

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 20 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА
на тему: ПТИЦІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКСТРАКТУ ВІВСА
ПОСІВНОГО**

Виконав: студент, 22 МБХТ групи

	_____	Павло Чумаченко
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	к.б.н., доцент	Олена Данченко
	(науковий ступінь, вчене звання)	(прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент	Михайло Зоря
	(науковий ступінь, вчене звання)	(прізвище та ініціали)
Рецензент:	к.с.г.н., доцент.	Людмила Кюрчева
	(науковий ступінь, вчене звання)	(прізвище та ініціали)

Запоріжжя, 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології

Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олеся Прісс
(підпис)(ініціали та прізвище)

« 20 » жовтня 2024 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Чумаченко Павлу Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА ПТИЦІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКСТРАКТУ ВІВСА ПОСІВНОГО

керівник роботи к.б.н., доцент Данченко О.О.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від «16» жовтня 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи «18» січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи зразки м'яса птиці з антиоксидантними властивостями, отримані в результаті відгодівлі гусей із додаванням екстракту вівса посівного, а також м'ясо контрольної групи, збережене при низькотемпературних режимах (-6°C, -12°C, -18°C).

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції; Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; Технологічні розрахунки: Вихідні дані до технологічних розрахунків; Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів; Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; Розрахунок та підбір технологічного обладнання; Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; Будівельна

частина: Безпека життєдіяльності (Охорона праці); Висновки та рекомендації;
Список використаної літератури

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки		

6. Дата видачі завдання

20.10. 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікованої роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
<i>Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції</i>	січень	
<i>Розділ 2. Характеристика сировини</i>	лютий	
<i>Розділ 3. Технологічна частина</i>	лютий	
<i>Розділ 4. Безпека харчових продуктів</i>	лютий	
<i>Розділ 5. Продуктові розрахунки</i>	лютий	
<i>Розділ 6. Проектна частина</i>	березень	
<i>Розділ 7. Економічна частина</i>	березень	
<i>Розділ 8. Охорона праці</i>	квітень	
<i>Висновки</i>	квітень	

Студент

(підпис)

Керівник проекту

(підпис)

Чумаченко П.А.
(ініціали та прізвище)

Данченко О.О.
(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Чумаченко П. А. Удосконалення технології зберігання м'яса птиці із застосуванням екстракту вівса посівного. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 92 сторінках, містить 6 розділів, 7 таблиць, 10 рисунків, посилання на 50 літературних джерел.

У вступній частині дослідження розкрито актуальність теми, визначено його мету та завдання, а також окреслено наукову значущість проведеної роботи. Перший розділ присвячено аналізу літературних джерел щодо проблеми окисного псування м'яса під час зберігання. У другому розділі представлено схему проведення експерименту, описані методики біохімічного аналізу та статистичної обробки отриманих даних, на основі яких здійснювалися дослідження. Третій розділ містить результати експериментальних досліджень разом із їх детальним аналізом. Четвертий розділ охоплює технологічну схему зберігання м'яса птиці, описує методи його заморожування та контролю якості. У п'ятому розділі розраховано економічну ефективність використання екстракту вівса посівного для збереження високих якісних характеристик м'ясної продукції. Шостий розділ присвячений питанням охорони праці та забезпечення безпеки персоналу харчових підприємств у разі виникнення надзвичайних ситуацій. На основі проведених досліджень сформульовано висновки, які підтверджують ефективність застосування екстракту вівса посівного в годівлі птиці для покращення біохімічних характеристик отриманого м'яса під час низькотемпературного зберігання.

Ключові слова: окисне псування, ліпопероксидація, жирнокислотний склад, антиоксиданти, екстракт вівса посівного, біохімічні показники, якість м'яса, низькотемпературне зберігання, пероксидне окиснення, збереження вітамінів, економічна ефективність, технологія зберігання, м'ясо птиці, антиоксидантний захист, харчова безпека.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	12
1.1. Жирнокислотний склад ліпідів тварин. Незамінні жирні кислоти ..	12
1.2. Поняття пероксидного окиснення ліпідів	14
1.3. Система антиоксидантного захисту і її роль в регуляції процесів вільнорадикального окиснення	15
1.4. Біофлавоноїди як антиоксиданти	20
1.5. Особливості біохімічного складу м'яса птиці	23
1.6. Біохімічні зміни у м'ясі після зупинки кровообігу	25
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	34
2.1. Загальна характеристика об'єкту дослідження	35
2.2. Схема експерименту	38
2.3. Методики дослідження	38
2.3.1. Методика підготовки екстракту вівса посівного	39
2.3.2. Методики біохімічних досліджень	39
2.4. Статистична обробка результатів експерименту	45
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	48
3.1. Специфічність окисного псування м'яса гусей під час його низькотемпературного зберігання	48
3.2. Екстракт вівса посівного як інгібітор окисного псування м'яса гусей за різних режимів його застосування	58
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	66
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	72
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	78
ВИСНОВКИ	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	90

