

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 » 2025 року  
Зав. кафедрою ХТГРС  
д.т.н, професор \_\_\_\_ О.П. Прісс

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

*СВО «Магістр»*

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

**на тему: УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ  
НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА**

**23 ХТД 12846141. 02.25**

Виконав:	<u>студент 21 МБХТ</u>	<u>групи</u>
	(підпис)	<u>Ірина Нерещенко</u> (прізвище та ініціали)
Керівник:	<u>д.с.-г. н., проф.</u>	<u>Олена Данченко</u>
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис) (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>Михайло Зоря</u>
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис) (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль:	<u>к.с.-г.н., доцент</u>	<u>Людмила Кюрчева</u>
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис) (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»  
Освітня програма Індустрія здорового харчування  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., проф. Оляся Прісс  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«20» жовтня 2024\_р.

**ЗАВДАННЯ**  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ  
Нерещенко Ірині Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології низькотемпературного зберігання м'яса
2. Керівник роботи д.с.-г.н., професор Данченко Олена Олександрівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)
3. Затверджені наказом Ректора університету від « 16 » жовтня 2024 р. № 479-С
4. Строк подання студентом роботи « 18 » січня 2025 р.
5. Вихідні дані до роботи види м'яса та м'ясної сировини
6. Перелік питань, які потрібно розробити: аналітичний огляд науково-технічної літератури з технологій зберігання мяса, види м'яса та м'ясної сировини, які зберігаються, види псування м'яса та речовини, які цьому запобігають, існуючі технології зберігання м'яса, вимоги до методів зберігання м'яса. Об'єкти, методика та умови проведення досліджень, програма досліджень, схема дослідів. Результати досліджень та їх узагальнення, Розробка принципової технологічної схеми низькотемпературного зберігання м'яса, технологічні прилади та їхні характеристики в розробленій технологічній схемі низькотемпературного зберігання м'яса. Економічні показники технології низькотемпературного зберігання мяса. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях
7. 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	21.10.2024	

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 21.10.2024р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	

Студент \_\_\_\_\_ Нерещенко І.С.

(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Данченко О.О.

(підпис) (ініціали та прізвище)

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА	11
1.1. Види м'яса та м'ясної сировини, які зберігаються	11
1.2. Види псування м'яса та речовини, які цьому запобігають	16
1.3. Існуючі технології зберігання м'яса	24
1.4. Вимоги до методів зберігання м'яса	27
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1 Програма досліджень	31
2.2 Схема дослідів	33
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	35
2.4 Методика проведення досліджень	37
2.5 Умови проведення досліджень	39
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	41
3.1. Зміни якості м'яса за різних технологій низькотемпературного зберігання	41
3.2. Оцінка технологій низькотемпературного зберігання	42
3.3. Розробка методів покращення технології низькотемпературного зберігання м'яса	56
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	60
4.1. Розробка принципової технологічної схеми низькотемпературного зберігання м'яса	61
4.2. Технологічні прилади та їхні характеристики в розробленій технологічній схемі низькотемпературного зберігання м'яса	65
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА	71
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	77
ВИСНОВКИ	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	91
ДОДАТКИ	99

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** В сьогоденних ситуації ринкової економіки особливо важливо виробляти конкурентоспроможні продукти харчування і забезпечувати ними населення. М'ясна сировина займає значну частку в структурі оптових та роздрібних продажів серед інших груп товарів.

Як джерело повноцінних білків, мінералів, насичених та поліненасичених жирних кислот, переліку вітамінів, а також інших поживних речовин, споживання м'ясних продуктів посідає важливе значення у процесі збалансованого харчування [1].

М'ясо та перероблені м'ясні продукти є швидкопсувними і при тривалому або неправильному зберіганні можуть викликати харчові отруєння та бути джерелом хвороб, що передаються від тварин до людини [2].

Процес зберігання м'яса, а також м'ясних продуктів являє собою критичну точку забезпечення якості сировини для подальшого використання закладами ресторанного виробництва та переходу до кінцевого споживача. Таким чином якісне зберігання м'ясної сировини це однією з основних частин НАССР — концепція систематичної ідентифікації, оцінки та управління впливом небезпечних факторів, які суттєво впливають на показники безпеки продуктів [3].

