці 4.

Дегустаційний лист для визначення якості готових виробів з м'яса козулі

Показник	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	дуже не приємний	Не приємний	задовільний	приємний	дуже приємний
Консистенція	жорстка	Щільна	менш щільна	М'яка	дуже м'яка
Запах, аромат	не приємний, не типовий	не виражений аромат	слабовиражений аромат	приємний, виражений аромат рослинної сировини	приємний, гармонійний аромат використаної сировини
Смак	не приємний, зі сторонніми присмака, пересолений	не виражений	слабовиражений, не достатньо солений	приємний, властивий виробам	дуже приємний, помірно-солений
Соковитість	дуже сухе, жорстке	сухе, жорстке	не достатньо соковите	соковите	дуже соковите

Нами було застосовано систему балової оцінки, що включає п'ять основних рівнів якості для оцінки кожного показника, що досліджується. Оскільки просте сумування балів може дати неточне уявлення про результати визначення якості продукту, в систему балової оцінки для кожного показника якості було введено коефіцієнти вагомості. Під час розподілення коефіцієнтів вагомості враховували те, що сума коефіцієнтів показників якості повинна дорівнювати одиниці [50].

Для смаку, як найбільш важливого показника якості, було встановлено коефіцієнт 0,3, адже використання ягідної сировини у маринадах впливає на характер даного показника. Для соковитості встановлено коефіцієнт 0,2, запаху, який впливає на відчуття смаку і залежить від використаної сировини і набору прянощів, – 0,2; для зовнішнього вигляду, – 0,2; для консистенції – 0,1.

Результати сенсорної оцінки якості запеченого м'яса козулі за 5-баловою системою з використанням коефіцієнтів вагомості наведено у таблиці 5.

Результати сенсорної оцінки якості запеченого м'яса козулі

Показник	К	Кількість дегустаторів								$\bar{X}$	$\bar{X} \cdot K$
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Зовнішній вигляд	0,2	5	5	5	4	5	5	5	5	4,9	0,98
Консистенція	0,1	5	5	5	4	5	5	5	5	4,9	0,49
Запах, аромат	0,2	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	1,0
Смак	0,3	4	5	5	5	5	5	5	4	4,75	1,43
Соковитість	0,2	5	4	5	4	5	5	5	4	4,6	0,92
Загальний індекс якості, бали											4,82

В результаті проведення органолептичної оцінки якості за показником «зовнішній вигляд», «консистенція» запечене м'ясо козулі набрало 4,9 бали, за показником «запах і смак» - 5,0 бали, «смак» - 4,75. Такі результати пояснюються особливістю м'ясної сировини і звичками у споживанні більш традиційних видів м'яса, зокрема яловичини і свинини.

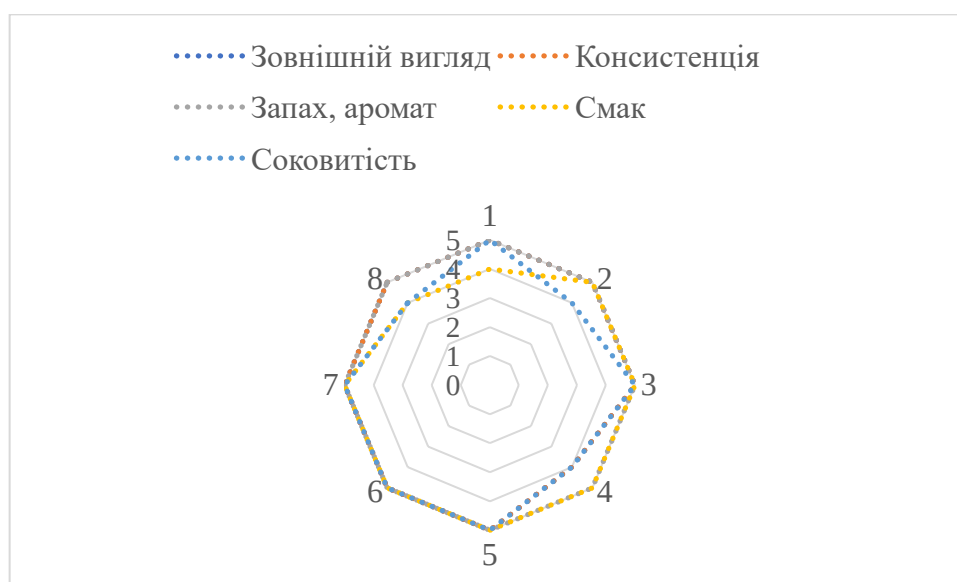


Рис. 7. Профілограма органолептичних показників запеченого м'яса козулі

Середня оцінка цього зразка становить 4,82 бали. Такі результати досліджень були очікуваними оскільки стрес, який виник в момент між пострілом і

омертвінням, міг вплинути на органолептичні показники готового продукту. Використання NaCl і прянощів під час засолювання м'яса забезпечує краще поглинання води та впливає на ніжність і соковитість.

3.6. Дослідження зміни хімічного складу напівфабрикату делікатесного виробу до та після термічної обробки, упакованого в різні види пакування

Термічна обробка є одним з ключових етапів приготування м'яса, що впливає на його хімічний склад, поживну цінність та органолептичні властивості. М'ясо козулі, як продукт дичини, відрізняється від домашньої худоби своїм складом, зокрема, вмістом білків, жирів та мікроелементів, що обумовлює необхідність детального вивчення впливу теплової обробки на його харчові характеристики.

Крім термічної обробки, важливим фактором, що може змінювати якість м'яса, є вид пакування, в якому воно зберігається. Сучасні технології пакування забезпечують збереження продуктів, проте кожен тип пакувального матеріалу має свої особливості, що можуть впливати на фізико-хімічні процеси в м'ясі під час обробки та зберігання.

У даному розділі досліджуються зміни хімічного складу напівфабрикату м'яса козулі до і після термічної обробки в різних видах пакування. Це дозволяє визначити, які типи пакування найкраще зберігають поживні властивості м'яса після приготування, а також вплив різних пакувальних матеріалів на зміну білкового, жирового і вологого складу продукту.

Таке дослідження є важливим для забезпечення високої якості кінцевого продукту та його безпеки для споживачів, а також для оптимізації технологічного процесу зберігання і приготування м'яса дичини.

Для пакування напівфабрикату делікатесного виробу та готового делікатесного виробу з нього використано вакуумне пакування та модифіковане

середовище з вуглекислим газом. Продукти закладено на зберігання впродовж 21 доби за температури 16 °С.

З метою встановлення впливу вибраних видів упакування на зміни хімічного складу м'яса козулі та готового делікатесного виробу з нього дослідження проводились на 7 день, 14 день та 21 день зберігання.

На рис. 8 зображено зміни хімічного складу напівфабрикату делікатесного виробу, упакованого під вакуумом.