ВСТУП

Забезпечення людей безпечними та якісними продуктами харчування залишається однією з найважливіших проблем сьогодення. Серед різноманітних харчових продуктів особливе значення має м'ясо птиці, яке є цінним джерелом легкозасвоюваного білка та корисних жирів. [1, 2, 3, 4].

Під час зберігання м'яса основними чинниками, що призводять до зниження його якості, є мікробіологічне псування та окиснення ліпідів. Продукти окиснення ненасичених жирних кислот значно знижують його поживну цінність [5]. Найбільш агресивним фактором, що спричиняє пошкодження клітин у процесі зберігання, є активні форми кисню [9]. Висока концентрація ферумвмісних білків у м'ясі сприяє перетворенню молекулярного кисню на супероксид, який є ключовим ініціатором ліпопероксидації. М'ясо водоплавної птиці, особливо гусей, містить значну кількість ненасичених жирних кислот, що робить його особливо вразливим до окисних процесів. [6].

У живих м'язах ненасичені жирні кислоти, які є найбільш вразливими до пероксидного окиснення, захищені від впливу активних форм кисню завдяки антиоксидантній системі. Однак після припинення кровообігу відбуваються незворотні зміни, що призводять до неконтрольованого розвитку процесів ліпопероксидації, зміщуючи баланс між прооксидантами та антиоксидантами в бік окисних реакцій. Зокрема, накопичення молочної кислоти після зупинки кровообігу знижує рівень рН у тканинах, що, у свою чергу, послаблює активність антиоксидантних ферментів.[7, 8, 9].

З метою підвищення антиоксидантного статусу організму птиці у передзабійному періоді в її раціон додають антиоксидантні добавки. Останнім часом зростає інтерес до антиоксидантів природного походження, які мають низку переваг перед синтетичними аналогами: вони легкодоступні, не спричиняють токсичних побічних ефектів, не подразнюють слизову оболонку шлунка, не порушують травлення і добре засвоюються організмом.

Використання природних добавок у птахівництві вважається перспективним напрямком для покращення якісних характеристик м'ясної продукції.

Численні закордонні та вітчизняні дослідження останніх років підтверджують значний позитивний вплив вівса посівного на організм тварин, особливо у сфері годівлі [10, 11]. Завдяки комплексу біологічно активних речовин овес сприяє підвищенню адаптивного потенціалу тварин, що в підсумку покращує якість м'ясної продукції. Дослідження антиоксидантного ефекту природних добавок активно проводяться у різних країнах. Зокрема, у ТДАТУ ім. Дмитра Моторного встановлено [12], що застосування екстракту вівса посівного у годівлі гусей позитивно впливає на якість м'яса. Однак для оптимізації цієї технології необхідно визначити найефективнішу концентрацію екстракту та оптимальні терміни його застосування у годівлі птиці [13,14].

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – вивчити вплив екстракту вівса посівного (*Avena sativa*) за різних технологій його застосування на якість м'яса гусей та інтенсивність його окисного псування під час низькотемпературного зберігання.

Гуси були обрані в якості експериментальної моделі для дослідження через високий вміст ліпідів і високий ступінь ненасиченості, що робить їх дуже чутливими до окислювального пошкодження.

Завдання дослідження:

1. Дослідити специфіку окисного псування та зміни жирнокислотного складу ліпідів у м'ясі гусей залежно від температурних умов зберігання.
2. Визначити динаміку процесів ліпопероксидації та зміни рівня жиророзчинних вітамінів (Е, А, β-каротину) під впливом різних температур зберігання гусячого м'яса.
3. Оцінити ефективність застосування екстракту вівса посівного (*Avena sativa*) у співвідношенні овес:вода 1:5 та 1:10 щодо покращення якості м'яса гусей та уповільнення процесів його окисного псування під час зберігання.

4. Провести порівняльний аналіз впливу екстракту вівса залежно від способу його введення в раціон на стабільність ліпідів м'яса під час низькотемпературного зберігання.
5. Визначити оптимальну технологію використання екстракту вівса посівного для зменшення окисного псування м'яса гусей і покращення його якісних характеристик.