За останні кілька десятиліть в сфері ресторанного господарства намітилися певні тенденції, що сприяють її стрімкому технологічному розвитку. Зокрема, формуються нові напрямки кулінарії, змінюється спеціалізація закладів, а також спостерігається сплеск мережевих закладів, в тому числі міжнародних, створених з метою поширення кулінарного досвіду і зближення різних культур за допомогою їжі, фокусуючись на певних видах кулінарних виробів, які відповідають потребам клієнтів., тобто кінцевих споживачів. Це дозволяє розширити асортимент страв, доступних

споживачам, і насолоджуватися автентичними стравами з усього світу навіть у віддалених куточках світу.

Також значна увага приділяється вдосконаленню форм роботи в ресторанній індустрії. Здобутки науки та технологій, використання сучасних технологій і впровадження автоматизації дозволяють закладам ресторанного господарства оптимізувати свою діяльність, підвищити ефективність обслуговування гостей та розширити спектр використовуваних технологій. Загалом, ці тенденції сприяють розвитку ресторанної індустрії, збагачують кулінарний досвід споживачів та стимулюють інноваційні підходи до гастрономічного мистецтва.

М'ясні продукти користуються дуже великим попитом завдяки своїм властивостям. М'ясо є важливим джерелом білків, воно включає перелік всіх незамінних амінокислот і, відповідно, є повноцінним продуктом харчування. Багато мінеральних речовин, вітамінів, особливо групи В, отримуються саме при споживанні м'ясних продуктів. Тому ресторани заклади приділяють особливу увагу розробці нових рецептів страв з м'ясних продуктів з використанням сучасних технологій, серед яких яскраво вираженим є використання низьких температур, в тому числі для зберігання м'ясної сировини.

Сучасні тенденції у технології зберігання м'яса необхідні для забезпечення високої якості і збереження поживної цінності м'ясної сировини в ході її обробки. Розвиток технологій безпосередньо пов'язаний з використанням сучасного обладнання, яке дозволяє вдосконалювати технічний процес приготування страв з м'яса.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Низькотемпературне зберігання мяса та м'ясних продуктів є однією зі складових частин концепції НАССР, що закріплена у законодавчій базі Європейського союзу та України. Серед них можна назвати наступні Codex Alimentarius, директива № 852 ЄС, ДСТУ 51705.1 - 2001, ISO 22000 (ДСТУ ISO 22000 - 2007), «Про безпеку харчової продукції», International Food

Standart (IFS), Food safety system certification (FSSC 22000), Safe Quality Food (SQF), British Retail Consortium Food Standard (BRC) [4], [5].

**Метою дослідження** є удосконалення технологій з низькотемпературного зберігання м'яса за збереження харчової цінності сировини та продукції з неї, а також підвищити рівень безпечності продукції для кінцевого споживача.

Для досягнення поставленої цілі в роботі пропонується вирішити наступні **завдання**:

- провести аналітичний огляд наукової і технічної літературної бази з технологій зберігання м'яса;
- визначити об'єкт, методику та умови проведення досліджень;
- визначити зміни якості м'яса за різних технологій зберігання при низьких температурах;
- розробити методи покращення технології низькотемпературного зберігання м'яса;
- розробка принципову технологічну схему;
- визначити економічні показники;
- визначити питання охорони праці, а також безпеки в надзвичайних умов на підприємстві.

**Об'єкт дослідження:** якісні характеристики м'яса.

**Предметом дослідження** технологія низькотемпературного зберігання м'яса.

**Методи дослідження.** Метод аналізу та синтезу використаної при вивченні літературних даних; аналітичні, статистичні, методи оптимізації та лабораторні досліді використовувались для отримання практичних результатів дослідження, для аналізу результатів використовувались методи критичного аналізу та синтезу.

**Інформаційна база дослідження.** Інформаційною базою дослідження є законодавство України, постанови Верховної Ради та Кабінету Міністрів, послання та укази Президента України, постанови та програми Кабінету

Міністрів України, інші нормативні документи міністерств України з питань організації діяльності підприємств у сучасних умовах господарювання, монографії та статті, статистичні збірники, енциклопедичні видання та електронні матеріали вітчизняних і зарубіжних науковців.