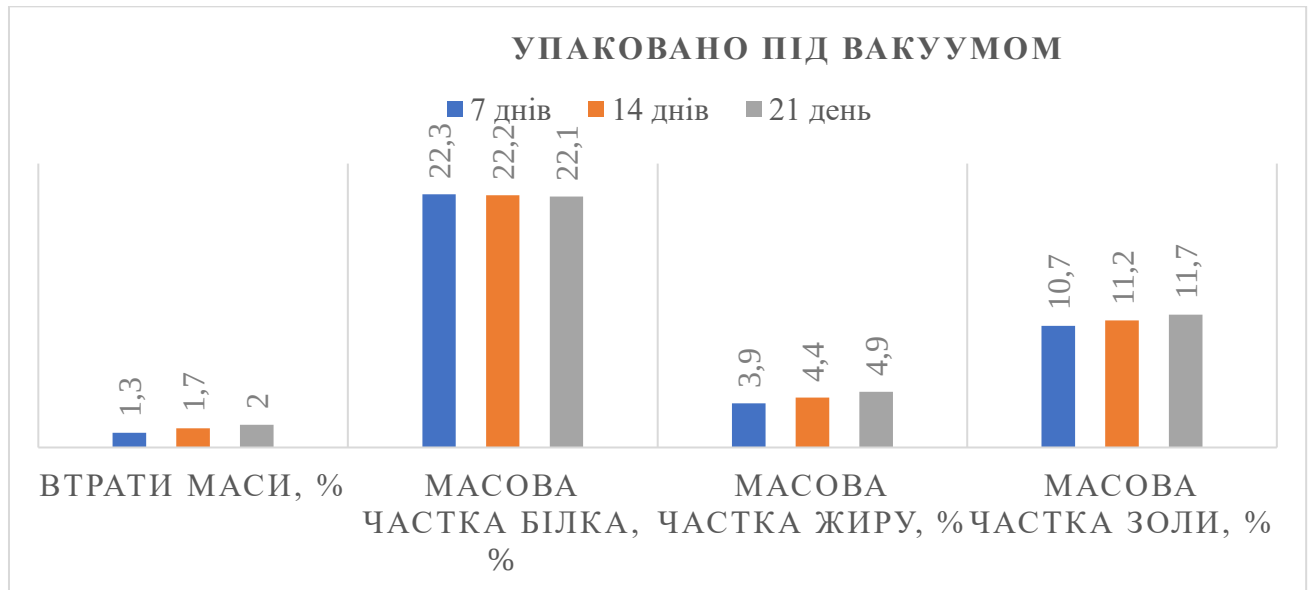


Рис. 8. Зміни хімічного складу напівфабрикату делікатесного виробу, упакованого під вакуумом

Згідно з наведеними даними, можна зробити порівняльний аналіз змін хімічного складу м'яса козулі протягом 7, 14 та 21 дня.

В результаті досліджень встановлено, впродовж 7 днів зберігання втрати маси становлять 1,3%. За 14 днів втрати маси збільшуються до 1,7%. На 21 день втрати маси досягають 2%. Втрати маси поступово збільшуються з часом, що може бути наслідком випаровування вологи та деяких змін у структурі м'яса в процесі зберігання. Між 7 та 14 днями відбувається збільшення втрат маси на 30,77%. Між 14 та 21 днями втрати маси зросли на 17,65%. Загальне збільшення втрат маси між 7 і 21 днями склало 53,85%.

Масова частка білка незначно знижується протягом періоду спостереження, що може бути пов'язано із впливом обробки або умов зберігання, однак зміни не є суттєвими. Після 7 днів зберігання масова частка білка складає

22,3%. На 14 день вона дещо знижується до 22,2%. На 21 день білка ще трохи менше - 22,1%. Між 7 та 14 днями частка білка зменшилася на 0,45%. Між 14 та 21 днями спостерігається подальше незначне зменшення на 0,45%. Загальне зниження масової частки білка між 7 і 21 днями становить 0,9%.

Частка жиру збільшується з часом, що може свідчити про концентрацію жиру через втрату вологи. Протягом 7 днів частка жиру складає 3,9%. На 14 день спостерігається збільшення до 4,4%. На 21 день частка жиру досягає 4,9%. Між 7 та 14 днями частка жиру збільшилася на 12,82%. Між 14 та 21 днями зростання становило 11,36%. Загальне збільшення частки жиру між 7 і 21 днями досягло 25,64%.

Масова частка золи зростає поступово, що може вказувати на зміну концентрації мінеральних речовин у процесі зберігання або втрати рідини з м'яса. На 7 день частка золи становить 10,7%. На 14 день вона підвищується до 11,2%. На 21 день масова частка золи збільшується до 11,7%. Між 7 та 14 днями частка золи зросла на 4,67%. Між 14 та 21 днями частка золи збільшилася на 4,46%. Загальне збільшення масової частки золи між 7 і 21 днями становить 9,35%.

Протягом періоду зберігання або обробки напівфабрикату делікатесного з м'яса козулі, упакованого під вакуумом спостерігається поступове збільшення втрат маси, частки жиру та золи, тоді як частка білка незначно знижується. Це свідчить про певні структурні зміни, які відбуваються у продукті під впливом обробки та зберігання.

Згідно з розрахунками, зміни в показниках хімічного складу м'яса козулі між 7, 14 та 21 днями можна описати наступним чином:

Найбільше зростання спостерігається у втраті маси та частці жиру, що вказує на прогресуюче зневоднення та концентрацію жиркових речовин протягом зберігання. Частка білка знижується незначно, що свідчить про стабільність білкової складової. Масова частка золи також поступово збільшується, що може свідчити про концентрацію мінеральних речовин через втрату води.

На рис. 9 зображено зміни хімічного складу напівфабрикату делікатесного виробу, упакованого в модифікованому газовому середовищі.

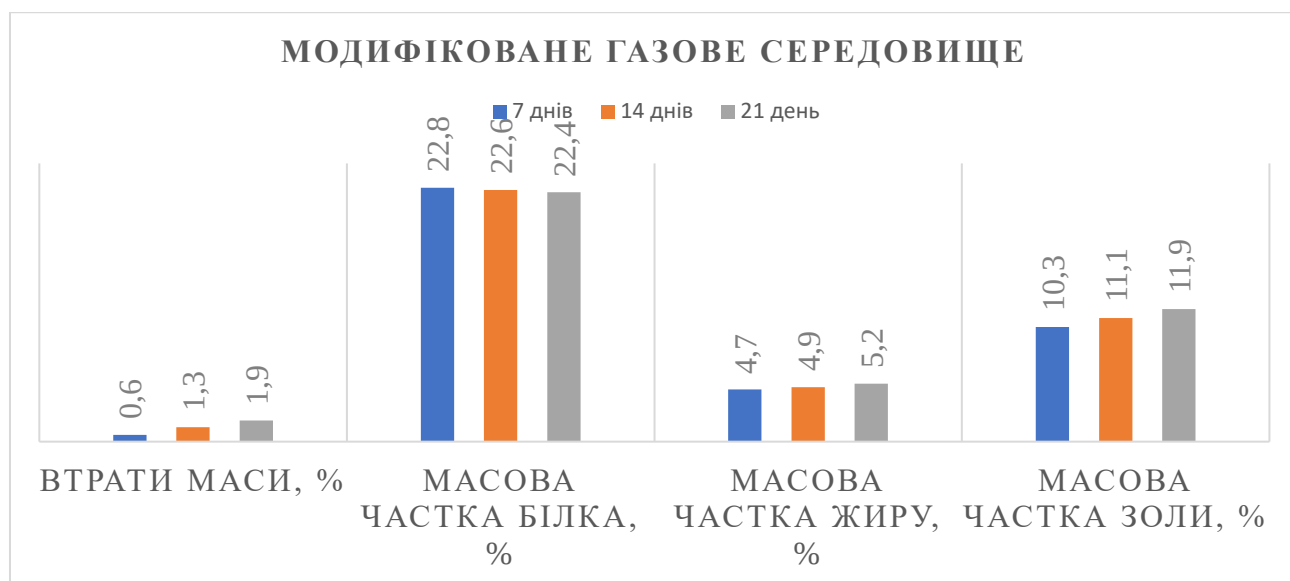


Рис. 9. Зміни хімічного складу напівфабрикату делікатесного виробу, упакованого в модифікованому газовому середовищі

Згідно з даними рис. 9, можна провести порівняльний аналіз змін у хімічному складі напівфабрикату делікатесного виробу, запакованого в модифікованому газовому середовищі, що зберігали в холодильних умовах протягом 7, 14 і 21 дня:

У виробі відбувається поступове збільшення втрати маси від 0,6% на 7-й день до 1,9% на 21-й день, що призводить до зменшення маси продукту, ймовірно, через втрату вологи.