Результати дослідження сприятимуть вдосконаленню технологій годівлі гусей, що дозволить підвищити якість та безпечність м'ясної продукції, а також розширити можливості застосування природних антиоксидантів у птахівництві.

Об'єкт дослідження – окисне псування м'яса гусей під час його низькотемпературного зберігання.

Предмет дослідження – вміст кінцевих продуктів ліпопероксидації, жиророзчинних вітамінів, жирнокислотний склад м'яса гусей під час його низькотемпературного зберігання.

Методи дослідження – спектро- і фотоколориметричний (вміст продуктів ліпопероксидації, жиророзчинних вітамінів), хроматографічний (жирнокислотний склад) та методи математичної статистики (кореляційний, ранговий та кластерний аналізи).

Наукова новизна одержаних результатів. Дослідження показало, що при температурі -6°C окисне псування м'яса розвивається паралельно з мікробіологічним, що призводить до дев'ятикратного збільшення продуктів ліпопероксидації порівняно з вихідним рівнем. Зниження температури зберігання до -12°C суттєво уповільнює цей процес: максимальний рівень ТБКАП у м'ясі за даних умов перевищує вихідний показник у 4,7 рази. Подальше зниження температури до -18°C не спричиняє значних змін у динаміці окисних процесів і рівні продуктів ліпопероксидації.

Зберігання м'яса гусей при -6°C супроводжується змінами у складі жирних кислот, що призводить не лише до зниження рівня їх ненасиченості, а й до зменшення загальної масової частки. При температурі -12°C за умови

стабільного рівня ненасиченості та загального вмісту ненасичених жирних кислот (НЖК) відзначено достовірне підвищення рівня незамінних жирних кислот. Найменші зміни у жирнокислотному складі спостерігалися при зберіганні м'яса за температури -18°C .

Встановлено, що введення екстракту вівса посівного в раціон гусей у передзабійному періоді сприяє помірному підсиленню системи антиоксидантного захисту. Достовірне накопичення вторинних продуктів ліпопероксидації у м'ясі при зберіганні при -18°C починається з 90-ї доби. Додавання екстракту вівса посівного в раціон гусей значно сповільнює процеси ліпопероксидації, що підвищує здатність м'ясної продукції до тривалішого зберігання.

При зберіганні м'яса гусей, що відповідає вимогам ДСТУ щодо вмісту вітамінів, протягом 120 діб при температурі -18°C достовірних втрат вітамінів Е, А і β -каротину не виявлено. Відчутне зниження рівня цих вітамінів спостерігалось лише на пізніших етапах досліджу, що збіглося з активізацією процесів пероксидного окиснення ліпідів.

М'ясо гусей першої дослідної групи, які отримували раціон із додаванням екстракту вівса посівного у співвідношенні 1:5, характеризується стабільно вищим рівнем вітаміну Е протягом усього періоду зберігання, з його максимальним приростом на 29,1% ($P \leq 0,01$). Вміст β -каротину в цьому зразку також залишався на вищому рівні до кінця експерименту. У другій дослідній групі, яка отримувала менш концентрований екстракт (1:10), також спостерігалось гальмування процесів окисного псування, однак цей ефект був менш вираженим і супроводжувався швидшим виснаженням ендogenous антиоксидантів, особливо вітаміну Е. Водночас рівень β -каротину в м'ясі другої дослідної групи знижувався повільніше, зберігаючи значну перевагу над контролем до кінця досліджу.

Таким чином, введення екстракту вівса посівного у передзабійному періоді не лише покращує якість свіжого м'яса, а й ефективно сповільнює його окисне псування, що сприяє подовженню терміну його зберігання.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати доповнюють знання про вплив технологічних факторів на якість м'яса гусей, зокрема щодо дії екстракту вівса на рівень продуктів ліпопероксидації, зміни у складі жирних кислот та вміст жиророзчинних вітамінів під час його зберігання за низьких температур.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Жирнокислотний склад ліпідів тварин. Незамінні жирні кислоти

На сучасному ринку продовольчих товарів м'ясо та м'ясопродукти займають важливе місце, оскільки вони становлять основу раціону більшості споживачів. Особливу увагу приділяють удосконаленню технологій виробництва м'ясної продукції, що дозволяє підвищувати її якість та подовжувати термін зберігання [15, 8]. Враховуючи зростаючі вимоги до харчової безпеки та якості, перед фахівцями харчової галузі стоїть завдання розробки технологій, які забезпечать населення м'ясними виробами з високою біологічною цінністю та стабільними якісними характеристиками при зберіганні [16].