**Наукова новизна** дослідження полягає отриманні оцінки змін якісних характеристик м'яса та м'ясної сировини при низькотемпературному зберіганні в залежності від рівнів температур та часу зберігання.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у можливості застосування розробленої технології низькотемпературного зберігання м'яса у діючих закладах ресторанного господарства, що надає можливість зберегти харчову цінність сировини та продукції з неї, а також підвищити рівень безпеки продукції для кінцевого споживача.

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА**

### **1.1. Види м'яса та м'ясної сировини, які зберігаються**

М'ясо є одним з найцінніших харчових продуктів, оскільки містить пластичні і біологічно активні речовини, які є необхідними для росту і життєдіяльності організму людини.

М'ясо володіє високими поживними властивостями, містить жири, білки, мінеральні речовини, вітаміни, а також інші біологічно активні речовини. Воно є біологічно цінним, збалансованим продуктом для харчування, характеризується високим вмістом білка, легко засвоюється організмом і володіє повним набором незамінних для людини амінокислот. Організмом людини м'ясо засвоюється на 90-95%, а жири - на 97-98%. Щодо калорійності, то м'ясна сировина доволі сильно відрізняється за калорійністю в залежності від свого виду. До прикладу, свинина є в 2 рази калорійнішою в порівнянні з яловичиною [6].

М'язова тканина становить близько 60% ваги туші. Найбільш цінною частиною м'язової тканини є білок, який визначає якість м'яса. Повноцінні білки в основному зосереджені в м'язових волокнах.

Жирова тканина виконує переважно запасну функцію, де накопичується поживний матеріал, механічні функції (захищає внутрішні органи від ударів і струсів), і навіть оберігає організм від переохолодження, оскільки погано проводить тепло. Основною частиною жирової тканини є ліпіди. На відміну від інших тканин у ній мало води та білків.

У свинині відносно мало сполучної тканини. Так, якщо найдовший м'яз спини великої рогатої худоби містить до 5% колагену та еластину, то у свині – 1,3...2,1%. Сполучна тканина у свинині менш міцна, ніж у м'ясі великої та дрібної рогатої худоби і мало залежить від категорії вгодованості [7].

Хімічний склад м'яса характеризує його як дуже складну комплексну систему, що складається з ряду органічних сполук, і залежить від хімічного

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Програма досліджень

Програма дослідження являється документом, який надає регламентацію всім етапам конкретного дослідження, стадії підготовки, організації та проведення.

Розроблена дослідницька програма включає в себе теоретичне обґрунтування методологічних шляхів до вивчення технологій низькотемпературного зберігання м'яса і методичних прийомів вивчення явищ і процесів, які відбуваються в досліджуваних технологіях [38].

Програма практично визначає:

- проблему: необхідність удосконалення технології низькотемпературного зберігання м'яса для покращення його якостей;
- мету: удосконалення низькотемпературного зберігання м'яса, що в свою чергу дасть змогу зберегти харчову цінність сировини та продукції з неї, а також підвищити рівень безпеки продукції для кінцевого споживача;
- призначення дослідження: отримання теоретичних та практичних результатів змін якості м'яса в умовах низькотемпературного зберігання;
- вирішення: організація та проведення експериментів;
- форми реалізації очікуваних результатів: впровадження позитивних результатів у практику харчової промисловості у закладах ресторанного господарства.

Розроблена програма досліджень має на меті виконання трьох функцій:

- методологічної – надає можливість визначення проблеми, для вирішення якої проводиться дослідження; визначити його мету та обов'язки, задокументувати початкову інформацію про досліджуваний предмет, порівняти це дослідження з попередніми;
- методичну – надає можливість розробки загального логічного плану досліджень; визначитися зі способами збору та вивчення даних, створити план

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

### 3.1. Зміни якості м'яса за різних технологій низькотемпературного зберігання

В якості досліджуваних об'єктів, як вже зазначалось, використовувалось чотири види м'ясної сировини: свинина, яловичина, курятина та м'ясо індички. До кожного з видів м'ясної сировини додавались у якості антиоксиданту додавались як екстракт чаю зеленого, так і екстракт розмарину.

У таблиці 3.1 наведені номери зразків відповідно до виду м'ясної продукції та виду антиоксиданту.