Спостерігається незначне зниження масової частки білка з 22,8% на 7-й день до 22,4% на 21-й день., що може бути зумовлене природними змінами у структурі продукту або взаємодією білків з газовим середовищем.

Частка жиру збільшується з 4,7% на 7-й день до 5,2% на 21-й день. Це може бути результатом концентрації жиру через втрату вологи або зміни у фізико-хімічних властивостях продукту.

Масова частка золи постійно зростає з 10,3% на 7-й день до 11,9% на 21-й день, що може свідчити про накопичення мінералів або зміни у структурі продукту.

Загалом, під час зберігання в модифікованому газовому середовищі відбуваються поступові зміни в масі та хімічному складі продукту, зокрема у вмісті білків, жирів і мінеральних речовин.

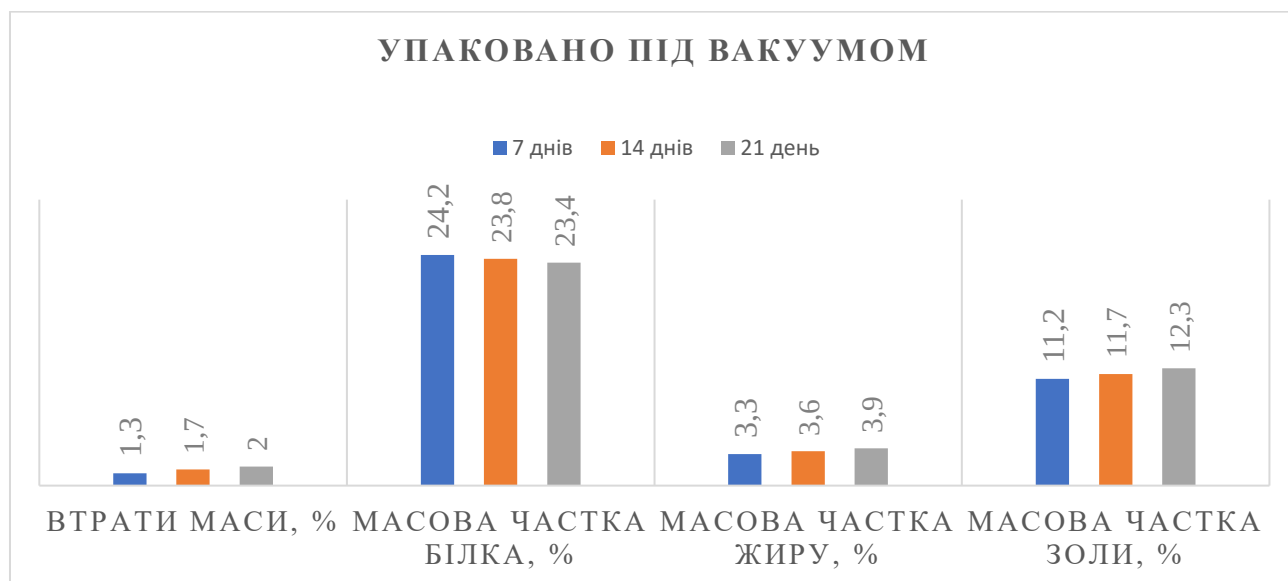


Рис. 10. Зміни хімічного складу готового делікатесного виробу, упакованого під вакуумом

На основі даних з рис. 10 можна провести порівняльний аналіз змін у хімічному складі готового делікатесного виробу після термічної обробки, запакованого під вакуумом, що зберігався в холодильних умовах протягом 7, 14 та 21 дня:

Під досліджень встановлено, що втрати маси виробів на 7-й день становлять 1,3%, 14-го дня зростають до 1,7%, а через 21-й день досягають 2%. Збільшення втрат маси з часом може бути пов'язане з поступовим випаровуванням води з продукту. Через 21 день втрати маси збільшуються на 53,85% у порівнянні з 7-м днем.

Під час зберігання спостерігається незначне зниження масової частки. Загальне зниження білка між 7 і 21 днями становить 0,8%, що може бути наслідком структурних змін у продукті або взаємодії білків із середовищем. На 7-й день масова частка білка складає 24,2%. До 14-го дня частка білка зменшується до 23,8%. На 21-й день частка білка ще трохи знижується до 23,4%.

Збільшення масової частки жиру з часом може бути результатом концентрації жиру через втрату води. Зростання частки жиру між 7 і 21 днями

становить 18,18%, на 7-й день частка жиру становить 3,3%. Після 4-го дня вона зростає до 3,6%, після 21-й дня частка жиру збільшується до 3,9%.

Поступове зростання масової частки золи може свідчити про концентрацію мінеральних речовин через втрату вологи з продукту. Збільшення частки золи між 7 і 21 днями становить 9,82%, на 7-й день частка золи становить 11,2%. До 14-го дня вона збільшується до 11,7%. На 21-й день частка золи зростає до 12,3%.

Протягом 21 дня зберігання під вакуумом спостерігається поступове збільшення втрат маси, частки жиру та золи, тоді як частка білка незначно знижується. Це свідчить про структурні зміни, які відбуваються у продукті під впливом тривалого зберігання.

В процесі дослідження хімічного складу готового делікатесного виробу після термічної обробки, упакованого в модифікованому газовому середовищі і збереженого в холодильних умовах протягом 7, 14 та 21 дня, встановлено, через 7 днів втрати маси становлять 0,4%, що є найнижчим значенням, після 14-го дня зберігання втрати маси зростають до 0,9%, а на 21-й день досягають 1,2%. Ця динаміка свідчить про поступове випаровування вологи або втрату летких компонентів під час зберігання.

При дослідженні масової частки білка встановлено, що на 7-й день найвища - 25,1%, але з часом поступово знижується. Так на 14-й день частка білка становить 24,7%, а на 21-й день -24,4%. Це свідчить про незначну втрату білкових компонентів під час зберігання, можливо через зміни у структурі білків або взаємодію з модифікованим газовим середовищем.

В процесі зберігання готових делікатесних виробів упакованих у модифікованому газовому середовищі спостерігається невелике збільшення частки жиру з 4,1% на 7-й день до 4,8% на 21-й день. Це може бути пов'язано з концентруванням жиру через втрату вологи або перерозподілом жирових фракцій під час зберігання.

Масова частка золи зростає від 11,2% на 7-й день до 11,7% на 21-й день. Це свідчить про поступове накопичення мінеральних речовин або зміни у структурі продукту під час зберігання.

Протягом 21 дня зберігання у модифікованому газовому середовищі спостерігається поступове збільшення втрат маси, незначне зниження частки білка, збільшення частки жиру та золи. Це свідчить про вплив умов зберігання на фізико-хімічні властивості продукту, включаючи випаровування вологи та зміни у структурі білків і жирів.