Харчова цінність продуктів визначається вмістом у них органічних і неорганічних речовин, зокрема білків, жирів та вітамінів. Одним із ключових показників якості м'яса є його ліпідний склад, а саме – співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот. Від умов зберігання та технологічної обробки м'ясної сировини залежить стабільність її складу та кінцева якість продукції [17].

Ліпіди виконують важливу енергетичну функцію в організмі, а їх біологічна цінність визначається кількістю поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) та жиророзчинних вітамінів. Жири також є необхідними для засвоєння жиророзчинних вітамінів, таких як А, D, Е і К, які беруть участь у регуляції життєво важливих процесів. Крім того, вони відіграють значну роль у формуванні смакових характеристик м'яса, надаючи йому специфічний аромат [18].

Ненасичені жирні кислоти є складовою ліпопротеїнового комплексу клітинних мембран, впливаючи на їхню структуру, пластичність та

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика об'єкту дослідження

В умовах низькотемпературного зберігання м'яса гусей основним фактором, що впливає на його якість, є інтенсифікація пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ). Хоча низькі температури уповільнюють розвиток мікрофлори, вони не запобігають окисним процесам, які спричиняють накопичення продуктів ліпопероксидації, зміну жирнокислотного складу та зниження рівня низькомолекулярних антиоксидантів, зокрема вітамінів [43].

Чутливість м'яса до окисного псування безпосередньо залежить від вмісту поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), які схильні до пероксидного окиснення [44]. М'ясо гусей містить високий рівень ПНЖК, що зумовлює його високу поживну цінність, але водночас робить його більш вразливим до окисних процесів під час зберігання. Тому питання збереження якісних характеристик м'яса гусей є актуальним для харчової промисловості.

Економічна доцільність вирощування гусей на м'ясо зумовлює оптимізацію термінів їх утримання. Найбільш інтенсивний ріст гусенят усіх порід спостерігається протягом перших двох місяців життя, коли середньодобові прирости становлять 60-80 г. Формування м'ясної продуктивності зазвичай завершується у 8-9-тижневому віці, коли м'ясо гусей досягає оптимальних смакових та поживних властивостей. У 60-добовому віці вміст білка в м'ясі гусей складає 20-24%, жиру – 8-10%. У цей період птиця досягає маси 4 кг і більше, а витрати концентрованих кормів на 1 кг приросту не перевищують 3,0-3,5 кг [43].

Після 12-тижневого віку в організмі гусей активізується процес жировідкладення, що змінює якісні характеристики м'яса. Вміст жиру в тушках зростає з 20 до 25-30%, що знижує його дієтичну цінність та впливає

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1. Специфічність окисного псування м'яса гусей під час його низькотемпературного зберігання

Аналіз змін рівня ТБКАПвих у процесі низькотемпературного зберігання м'яса при температурах -6°C , -12°C та -18°C демонструє, що загальні закономірності накопичення вторинних продуктів ліпопероксидації залишаються стабільними незалежно від температурного режиму. Зниження температури не призводить до принципових змін у динаміці цього показника, хоча його інтенсивність може варіювати залежно від конкретних умов зберігання. Кореляційний аналіз підтверджує тісний зв'язок між температурою та рівнем накопичення продуктів окиснення, що виражається у значеннях коефіцієнта кореляції $r = 0,744 - 0,908$ для різних груп досліджуваних зразків м'яса. Це свідчить про те, що, хоча зниження температури частково гальмує процеси пероксидного окиснення ліпідів, воно не усуває їх повністю, і певний рівень окисного псування м'яса спостерігається у всіх умовах зберігання (рис. 3.1).

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Технологічна схема забою, обробки та заморожування птиці у другому досліді

У другому досліді процес вирощування та підготовки птиці до забою включав дві основні фази годівлі, що мали на меті забезпечити оптимальний ріст, розвиток і покращення антиоксидантного статусу організму гусей. Протягом перших 35 діб птицю утримували на стандартному раціоні, збалансованому за всіма необхідними поживними речовинами, включаючи білки, жири, вуглеводи, макро- та мікроелементи, а також вітаміни, що відповідали потребам організму у цей період активного росту.

Починаючи з 35-ї доби і до моменту забою (63 доба), до стандартного раціону додавали екстракт вівса посівного, який має антиоксидантні властивості. Це дозволяло підвищити стійкість клітинних мембран до процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), що особливо важливо для м'яса гусей, оскільки воно містить значну кількість поліненасичених жирних кислот. Використання екстракту вівса сприяло стабілізації прооксидантно-антиоксидантної рівноваги, що могло потенційно подовжити термін зберігання м'яса та знизити інтенсивність окисного псування.