*Таблиця 3.1*

#### Нумерація досліджуваних зразків відповідно до виду сировини та антиоксиданту

Номер зразка	Вид м'ясної сировини	Вид антиоксиданту
Зразок № 1	Свинина	Без антиоксиданту
Зразок № 2	Свинина	Екстракт чаю зеленого
Зразок № 3	Свинина	Екстракт розмарину
Зразок № 4	Яловичина	Без антиоксиданту
Зразок № 5	Яловичина	Екстракт чаю зеленого
Зразок № 6	Яловичина	Екстракт розмарину
Зразок № 7	Курятина	Без антиоксиданту
Зразок № 8	Курятина	Екстракт чаю зеленого
Зразок № 9	Курятина	Екстракт розмарину
Зразок № 10	Індичка	Без антиоксиданту
Зразок № 11	Індичка	Екстракт чаю зеленого
Зразок № 12	Індичка	Екстракт розмарину

В досліджуваних зразках м'ясна сировина є неоднорідною за своїм складом, особливо ці відмінності характерні для вмісту жиру. М'ясо, яке постачається на підприємства для виготовлення м'ясних напівфабрикатів

## РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Розробка принципової технологічної схеми низькотемпературного зберігання м'яса

В процесі виготовлення порційних м'ясних напівфабрикатів, які досліджувались в роботі, використовувались, як вже зазначалось, м'ясо наступних видів: свинина, яловичина, філе куряче та філе індиче. Технологічна схема процесу приготування порційних натуральних м'ясних напівфабрикатів наведена на рис. 4.1.