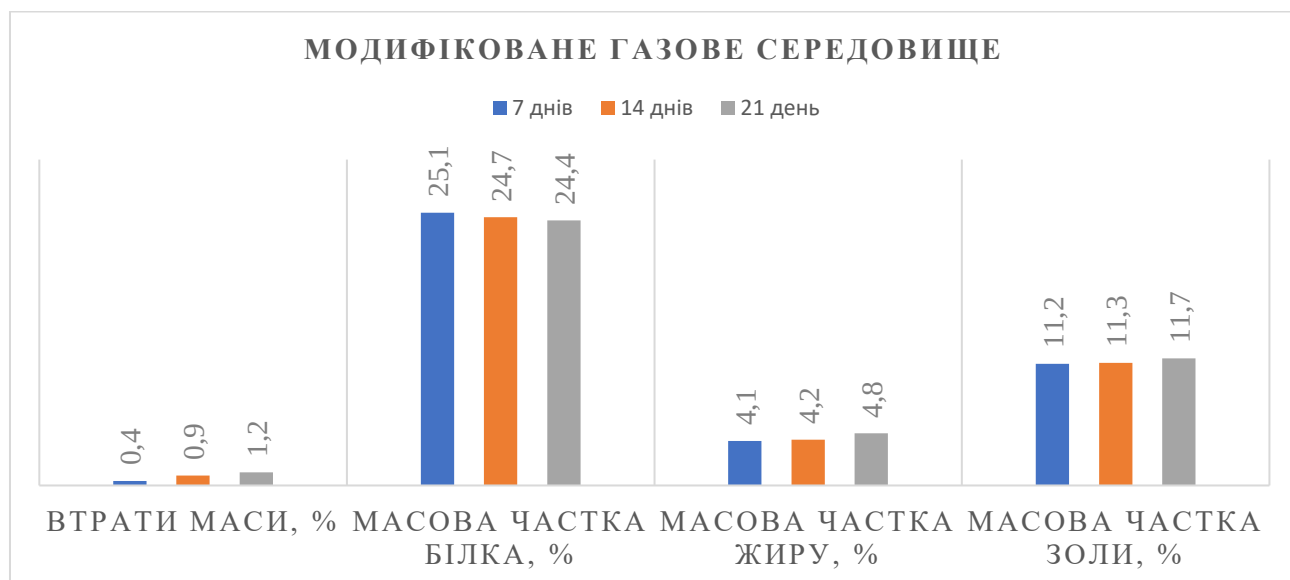


Рис. 11. Зміни хімічного складу готового делікатесного виробу, упакованого в модифікованому газовому середовищі

Порівняння зберігання продукту, запакованого під вакуумом та в модифікованому газовому середовищі, дозволяє визначити переваги та недоліки кожного з методів на основі хімічного складу м'яса козулі та делікатесного виробу протягом 7, 14 та 21 дня:

При упаковуванні напівфабрикату делікатесного з м'яса козулі під вакуумом втрати маси поступово збільшуються з 1,3% на 7-й день до 2% на 21-й день. Це свідчить про інтенсивне випаровування вологи, що може негативно впливати на кінцеву масу продукту.

При використанні модифікованого газового середовища втрати маси нижчі - від 0,6% на 7-й день до 1,9% на 21-й день. Це вказує на більш ефективне збереження вологи в порівнянні з вакуумною упаковкою. Модифіковане газове середовище краще зберігає масу продукту.

При упаковуванні напівфабрикату делікатесного з м'яса козулі під вакуумом частка білка знижується незначно: від 22,3% на 7-й день до 22,1% на 21-й день.

При використанні модифікованого газового середовища спостерігається незначне зниження білка з 22,8% до 22,4%. Загалом, зміни аналогічні вакуумному середовищу, хоча початковий рівень білка вищий.

Обидва методи забезпечують стабільність білкової частки, однак вакуум може забезпечити меншу втрату білка.

При упакованні напівфабрикату делікатесного з м'яса козулі під вакуумом частка жиру збільшується з 3,9% на 7-й день до 4,9% на 21-й день, що може бути результатом концентрації через втрату вологи.

При використанні модифікованого газового середовища частка жиру зростає з 4,7% до 5,2%, також внаслідок концентрації жирних речовин через втрату вологи, однак рівень жиру спочатку вищий.

Модифіковане газове середовище сприяє більш стабільному збереженню жиру, але з подібними процесами до вакууму.

При упакованні напівфабрикату делікатесного з м'яса козулі під вакуумом частка золи поступово зростає з 10,7% до 11,7%, що вказує на концентрацію мінералів через втрату рідини.

При використанні модифікованого газового середовища показники зростають із 10,3% до 11,9%, подібні до вакуумного середовища.

Обидва методи демонструють схожі тенденції у збільшенні масової частки золи.

При використанні модифікованого газового середовища помітні менші втрати маси, стабільніші показники білка, краща здатність зберігати вологу.

Суттєвим недоліком є необхідність контролю за газовим складом для підтримання оптимальних умов зберігання.

Перевагами вакуумного упаковування є простота технології, стабільність хімічного складу, зокрема білка. Недоліком - більші втрати маси через випаровування вологи, можливість більш інтенсивного зневоднення продукту.

Модифіковане газове середовище краще зберігає масу продукту і жири, а також підтримує стабільність білкової частки. Вакуум є простішим, але має недолік у вигляді більших втрат маси.

3.7. Встановлення впливу модифікованого газового середовища на збереження показників якості делікатесних виробів з м'яса козулі

Модифіковане газове середовище (МГС) - це технологія, яка передбачає зміну складу газів навколо продукту в герметичній упаковці, підвищуючи рівень CO_2 і знижуючи рівень O_2 . Це сприяє зменшенню інтенсивності дихання харчових продуктів під час зберігання та дозволяє зберегти їх якість.

Під час проведення досліджень напівфабрикат делікатесного виробу і готового делікатесного виробу з м'яса козулі упаковували у пакування з використанням модифікованого газового середовища і зберігали в холодильних умовах за температури $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ впродовж 21 дня. В період 7, 14 та 21 дні – здійснювали відбір проб для визначення кислотного та пероксидного чисел дослідних зразків з метою встановлення терміну придатності делікатесних виробів.

При тривалому зберіганні делікатесних виробів з м'яса козулі, як до, так і після термічної обробки, можуть відбуватися гідролітичні процеси, що призводять до розпаду жирів і накопичення вільних жирних кислот. Для оцінки цього явища визначають показник кислотного числа жиру.

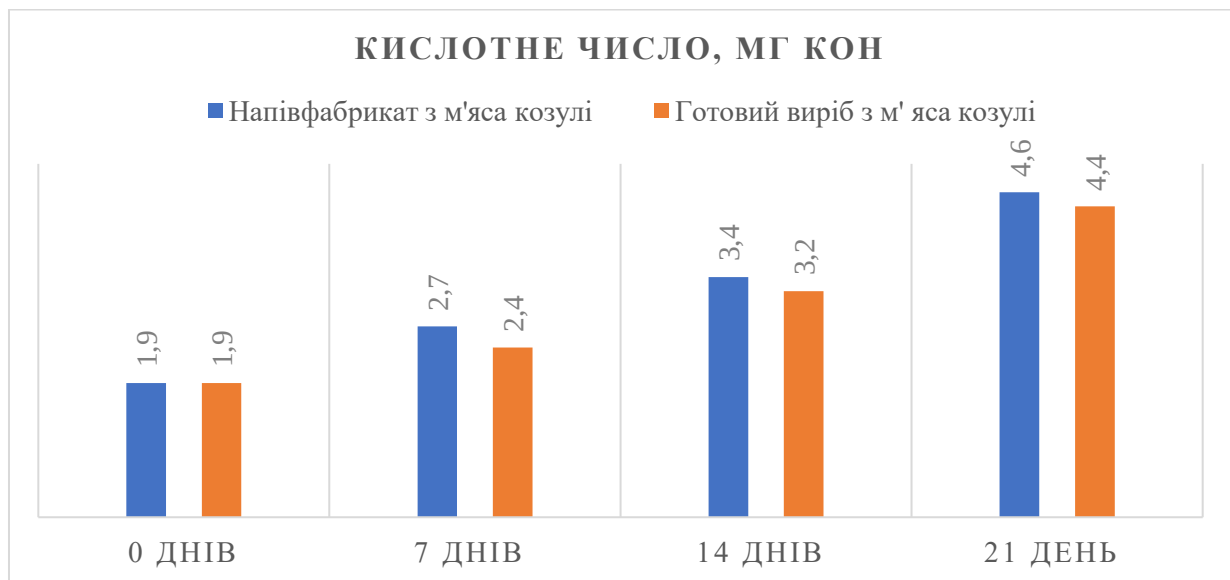


Рис. 12. Зміни кислотного числа делікатесних виробів з м'яса козулі до і після термічної обробки, упакованого в модифікованому газовому середовищі

Давайте проаналізуємо дані та порівняємо результати для напівфабрикату та готового виробу з м'яса козулі.