Після завершення періоду вирощування птиця проходила стандартну технологічну обробку. Перед патранням тушки піддавали обшпарюванню у гарячій воді при температурі 63°C, що полегшувало видалення оперення. Для зменшення мікробного обсіменіння та збереження цілісності шкірного покриву рекомендувалося використовувати 0,002–0,004% розчин хлоридної кислоти. Обробка тушок за такої технології сприяла збереженню їхнього товарного вигляду та відповідності санітарно-гігієнічним нормам. Видалення

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Процес тривалого зберігання замороженого м'яса супроводжується значними змінами його фізико-хімічних властивостей, зокрема, втратою вітамінів, маси через усихання, а також активізацією гідролітичних та окисних процесів. Це призводить до змін у структурі м'язових волокон, погіршення кольору, консистенції та смакових характеристик м'яса. Основною причиною погіршення якості продукції є окиснення ліпідів, що негативно впливає на органолептичні властивості та знижує харчову цінність.

Одним із методів зменшення впливу окисного псування є введення до раціону птиці природних або синтетичних антиоксидантів у передзабійному періоді. Це дозволяє стабілізувати хімічний склад м'яса, продовжити термін його зберігання, а також знизити ймовірність утворення вторинних продуктів ліпопероксидації. Сучасні дослідження доводять ефективність природних антиоксидантів, зокрема вівса посівного, який демонструє позитивний вплив при його додаванні до раціону птиці. Використання екстракту вівса сприяє накопиченню в тканинах токоферолів і β -каротину, що підвищує антиоксидантний потенціал м'яса, а також покращує його якісні характеристики під час тривалого зберігання.

Для оцінки економічної доцільності застосування екстракту вівса було проведено розрахунок витрат на його використання у передзабійному періоді. Витрати залежали від концентрації екстракту, який готували у двох варіантах: концентрованому (співвідношення вівса до води 1:5) та розбавленому (1:10). Ціна концентрованого екстракту становила 18 грн за літр, а розбавленого – 14 грн за літр. Для годівлі однієї голови птиці використовували 1,2 літра концентрованого або 1,43 літра розбавленого екстракту.

З огляду на середню продуктивність гусей, з однієї голови отримували приблизно 4 кг м'яса. Виходячи з цього, витрати на застосування екстракту

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В Україні охорона праці є одним із найважливіших соціально-економічних завдань. Охорона праці передбачає ряд правових, технічних, економічних, санітарно-гігієнічних заходів, які спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

На людину в процесі праці впливають багато різноманітних виробничих чинників, дія яких може бути несприятливою в ситуаціях, коли система «Людина-виробниче середовище» незбалансована. І виробничі чинники, коли вони відхиляються від нормованого рівня, стають небезпечними або шкідливими, що призводить до пошкодження організму (травми), раптового різкого погіршення здоров'я (захворювання), зниження працездатності. Тобто кількісні характеристики виробничих чинників не відповідають нормальному функціонуванню людини у виробничому середовищі [45].

6.1 Загальні вимоги до території, виробничих, допоміжних і побутових приміщень.

Територія підприємств м'ясної промисловості повинна відповідати санітарним нормам і забезпечувати умови для ефективного функціонування виробництва. Вона має бути впорядкованою, озелененою та відокремленою від житлових зон, джерел забруднення та інших промислових об'єктів, які можуть негативно впливати на якість продукції. Важливим аспектом є наявність належної інфраструктури для транспортування сировини та готової продукції, що включає спеціально обладнані під'їзні шляхи, вантажні рампи, зони приймання сировини та відвантаження продукції [46].

ВИСНОВКИ

Проведені експериментальні дослідження підтвердили, що при температурі -6°C процеси окисного псування м'яса відбуваються нарівні з мікробіологічним псуванням. Зниження температури до -12°C значно сповільнює процеси ліпопероксидації: рівень кінцевих продуктів пероксидного окиснення у м'ясі при цій температурі перевищив вихідний показник у 4,7 рази. Зберігання при -18°C не впливає на характер динаміки пероксидного окиснення, але сприяє збереженню жиророзчинних вітамінів, що робить його більш доцільним для тривалого зберігання продукції.

Зберігання м'яса при температурі -6°C супроводжується змінами у складі жирних кислот, що призводить до зниження частки ненасичених жирних кислот. При температурі -12°C сумарний вміст ненасичених жирних кислот залишається стабільним, однак спостерігається підвищення рівня незамінних жирних кислот. Найкраща стабільність жирнокислотного складу м'яса зафіксована при температурі -18°C , що свідчить про перевагу цього режиму зберігання.