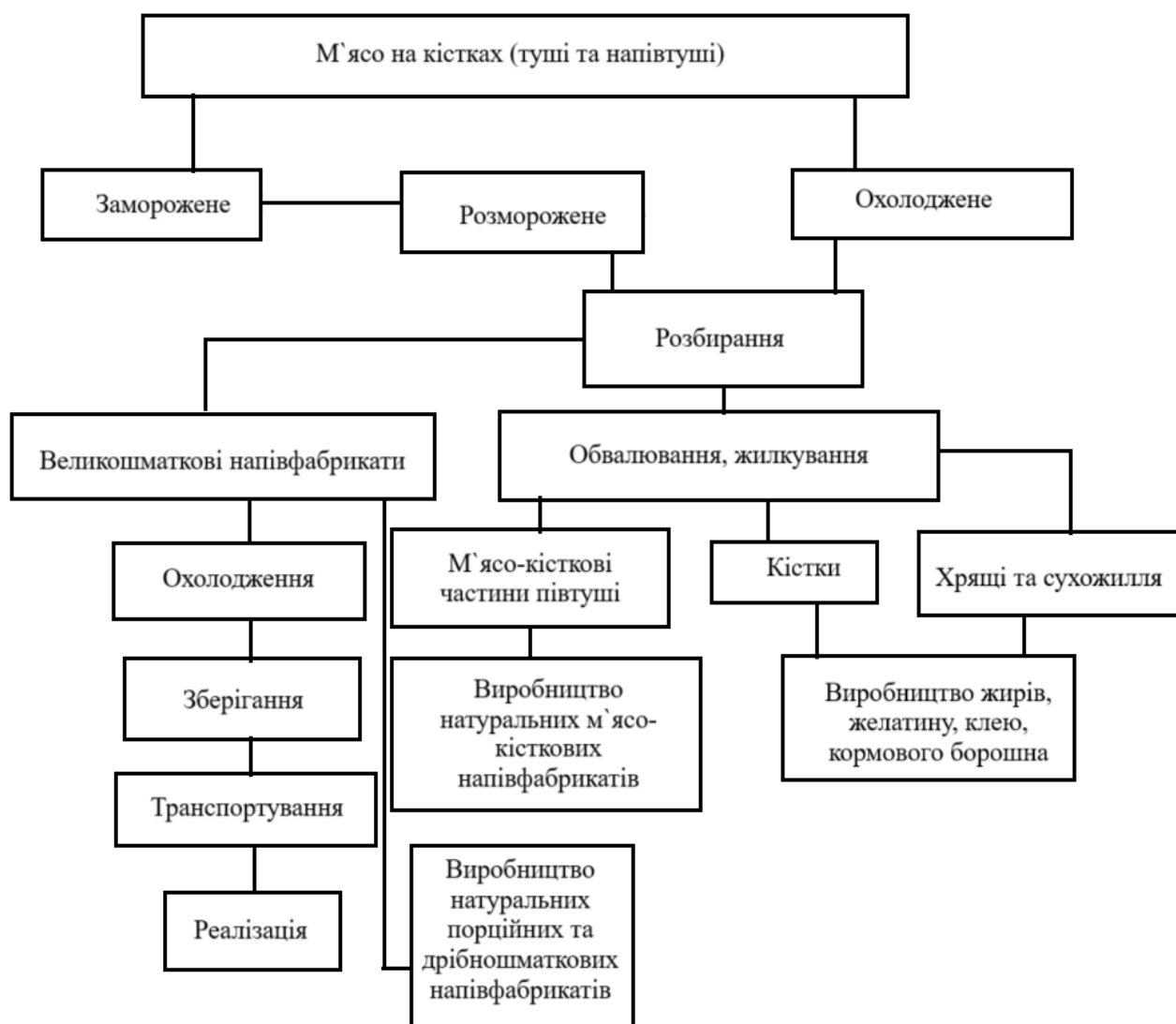


Рис. 4.1. Технологічна схема процесу приготування порційних натуральних м'ясних напівфабрикатів

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСА

Однією з проблем, що стоять перед харчовою промисловістю сьогодні, є створення якісних м'ясних продуктів, які були б економічно вигідними та ефективними, і в той же час забезпечували б населення необхідними поживними речовинами та відповідними якісними характеристиками [66].

Для оцінки економічної ефективності було розраховано витрати, рентабельність та прибуток від виробництва однієї тони м'ясних напівфабрикатів різних видів з використанням екстракту розмарину у рівних долях (по 25 % кожного виду м'яса). Оскільки на ринку немає аналогічних продуктів, аналогічну оцінку було проведено з використанням цінової політики на сьогоднішній день, максимально наближеної до розроблених напівфабрикатів.

Вихід готової сировини з різних видів м'яса наближено дорівнює 80 % від початкової маси сировини. Розрахунки проводились виходячи з такого основного припущення.

Кількісні характеристики початкових витрат на придбання сировини наведені 5.1.

*Таблиця 5.1*

Розрахунок витрат на виготовлення м'ясних напівфабрикатів різного виду

№ п/п	Потреба у м'ясній сировині	Витрата на 1 т м'ясних напівфабрикатів, кг	Ціна 1кг, грн	Вартість, грн
1	2	3	4	5
1	Яловичина	312,5	170	53125
2	Свинина	312,5	130	40625
3	Куряче філе	312,5	150	46875

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

З метою організації та контролю за проведенням заходів щодо профілактики професійних захворювань, недопущення нещасних випадків та аварій роботодавці зобов'язані організувати службу охорони праці (ОП) у підприємстві № 1213-ІХ від 04.02.2021 р. та [69]. Відповідно до положень статті 15 Закону України «Про охорону праці» зі змінами підприємства з кількістю працюючих понад 50 осіб зобов'язані створити службу ОП (рис.6.1). Служба охорони праці (СОП) організовується з метою забезпечення правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, лікувально-профілактичних та санітарно-гігієнічних заходів в процесі праці робітників [69].