Як видно з рис. 12 на початку, через 0 днів, кислотне число обох продуктів становить 1,9. Це свідчить про свіжість як напівфабрикату, так і готового виробу.

Через 7 днів кислотне число у напівфабрикату зростає до 2,7, тоді як у готового виробу - до 2,4. Це означає, що готовий виріб демонструє менше зростання кислотності, що може вказувати на його кращу стійкість до окислення або мікробної активності.

На 14 день кислотне число напівфабрикату досягає 3,4, а у готового виробу - 3,2. Хоча різниця між ними залишається невеликою, готовий виріб знову показує менше збільшення кислотності.

На 21 день напівфабрикат має кислотне число 4,6, тоді як готовий виріб - 4,4. Обидва продукти ще не досягли критичного рівня 6, але різниця в кислотному числі залишається малою.

Отже, протягом всього досліджуваного періоду жоден з продуктів не досягає критичного значення кислотного числа, при якому продукт вважається зіпсованим. Готовий виріб з м'яса козулі має трохи нижче кислотне число на всіх етапах, що може свідчити про його вищу якість або кращі умови зберігання.

Метод визначення пероксидного числа жиру ґрунтується на обробці жиру сумішшю оцтової кислоти і хлороформу, а також розчином йодистого калію, після чого проводять титрування вільного йоду водним розчином тіосульфату.

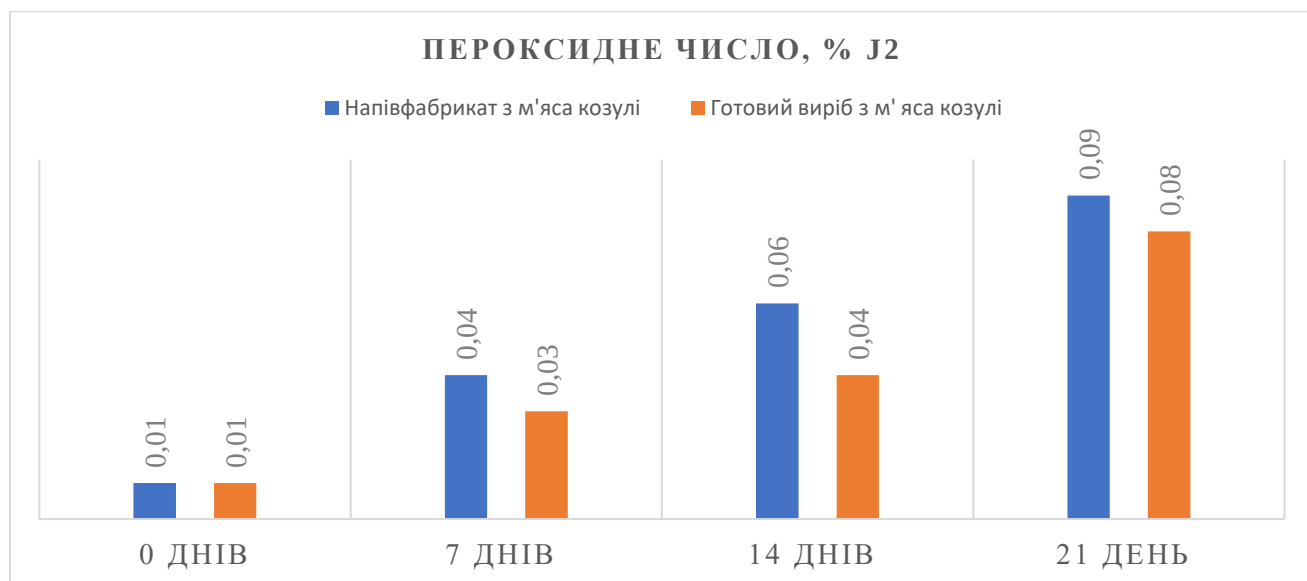


Рис. 13. Зміни пероксидного числа делікатесних виробів з м'яса козулі до і після термічної обробки, упакованого в модифікованому газовому середовищі

На основі представлених даних рис. 13, можна зробити висновок, що пероксидне число як напівфабрикату з м'яса козулі, так і готового виробу з нього на початку становить 0,01. У процесі зберігання показники поступово збільшуються: у напівфабрикату до 0,04 на 7-й день, 0,06 на 14-й день та 0,09 на 21-й день; у готового виробу — до 0,03 на 7-й день, 0,04 на 14-й день і 0,08 на 21-й день. Жоден із продуктів не перевищує критичної межі пероксидного числа (1), що вказує на їхню безпечність протягом 21 дня зберігання. Готовий виріб має дещо нижчі показники на кожному етапі, порівняно з напівфабрикатом, однак обидва продукти залишаються придатними до споживання в цей період.

Під час досліджень напівфабрикат та готовий виріб з м'яса козулі зберігали в модифікованому газовому середовищі при температурі 16 °C протягом 21 дня. Для обох продуктів проводили визначення кислотного та пероксидного чисел для встановлення терміну їх придатності. Результати показали, що кислотне число в обох випадках поступово зростало: для напівфабрикату з 1,9 до 4,6, а для готового виробу з 1,9 до 4,4, не досягаючи критичного значення 6. Це свідчить про відсутність ознак псування. Аналогічно, пероксидне число для обох продуктів залишалося значно нижчим за критичну межу (1): на 21-й день воно досягло 0,09 для напівфабрикату і 0,08 для готового виробу. Таким чином, як напівфабрикат, так і готовий виріб з м'яса козулі залишаються безпечними та придатними до споживання протягом усього періоду зберігання (21 день).

РОЗДІЛ IV

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

В умовах зростаючої конкуренції на ринку продуктів харчування, особливу увагу привертає виробництво м'ясних делікатесів з екологічно чистої та високоякісної сировини. Одним із перспективних напрямів є виготовлення делікатесів із м'яса козулі, яке вирізняється своєю харчовою цінністю та унікальними смаковими властивостями. Однак, для успішного виходу на ринок та досягнення рентабельності важливо провести ретельний аналіз економічної ефективності цього виду продукції. це включає врахування всіх аспектів виробничого процесу - від собівартості до прогнозованих обсягів продажів, що дозволить оцінити потенційний прибуток і окупність інвестицій.

Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Таблиця 4.1

Розрахунок кількості основної сировини м'яса козулі

Назва	Вихід, %	Кількість основної сировини, кг
Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом	98,7	100,0
Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС	99,4	100,0
Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом	98,7	100,0
Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС	99,6	100,0

Таблиця 4.1

Розрахунок вартості основної сировини

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Окіст козулі	100	1000	620	620000
Всього		100	1000		620000

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

№	Найменування допоміжних матеріалів	Норми витрат, %	Потреба для виробництва 100 кг виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн
1	Сіль	2,5	2,5	19,20	48
2	Цукор-пісок	0,2	0,2	21,0	4,2
6	Перець чорний мелений	0,13	0,13	18,0	2,34
7	Перець червоний мелений	0,1	0,1	16,3	1,63
8	Часник свіжий мелений	0,05	0,05	90	4,5
9	Нітрит натрію	0,006	0,006	51,2	0,3072
Всього					60,97

Таблиця 4.4

Розрахунок вартості обладнання

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Машина для пакування під вакуумом Vector DZ600/2C	1	87450	87450
2	Машина для пакування під	1	90150	90150

	вакуумом з МГС r D2-Т			
Всього		1000		177600



Рис. 14. Машина для упакування під вакуумом Vector DZ600/2C



Рис. 15. Машина для упакування під вакуумом з МГС r D2- Т

Таблиця 4.5

Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі»

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн.
1	Вода	м ³	15,0	28,6	429
2	Пар	т	4,6	93,0	427,8
3	Електроенергія	кВт/год	95,0	7,2	684
4	Холод	Гкалл	0,8	9,5	7,6
5	Стисле повітря	м ³	95,0	7,6	722
6	Газ	м ³	75,0	9,2	690
Всього					2960,4

Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата»

Фонд основної заробітної плати працівників, які зайняті у виробництві цієї продукції та працюють за відрядною системою оплати праці, обчислюється на основі розцінки за 1 тонну продукції та її кількості. Відрядна розцінка за виробництво 1 тонни продукції становить 260,00 грн. Таким чином, основна заробітна плата для робітників на виробництві становитиме 260,00 грн за тонну.

Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

Додаткова заробітна плата складає 25% від фонду основної заробітної плати: $260,00 * 25/100 = 65$ грн/т

Розрахунок витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Відрахування до соціального фонду приймається у розмірі 38,7% від суми основної та додаткової заробітної плати: $(260+65) * 38,7/100 = 125,78$ грн/т

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на розробку та освоєння нової продукції»

Ці витрати становлять 0,4% від фонду основної заробітної плати. Для 1 тонни продукції вони дорівнюють: $260,0 * 0,4/100 = 1,04$ грн/т

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання складають 60% від фонду основної заробітної плати: $260 * 60/100 = 156$ грн/т

Розрахунок витрат за статтею «Загальновиробничі витрати»

Загальновиробничі витрати становлять 280% від фонду основної заробітної плати: $260 * 280/100 = 728$ грн/т

Витрати за 1 зміну на 1 працівника – 1335,82 грн, на 3х працівників – 4007,46

Розрахунок виробничої собівартості, грн/т:

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 711518,43

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 714218,43

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 714478,83

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 717178,83

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 2% від виробничої собівартості, грн/т:

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 14230,36

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 14289,57

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 14284,36

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 14343,57

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на збут»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 1% від виробничої собівартості продукції, грн/т:

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 7115,18

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 7144,78

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 7142,18

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 7171,78

Розрахунок повної собівартості продукції, грн/т:

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 732863,97

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 735913,18

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 735644,97

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 738694,18

Надбавка 20%:

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 879436,76

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 883095,81

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 882773,94

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 886433,01

1. Прибуток підприємства:

$$П = ТП - Сп = \text{тис. грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

Сп – собівартість продукції, тис. грн.

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 146572,79

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 147182,63

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 147128,97

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 147738,83

2. Рентабельність:

$$P = П / Сп \times 100\%;$$

Cn- собівартість продукції.

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 20

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 20

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 20

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 20

3.Термін окупності

$T=I/P$ року.

I – інвестиції

P – Річний прибуток

Рентабельність (20%) показує, що на кожен гривню витрат ви отримуєте 0,20 грн прибутку. Тобто, якщо ви знаєте суму продажів (виручку) або обороту, ви можете розрахувати річний прибуток за формулою:

Річний прибуток= Виручка *0,20

Річний прибуток :

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 175887,35

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 176619,16

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 176554,78

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 177886,60

Термін окупності, роки :

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 1

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 1

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 1

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 1

4.Продуктивність праці

$P_{пр}=TP/Чр$, тис.грн

$Чр$ – чисельність робітників

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 293145,58

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 294365,27

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 294257,58

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 295477,67

4. Фондовіддача -витрати на 1 грн. товарної продукції :

$$\Phi = \text{Сп} / \text{ТП}, \text{ грн/грн}$$

Сп – собівартість продукції

ТП – товарна продукція

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 0,83

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 0,83

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 0,83

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 0,83

6. Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень

$$\text{Ееф} = 1 / \text{Т}$$

Т- термін окупності

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом – 1

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС – 1

Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом – 1

Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС – 1

Таблиця 4.6

Економічна ефективність впровадження

Назва	Статті витрат						
	Виробнича собівартість, грн/т	Повна собівартість, грн/т	Прибуток підприємства, тис,грн.;	Рентабельність, %	Фондовіддача, грн/грн	Термін окупності, р	Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень
Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого під вакуумом	711518,43	732863,97	146572,79	20	0,83	1	1

Напівфабрикат делікатесного виробу упакованого в МГС	714218,4 3	735913,18	147182,63	20	0,83	1	1
Готовий делікатесний виріб упакованого під вакуумом	714478,8 3	735644,97	147128,97	20	0,83	1	1
Готовий делікатесний виріб упакованого в МГС	717178,8 3	738694,18	147738,83	20	0,83	1	1

Проект із терміном окупності 1 рік є дуже економічно ефективним, оскільки інвестиції повертаються в повному обсязі за короткий період, а подальші роки роботи проекту приносять чистий прибуток.

ВИСНОВКИ

М'ясо козулі належить до нетрадиційної м'ясної сировини. В результаті полювання тварина піддається стресу, що впливає на якість м'яса. Значення рН і вологоутримуючої здатності м'яса козулі через добу після забою становить 5,73 та 74,91 %, що є важливим для збереження і підвищення його органолептичних властивостей та харчової цінності.

Аналіз інтенсивності забруднення важкими металами м'яса козулі європейської впольованої в лісах Прикарпаття показав, що їх вміст не перевищує граничнодопустимі межі та становить Pb – 0,05 %, Cd – 0,01, Zn – 54, Cu – 1,8 мг/кг.

Після полювання здійснено технологічну обробку туші козулі та розділення її на відруби, що складаються з шийної, лопаткової, тазостегнової частин, корейки та грудинки.

З відрубу тазостегнової частини приготовано запечене м'ясо козулі, термічну обробку якого проводили при температурі 180 °C впродовж 2,5 – 3 год.

Проведено органолептичну оцінку якості за допомогою сенсорного аналізу запеченого м'яса козулі, яке отримало загальну оцінку 4,82 бали та характеризувалося високими органолептичними властивостями.

При використанні модифікованого газового середовища в процесі зберігання делікатесних виробів дозволяє краще зберігати масу продукту і підтримувати хімічний склад на належному рівні.

Використання упакування модифікованого газового середовища дозволяє встановити термін зберігання напівфабрикату і готового делікатесного виробу з м'яса козулі за температури 0...16 °C не більше 21 дня.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Рекомендації виробництву щодо впровадження технології делікатесних виробів з м'яса козулі як нетрадиційного виду м'ясної сировини:

1. Використання якісної сировини: М'ясо козулі європейської, яке відноситься до нетрадиційних видів м'ясної сировини, має високий рівень харчової цінності та чудові органолептичні властивості. Для забезпечення стабільної якості виробів, рекомендується закуповувати м'ясо козулі з перевірених джерел, де дотримуються усіх норм щодо безпеки та гігієни під час полювання і обробки туші.