Введення більш концентрованого екстракту вівса (1:5) до раціону гусей першої дослідної групи позитивно впливає на стабільність ендогенних антиоксидантів у їхньому м'ясі під час низькотемпературного зберігання. Це підтверджується підвищеним рівнем коефіцієнта антиоксидантної активності на 36% після 210 діб зберігання порівняно з контрольним показником. М'ясо цієї групи містить значно вищу кількість вітаміну Е та β -каротину, перевищуючи контрольний зразок на 41,7% та 19,4% відповідно.

Застосування менш концентрованого екстракту вівса (1:10) також сприяє гальмуванню процесів пероксидного окиснення ліпідів, однак цей ефект менш тривалий. У цьому випадку антиоксиданти витрачаються швидше, особливо вітамін Е. Проте рівень β -каротину у м'ясі зберігається довше та наприкінці експерименту залишається вищим за контрольний зразок.

Вибір оптимальних умов зберігання м'яса гусей із застосуванням екстракту вівса як природного антиоксиданту залежить від можливостей виробника та вимог до якості кінцевої продукції. Використання цього методу дозволяє покращити стійкість м'яса до окисного псування та подовжити термін його зберігання, що є перспективним напрямком у м'ясопереробній промисловості.

Розрахунки показали, що контрольна група має найвищу рентабельність 25,00%, оскільки її собівартість нижча через відсутність додаткових витрат на антиоксидантні добавки. Використання концентрованого екстракту вівса (1:5) знижує рентабельність до 19,62%, а розбавленого екстракту (1:10) – до 19,99%. Це пояснюється підвищеними витратами на кормові домішки, проте використання антиоксидантів забезпечує вищу якість м'яса та його триваліше зберігання, що може підвищити конкурентоспроможність продукції на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тваринництво в Україні у 2020 році: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики України, 2021. 158 с.
2. Статистичний щорічник України у 2020 році: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики України, 2021. 453 с.
3. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України у 2020 році: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики України, 2021. 59 с.
4. Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення: Постановою Кабінету Міністрів України від 14.04.2000р. № 656. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/656-2000-%D0%BF#Text> (дата звернення: 2.02.2022).
5. Савченко Т.В. Фактори впливу на структуру споживання продуктів харчування населенням України. Економіка і суспільство. 2016. Вип. 5. С. 304–310.
6. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речових та енергіях: наказ Міністерства охорони здоров'я від 03.09.2017 № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text> (дата звернення: 2.02.2022).
7. Родіна О.В. Ринок м'яса птиці: світові тенденції та стан в Україні. Інфраструктура ринку. 2017. Вип. 7. С. 218–223.
8. Терещенко О.В., Катеринич О.О., Рожковський О.В. Сучасні напрями розвитку птахівництва України: стан та перспективи наукового забезпечення галузі. Ефективне птахівництво. 2011. № 11 (83). С. 7–12
9. Буряк Р.І. Дослідження та прогнозування кон'юнктури ринку продукції птахівництва України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. 2017. № 260. С. 41–53.

10. Łuczaj W. Antioxidants and HNE in redox homeostasis [Електронний ресурс] / W. Łuczaj, A. Gęgotek, E. Skrzydlewska // *Free Radic Biol Med.* – 2016. – Режим доступу до ресурсу: [tp://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.11.033](http://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.11.033).
11. Smirnov A. A. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 2019. 1. P. 315.
12. Майборода Д., Данченко О., Здоровцева Л., Данченко М., Ніколаєва Ю. Регулювання якості м'яса гусей біологічно активними сполуками вівса посівного. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2023. Т. 13, №1. URL: <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i1.380>
13. Boz H. Phenolic amides (avenanthramides) in oats – a review. *Czech Journal of Food Sciences*. 2015. Vol. 33, No. 5. P. 399–404. URL: <https://doi.org/10.17221/696/2014-cjfs>
14. Sang S., Chu Y. Whole grain oats, more than just a fiber: Role of unique phytochemicals. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2017. Vol. 61, No. 7. P. 1600715. URL: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600715>
15. Карпенко С.М. Основні тенденції розвитку птахівництва. *Тваринництво сьогодні*. 2016. № 7. С. 2–9.
16. Копитець Н.Г., Волошин В.М. Сучасний стан та тенденції ринку м'яса. *Економіка АПК*. 2020. № 6. С. 59–68. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202006059>
17. Березівський П., Макрив Г. Державне регулювання та цінова політика щодо галузі птахівництва. *Ефективне птахівництво*. 2010. № 6. С. 7–10.
18. Біологічна і біоорганічна хімія: базовий підручник: у 2 кн./кол. авт.; за ред. чл.-кор. НАМН України, проф. Б.С. Зіменковського, проф. І.В. Ніженковської. – Кн. 1: Біоорганічна хімія / [Б. С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова]; за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. К.: ВСВ «Медицина», 2014. 272с.
19. Вищі жирні кислоти. Ліпіди. Фосфоліпіди: Метод. вказ. для студентів 1 курсу / уклад. Сирова Г. О., Козуб С. М., Макаров В. О. та ін. 2-е вид., переробл., випр., доп. Харків: ХНМУ, 2018. 20 с.