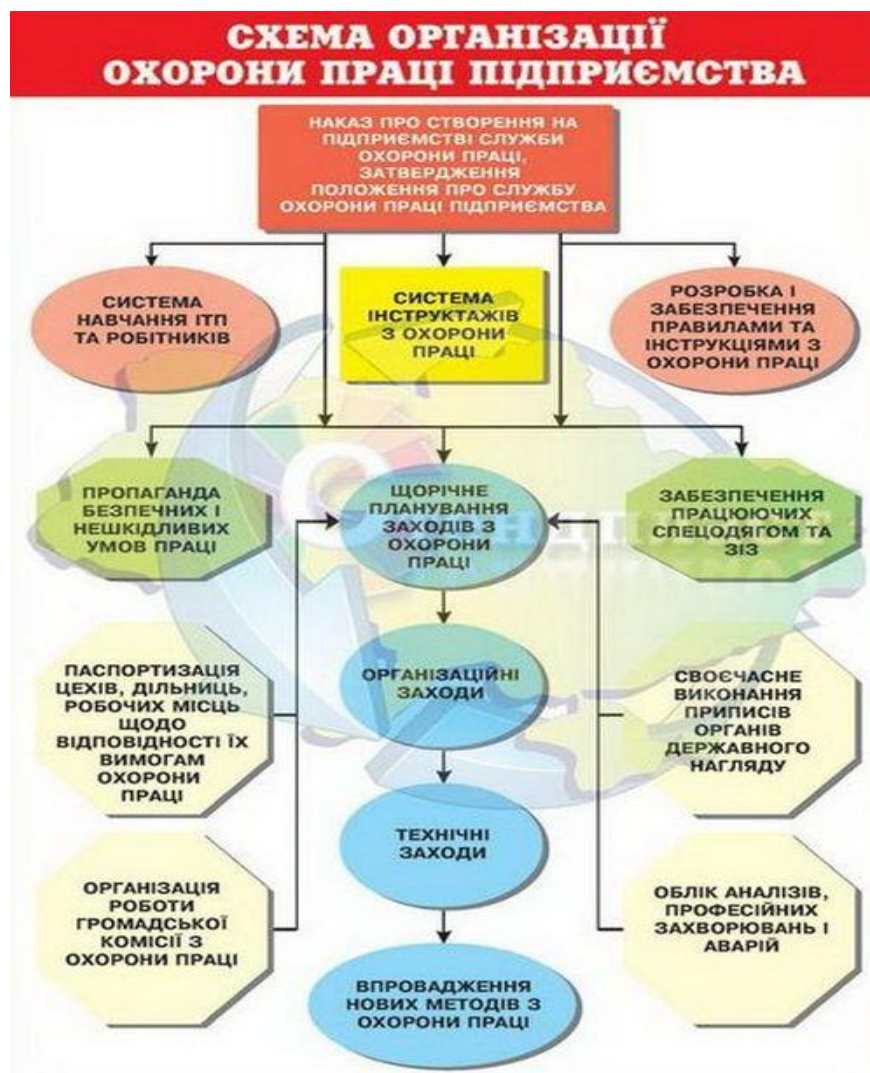


Рис.6.1.Схема організації ОП підприємства [69]

## ВИСНОВКИ

Виробництво напівфабрикатів повинно здійснюватися відповідно до технічних завдань та інструкцій технічного характеру, відповідно до правил ветеринарного контролю за забійними тваринами і ветеринарно-санітарного контролю м'яса або м'ясопродуктів, санітарно-гігієнічними вимогами до виробництва м'яса і м'ясопродуктів, а також санітарними та епідеміологічними правилами і норми.

Псування м'яса характеризується змінами різних гістологічних параметрів, які залежать від типу мікрофлори, що викликає псування м'яса, типу тканини, в якій розвивається псування, і ступеня незворотних змін.

Існуючі технології низькотемпературного зберігання мають ряд переваг та недоліків, які пов'язані зі змінами в якості м'ясної сировини та терміні придатності кінцевого продукту та вимагають подальшого дослідження та розширення спектру за використанням антиоксидантів.

Безпека харчових продуктів означає незалежність від неприйнятних ризиків та відсутність шкоди для споживачів і суспільства в цілому. Поняття безпечності охоплює всі етапи життєвого циклу продукції та враховує вплив на всі фактори: людей, споживачів продукції та навколишнє середовище.

У відповідності до поставлених цілей і завдань роботи, в результаті аналітичного дослідження наукової фахової та нормативно-технічної літератури, для експерименту обрано м'ясну сировину чотирьох видів та рослинні екстракти, що володіють антиоксидантними властивостями, а саме екстракти зеленого чаю та розмарину.

Вивчення якості м'ясних напівфабрикатів (порційні шматки) при зберіганні при температурах  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (процес охолодження) і  $-18^{\circ}$  (процес замороження) виявляє інтенсивне протікання процесів гідролізу і окислення ліпідів зі зміною кількості кислот і пероксидів, при цьому рівень вмісту ліпідів в продукті становить не більше 21,2 %.

Встановлені результати продемонстрували наступне: у всіх зразках

м'ясних порційних напівфабрикатів активність води має значення зокрема трохи вище 0,95, а отже рівня, який є характерним для всіх свіжих продуктів.