2. Технологічна обробка: Застосування сучасних технологій обвалювання, обробки та зберігання м'яса козулі дозволяє зберегти його якість та підвищити кінцеві споживчі властивості. Особливу увагу варто приділяти процесу розділення туші на відруби, що забезпечить використання кожної частини м'яса для створення різних делікатесних виробів.

3. Застосування модифікованого газового середовища (МГС): Упакування делікатесних м'ясних виробів у МГС суттєво збільшує термін їх зберігання, зменшує втрати маси та підтримує стабільний хімічний склад продукту. Рекомендується впровадити цю технологію для всіх етапів виробництва, що дозволить збільшити термін придатності виробів до 21 дня за температури зберігання 0...16 °С.

4. Вакуумне пакування: Для збереження свіжості та попередження окислення, окрім МГС, також доцільно використовувати вакуумне пакування. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність продуктів і зменшити ризик псування через мікробіологічні процеси.

5. Оптимізація термічної обробки: Технологічні процеси термічної обробки, як-от запікання, повинні бути точно регламентовані. Рекомендується запікати м'ясо козулі при температурі 180 °С впродовж 2,5-3 годин, що дозволяє досягти оптимальних органолептичних показників, таких як смак, аромат та текстура.

6. Розширення асортименту: На основі м'яса козулі можна розробити широкий асортимент делікатесних продуктів, включаючи копченості, запечені вироби та ковбасні вироби. Ця сировина підходить для створення унікальних м'ясних продуктів преміум-класу, які задовольняють вимоги вибагливих споживачів.

7. Маркетингове позиціонування: Продукти з м'яса козулі слід позиціонувати як високоякісні делікатеси для споживачів, що цінують екологічно чисті, натуральні та екзотичні м'ясні продукти. Акцент варто зробити на користь здоров'ю та унікальні смакові характеристики.

Впровадження цих рекомендацій дозволить підприємствам не лише підвищити якість виробництва, але й зайняти нішу на ринку делікатесних м'ясних продуктів, сприяючи популяризації нетрадиційних видів м'яса серед споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bondarenko, V. D. Myslyvske hospodarstvo ta mizhnarodnyi myslyvskyi turyzm v umovakh rynkovykh vidnosyn Koniunktura i tsinovi vidnosyny v rynkovykh umovakh : Abstracts of Papers 93., Lviv, p. 100-102. 1993.
2. Delehan, I.V. Perspektyvy myslyvskoho turyzmu v systemi turbiznesu Ukrainy. Prospects of hunting tourism in the system of tourist business of Ukraine: Abstracts of Papers '94: Materialy 46-oi nauk.-tekhn. konferentsii UkrDLTU., Lviv, p. 69-71. 1994.
3. Kulchytska, E. A. Mizhnarodni tendentsii rozvytku myslyvskoho turyzmu. *Visnyk Lvivskoho universytetu*. 2014. Vol. 3. P. 151-159.
4. Banderych, V. Ya., Pryndak, V. P., & Khoietskyi P. B. Perspektyvy rozvytku myslyvskoho turyzmu v Skolivskykh Beskydakh. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. 2011. Vol. 163. P. 44-47.
5. Yachniuk, M. O. Rozvytok myslyvskoho turyzmu v Chemivetskii oblasti. *Naukovyi visnyk Chemivetskoho universytetu*. 2010. Vol. 519-520. P. 67-69.
6. Hul I. G., Zavydivska O. I., Moroz V. P., Mandryk V.O. Development of Hunting Tourism in Ukraine: Organizational, Economic and Legal Aspects. *Educanon Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges*, p.960-971.
7. Законі України «Про туризм». URL: <http://zakon.rada.gov.u>
8. Gemeinsam für Wild, Jagd und Natur. URL: <http://www.iagdverband.de>.
9. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua>.
10. Vaše data pomáhají zlepšovat život v Česku! URL: <http://www.czso.cz>.
11. Державна служба статистики. Сільське, лісове та рибне господарство URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat u/pub!7 u.htm>.

12. Razanova, A. M. Intensyvniŭst zabrudnennia m'iasa dykykh tvaryn vazhkymy metalamy v zoni lisostepu pravoberezhnoho na terytorii. *Vinnychchyny. Dumka vchenoho*. 2018. 11, P. 162-170.
13. Daszkiewicz T., Mesinger D. Fatty acid profile of meat (*Longissimus lumborum*) from female roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and red deer (*Cervus elaphus* L.). *International journal of food properties*. 2018. 21, 21/ 1. P. 2276–2282. Doi.org/10.1080/10942912.2018.1508160.
14. Razmaite V., Pileckas V., Šiukšcius A., Juškiene V. Fatty Acid Composition of Meat and Edible Offal from Free-Living Red Deer ' (*Cervus elaphus*). *Foods*. 2020. 9. P. 923. Doi.org/10.3390/foods9070923.
15. Valencak T.G., Gamsjäger L., Ohrnberger S., Culbert N.J., Ruf T. Healthy N-6/N-3 Fatty Acid Composition from Five European Game Meat Species Remains after Cooking. *BMC Res. Notes*. 2015. 8. P. 273–278. Doi: 10.1186/s13104-015-1254-1.
16. Hoffman L.C., Wiklund E. Game and Venison-Meat for the Modern Consumer. *Meat Sci*. 2006. 74. P.197–208. Doi: 10.1016/j.meatsci.2006.04.005
17. Peshuk L.V., Yancheva M.O., Hashchuk O.I. Kyrychenko. S.H. Tekhnolohiia m'iasoproduktiv iz netradytsiinoi m'iasnoi syrovyny. 2017. K.: «Tsentr uchbovoi literatury», 300.
18. Wiklund E., Dobbie .P, Stuart A., Littlejohn R.P. Seasonal variation in red deer (*Cervus elaphus*) venison (*M. longissimus dorsi*) drip loss, calpain activity, colour and tenderness. *Meat Sci*. 2010.86. P. 720-727.
19. MacRae J. O'Reilly L. Morgan P. Desirable characteristics of animal products from a human health perspective. *Liv Prod Sci*. 2005. 94. P. 95-103.
20. Daszkiewicz T., Kubiak D., Winarski R., Koba-Kowalczyk M. The effect of gender on the quality of roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Small Rumin*. 2012. 103. P.169–175. DOI: [10.1016/j.smallrumres.2011.09.044](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.044).
21. Tomljanović K., Grubešić M., Medić H., Potočnik H., Topolovčan, T., Kelava Ugarković, N., Marušiće Radovčić, N. The Impact of Premortality Stress

on Some Quality Parameters of Roe Deer, Wild Boar, and Red Deer Meat. *Foods*. 2022. 11. P. 1275. Doi.org/10.3390/foods11091275.

22. Pollard J.C., Littlejohn R.P., Asher G.W., Pearse A.J.T., Stevenson-Barry J.M., McGregor S.K., Manley T.R., Duncan S.J., Sutton C.M., Pollock K.L., Prescott J. A comparison of biochemical and meat quality variables in red deer (*Cervus elaphus*) following either slaughter at pasture or killing at a deer slaughter plant. *Meat Sci*. 2002.60. P. 85-94.

23. Wiklund E., Nilsson A., Ahman B. Sensory meat quality, ultimate PH values, blood metabolites and carcass parameters in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) fed various diets. *Rangifer*. 2000. 20. P. 9-20.