- 20.Ліпіди що оміляються: Метод. вказ. для студентів 1-го курсу / уклад. Сирова Г. О., Шаповал Л. Г., Петюніна В. М., Грабовецька Є. Р., Ткачук Н. М., Макаров В. О., Андрєєва С. В., Наконечна С. А., Лук'янова Л. В., Бачинський Р. О., Козуб С. М., Тішакова Т. С., Левашова О. Л., Вакуленко Н. В., Чаленко Н. М. Харків: ХНМУ, 2013. 17 с
- 21.Кузнєцова І. В. Значення поліненасичених жирних кислот стевії у харчових продуктах спеціального призначення. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях.* 2012. № 17. С. 114-117.
- 22.Діденко В. І., Кленіна І. А., Бабій С. О., Карачинова В. А. Актуальність визначення спектра жирних кислот у біологічних субстратах у діагностиці гастроентерологічних захворювань. *Гастроентерологія.* 2017. Т. 51, № 2. С. 137-143.
- 23.Губерук В. О. Перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантна система захисту організму. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.* 2008. Т. 10, № 3-1 (38). С. 51-55.
- 24.Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на показники пероксидного окиснення ліпідів в організмі кролів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.* 2015. Т. 17, № 1 (3). С. 249-255.
- 25.Цехмістренко О. С., Цехмістренко О. С., Кононський О. І., Кононський А. І. Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у нирках перепелів.
- 26.Кравченко І. В. Показники мінерального обміну та перекисного окиснення ліпідів у крові каченят-бройлерів за різних доз та форм селену у раціоні. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* 2013. № 9. С. 57-61.
- 27.Особа І. А. Особливості функціонування системи антиоксидантного захисту організму. *Рибогосподарська наука України.* 2009. № 1. С. 133-139.

- 28.Гордієнко А. Д. Антиоксидантна система та її роль в годівлі тварин (огляд літератури). *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2015. Т. 30, № 2. С. 111-115.
29. Hutsol, T., Priss, O., Kiurcheva, L., Serdiuk, M., Panasiewicz, K., Jakubus, M., Barabasz, W., Furyk-Grabowska, K., Kukharets, M. (2023). Mint Plants (Mentha) as a Promising Source of Biologically Active Substances to Combat Hidden Hunger. *Sustainability*, 15, 11648. <https://doi.org/10.3390/su151511648>
30. L. Kiurcheva., S. Holiachuk., Chapter 2 "The advantages of using sublimation for preserving the antioxidant properties of cranberries". Monograph "Food technology progressive solutions"., Scientific Route OÜ, 2024. <https://doi.org/10.21303/978-9916-9850-4-5.ch2>
31. O Labenko, V Lymar, O Faichuk, I Dolzhenko, T Hutsol, S Belei., S.Parafiniuk, D.Kwasniewski, S. Tabor, L. Kiurcheva. (2024) Assessment of the Efficiency of the Financial Mechanism of Environmental Management. *Production Engineering Archives* 30 (3), 314-325
32. Food technology progressive solutions : Collective monograph./ Priss, O., Glowacki, S., Kiurcheva, L., Holiachuk, S., Samoichuk, K., Verkholtantseva, V. et al.; Priss, O. (Ed.). Tallinn: Scientific Route OÜ,2024. pp. 268. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/17650>
33. Т.О. Колісниченко, О.П. Прісс, Л.М. Кюрчева, К.А. Сефіханова. Дослідження органолептичних показників якості емульсійних соусів з йодміщуючими добавками. *Праці ТДАТУ ім. Дмитра Моторного : науково фахове видання*. Вип. 23, том 2. Запоріжжя: 2023., С. 186 – 195. DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-2-186-194
34. Іванова, І., Кюрчева, Л., Кривонос, І., & Філенко, М. (2024). Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для визначення сортопридатності плодової сировини до виробництва цукатів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 14(1). <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-22>