24. Winkelmayer R., Hofbauer P., Paulsen P. A note on quality traits of the *M. longissimus* of roe deer (*Capreolus capreolus*) in Austrian sub-alpine regions. *Fleischwirtschaft*. 2004.10. P. 88-90.

25. Daszkiewicz T., Kubiak D., Winarski R., Koba-Kowalczyk M. The effect of gender on the quality of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) meat. *Small Rum Res*. 2012.103. P. 169-175.

26. Ruiz de Huidobro F., Miguel E., Onega E., Blázquez B. Changes in meat quality characteristics of bovine meat during the first 6 days post mortem. *Meat Sci*. 2003. 65. P. 1439-1446.

27. Hoffman L.C., Kritzing B., Ferreira A.V. The effects of region and gender on the fatty acid, amino acid, mineral, myoglobin and collagen contents of impala (*Aepyceros melampus*) meat. *Meat Sci*. 2005. 69. P. 551-558.

28. Wiklund E., Sampels S., Manley T.R., Pickova J., Littlejohn R.P. Effects of feeding regimen and chilled storage on water-holding capacity, colour stability, pigment content and oxidation in red deer (*Cervus elaphus*) meat. *J Sci Food Agr*. 2006. 86. P. 98-106.

29. Young O., West J. Meat colour. In Meat Science and Applications (Hui YH, Nip WK, Rogers R, Young O, eds.). *Marcel Dekker, New York, NY*. 2001. P. 39-70.

30. Dominik P., Saláková A., Buchtová H., Steinhauser L. Quality indicators of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) venison from two different Czech regions. *ACTA VET. BRNO* 2013. 82. P. 175–180; doi:10.2754/avb201382020175.
31. Gill C.O., Extending the storage life of raw chilled meats. *Meat Sci.* 1996 43 P. 99-S109.
32. Labadie J., Consequences of packaging on bacterial growth. Meat is an ecological niche. *Meat Sci.* 1999. 52. P. 299–305.
33. Jeremiah L.E. Packaging alternatives to deliver fresh meats using short-or long-term distribution. *Food Res. Int.* 2001. 34. P. 749–772.
34. Soriano A., Cruz B., Gómez L., Mariscal C., Ruiz A.G., Proteolysis, physicochemical characteristics and free fatty acid composition of dry sausages made with deer (*Cervus elaphus*) or wild boar (*Sus scrofa*) meat: A preliminary study. *Food Chem.* 2006. 96. P. 173–184.
35. Seman D.L., Drew K.R., Littlejohn R.P., Packaging venison for extended chilled storage: comparison of vacuum and modified atmosphere packaging containing 100% carbon dioxide. *J. Food Protect.* 1989. 52. P. 886–893.
36. Vergara H., Gallego L., García A., Landete-Castillejos T., Conservation of *Cervus elaphus* meat in modified atmospheres. *Meat Sci.* 2003. 65. P. 779–783.
37. Daszkiewicz T., Janiszewski P., Kondratowicz J. Changes in chemical composition of meat from roe deer (*capreolus capreolus* l.) bucks during cold storage under vacuum and modified atmosphere. *Polish journal of food and nutrition sciences Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2008. Vol. 58. 3.P. 331-334.
38. Payne S.R., Durham C.J., Scott S.M., Devine C.E., The effects of non-vacuum packaging systems on drip loss from chilled beef. *Meat Sci.* 1998. 49. P. 277–287.
39. Simonova I.I., Halukh B.I., Drachuk U.R., Basarab I.M. Udoskonalennia tekhnolohii marynovanykh napivfabrykativ z m'iasa ptytsi. *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S.Z. Hzhyskoho. Serii Kharchovi tekhnolohii.* 2023. 25/99. S. 61-68.
40. Drachuk U., Simonova I., Halukh B., Basarab I., Romashko I. The study of lentil flour as a raw material for production of semi-smoked sausages. *Eastern-*

european journal of enterprise technologies. 2018. 6 / 11 (96). P. 44-50.
Doi:10.15587/1729-4061.2018.148319.

41. Milczarek A., Janocha A., Niedziałek G., Zowczak-Romanowicz M., Horoszewicz E., Piotrowski S. (Health-Promoting Properties of the Wild-Harvested Meat of Roe Deer (*Capreolus capreolus* L.) and Red Deer (*Cervus elaphus* L.)). *Animals*. 2021. 11. P. 2108. Doi.org/10.3390/ani11072108.

42. Terlouw C., Picard B., Deiss V., Berri C., Hocquette J.F., Lebret B., Lefèvre F., Hamill R., Gagaoua, M. Understanding the Determination of Meat Quality Using Biochemical Characteristics of the Muscle: Stress at Slaughter and Other Missing Keys. *Foods*. 2021. 10. P. 84. Doi.org/10.3390/foods10010084.

43. Carrasco-García A.A., Pardío-Sedas V.T., León-Banda G.G., Ahuja-Aguirre C., Paredes-Ramos, P., Hernández-Cruz, B.C., Vega Murillo, V. Effect of stress during slaughter on carcass characteristics and meat quality in tropical beef cattle Asian-Australas. J. Anim. Sci. 2020. 33. P. 1656–1665. Doi: [10.5713/ajas.19.0804](https://doi.org/10.5713/ajas.19.0804).

44. Terlouw C., Picard B., Deiss V., Berri C., Hocquette J.F., Lebret B., Lefèvre F., Hamill R., Gagaoua M. Understanding the Determination of Meat Quality Using Biochemical Characteristics of the Muscle: Stress at Slaughter and Other Missing Keys. *Foods*. 2021. 10. P. 84. Doi: [10.3390/foods10010084](https://doi.org/10.3390/foods10010084).

45. Stajkovic S., Vasilev D., Teodorovic V., Karabasil N. Postmortem glycolysis and pork quality. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2019. 333. P.012032. Doi 10.1088/1755-1315/333/1/012032.

46. Živkov Baloš M., Mihaljev Ž., Jakšić S. Prica N., Lazić, G. Kapetanov M. Prodanov J., Scientifi, R., Institute V., Sad N. The incidence of heavy metals and other toxic elements in roe deer (*capreolus capreolus*) tissues. *Arhiv veterinarske medicine*. 2015. 8/ 2. P. 3 – 10. Doi.org/10.46784/e-avm.v8i2.109.

47. Bendeddouche B., Zellagui R., Bendeddouche E. Levels of Selected Heavy Metals in Fresh Meat from Cattle, Sheep, Chicken and Camel Produced in Algeria. *Annual Research & Review in Biology*. 2014. 4. P. 1260-1267. Doi: [10.9734/ARRB/2014/7430](https://doi.org/10.9734/ARRB/2014/7430).

48. Lehel J., Laczay P., Gyurcsó A., Jánoska F., Majoros S., Lányi K., Marosá, M. Toxic heavy metals in the muscle of roe deer (*Capreolus capreolus*)—food toxicological significance. *Environ. Sci. Pollut. Res.* (2016). 23, 4465–4472. Doi: [10.1007/s11356-015-5658-1](https://doi.org/10.1007/s11356-015-5658-1).

49. Szkoda J., Nawrocka A., Kmiecik M., Zmudzki J. Monitoring study of toxic elements in food of animal origin. *Environ. Prot. Nat. Resour.* 2011. 48. P. 475–484. Doi: <https://doi.org/10.2478/bvip-2013-0092>.

50. Deinychenko H. V. Sensornyi analiz biofortyfikovanoho marynovanoho solodkoho pertsiiu. *Skhidno-Ievropeiskyi zhurnalпередовых tekhnolohvii.* 2014. 2/12(68). P. 18-24.