35. Сердюк М. Є., Прісс О. П., Гапріндашвілі Н. А. ...& Іванова І. Є. Дослідницький практикум. Ч.1.Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції. Мелітополь: Люкс, 2020. 364 с.
36. Yu. Honchar, A. Proshyn. Technology of dishes with antistress properties for adjusting the diet in war conditions. Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв» ПДАУ., 19.12.2023 р., м. Полтава, Україна. С. 99-102. URL: <https://drive.google.com/file/d/1VWHbNQ7mN8q7S4xGDNSiDMziMYC5woS9/view?usp=sharing>
37. T. Kolisnychenko, L. Kiurcheva. Structural features of state regulation Of the quality of restaurant services in ukraine. International Scientific Conference Transformation processes of the economic system in the context of modern challenges: Conference Proceedings (February 2–3, 2024. Klaipeda, Lithuania). Riga, Latvia: Baltija Publishing, – P. 86-89 DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-398-9-24>
38. Т.Колісниченко., Л. Кюрчева. Перспективні кулінарні інновації та харчові тренди в ресторанному бізнесі. V Міжнародна науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності». 24-25 жовтня 2024р. Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського.
- 39.Зінко Г. О. Вплив препаратів селену та германію на систему антиоксидантного захисту у телят за гастроентериту. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 2 (1). С. 74-81.
- 40.Гунчак А. В., Ратич І. Б., Андреєва Л. В., Сірко Я. М., Стояновська Г. М. Роль вітаміну Е в живленні птиці. *Біологія тварин*. Львів, 2007. Т. 9, № 1-2. С. 70-77.
- 41.Прісс О. П., Сердюк М. Є., Кюрчева Л. М., Іванова І. Є., Зарецька Д., Колісниченко Т. О., Яковер О. Звіт про науково-дослідну роботу. Програма

3. Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції. 2023.
42. Данченко М., Майборода Д. Онтогенетичні особливості вмісту фенольних сполук у вівсі посівному. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*. 2024. С. 181.
43. Ніколаєва Ю. В., Данченко О. О. Особливості впливу екстракту вівса посівного на антиоксидантну активність печінки гусей. *Animal Biology*. 2021. Т. 23, № 2. С. 41.
44. Шеломієнко Н. В., Павленко Л. О. Дослідження змін якості та біохімічного складу тушок гусей залежно від умов вирощування, утримування, способу і мети відгодівлі. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2011. № 1. С. 364-372.
45. Гарда С. О., Даниленко С. Г., Рижкова Т. М., Литвинов Г. С. Особливості біотехнології комплексного лактобіфідопробіотика: визначення впливу раціональної дози на продуктивність курчат-бройлерів. *Наукові вісті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2017. № 3. С. 12-18.
46. Прісс О., Сердюк М., Колісниченко Т., Данченко М., Здоровцева Л. Особливості окисного псування тканин пеленгасу при зберіганні в охолодженому стані. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2023. № 3 (9). С. 18-25.
47. Побережець Ю. М. Продуктивність та якість м'яса курчат-бройлерів за згодовування кормового підкислювача. *International periodic scientific journal*. Мінськ, 2019. № 1. С. 64-70.
48. Здоровцева Л. М., Хромишев В. О., Данченко О. О. Жирнокислотний склад ліпідів мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2012. № 3. С. 9-18.
49. Гунчак А. В., Кисців В. О., Ратич І. Б. Видові особливості ліпідного складу та вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у тканинах печінки і жовтків яєць індиків та гусей. *Біологія тварин*. 2010. Т. 12, № 1. С. 71-75.

- 50.Купчик М. П., Гандзюк М. П. Основи охорони праці. Київ: Основа, 2000.
- 51.Клименко М. М., Пасічний В. М., Масліков М. М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості / За ред. проф. Клименка М. М. Навчальний посібник. Вінниця: Нова книга, 2005. 384 с.
- 52.Одарченко М. С., Одарченко А. М., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці: підручник. Харків: Стиль-Издат, 2017. 334 с.
- 53.Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. *НПАОП 15.1-1.06-99*. Київ, 1999. 432 с.
- 54.Купчик М. П., Гандзюк М. П., Степанець І. Ф., Вендичанський В. Н., Литвиненко А. М., Іваненко О. В. Основи охорони праці: підручник. Київ: Основа, 2000. 416 с.
- 55.Чухно В. С. Секторальний план дій з підвищення рівня енергоефективності в м'ясопереробному секторі агропромислового комплексу України. *Проект № GF/UKR/11/004*. Київ, 2013. 33 с.