При проведенні досліджень було встановлено факт, що фізико-хімічні зміни у заморожених м'ясних порційних напівфабрикатах різного виду при забезпеченні стабільного температурного режиму зберігання відбуваються доволі повільно.

Для проведення оцінки технологій низькотемпературного зберігання м'ясної сировини різного виду було оцінено за бальною шкалою всіх розглянутих та досліджених показники від найвищого «3» бали до найменшого «1» бал для кожного з видів м'яса.

Загалом, в ході проведення загальної бальної оцінки всіх зразків м'ясних напівфабрикатів було встановлено, що найвищий бал є характерним для зразків курятини та м'яса індички з додаванням екстракту розмарину у якості антиоксиданту, тобто 18 балів, трохи нижчим спостерігався бал для зразків свинини та яловичини – відповідно 17 балів, але для цих зразків в тому числі кращі якості антиоксиданту показав екстракт розмарину.

Виходячи з розглянутих методів низькотемпературного зберігання було обрано метод шокового заморожування та зберігання при температурі не вище  $-18^{\circ}\text{C}$  з попереднім додаванням до м'ясної сировини екстракту розмарину у кількості 0,1 % до маси м'яса.

Було розроблено принципову технологічну схему низькотемпературного зберігання м'яса з використанням екстракту розмарину у якості антиоксиданту, яка може бути використана на діючих підприємствах м'ясопереробної промисловості.

Також було надано опис та технічні характеристики приладів, які можуть бути використані при впровадженні розробленої технології на підприємствах.

Проведений розрахунок економічних показників розробленої технології низькотемпературного зберігання надав можливість зробити висновок, що проведений розрахунок економічних показників виготовлення м'ясних

натуральних напівфабрикатів з різних видів м'ясної сировини з використанням екстракту розмарину є економічно вигідним та фактично доцільним, оскільки рівень рентабельності виробництва складає 12,4 %, при цьому витрати на кожну отриману гривню з продажу складатимуть 0,84 грн. Чистий прибуток на виготовлення однієї тони м'ясних напівфабрикатів з використанням екстракту розмарину складає 36,574 тис.грн.

В розділі «Охорона праці» були розглянуті всі необхідні заходи щодо захисту працюючих на м'ясопереробному підприємстві при впровадженні розробленої технології.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Подрушняк А. Є. Санітарно-гігієнічні вимоги до якості і безпеки м'яса і м'ясних продуктів / А. Є. Подрушняк, З.Л. Волощенко, О.В. Цапко [та ін.] // М'ясний бізнес. – 2002, – № 1. – С. 44 – 46.118.

2. American Meat Science Association Printed in the United States of America, 2010, The Role of Microbiological Testing in Beef Food Safety Programs.

3. Бурак В.Г., Новікова Н.В. Дослідження впливу параметрів технології виробництва м'ясних охолоджених напівфабрикатів на безпечність продукції відповідно принципів НАССР. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2019. № 2 (69). Т. 1. С. 70–81.

4. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) Наказ Міністерства Аграрної Політики та Продовольства України 01.10.2012 № 590. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>.

5. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. – К.: Міжнародний інститут безпечності та якості харчових продуктів (IFSQ), 2011.– 236 с.

6. Харчова цінність м'яса та важливість для організму. [Електронний ресурс]. URL: <https://goloskarpat.info/associated/63eea1e0c587c/>. (дата звернення 18.05.2024 р.).

7. Харчова цінність свинини. [Електронний ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pischevaya-tsennost-svininy>. (дата звернення 4.05.2024 р.).

8. Поняття про м'ясо. [Електронний ресурс]. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-zanyattya-na-temu-ponyattya-pro-m-yaso-94171.html>. (дата звернення 18.05.2024 р.).

- 9.Архіпов В.В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані: навч. посіб. /В.В. Архіпов, Т.В. Іванникова. А.В. Архіпова. - Київ: Центр навчальної літератури, 2016. 382 с.
- 10.Шумило Г.І. Технологія приготування їжі: навч. посіб./ Г.І. Шумило. - Київ : Кондор, 2012. - 504 с.
- 11.Ложкіна О. В. Меженська Н. А., Калиновська І. Г. Методичні вказівки з визначення складників всіх видів м'ясної сировини, напівфабрикатів та готової продукції із м'ясної сировини. К., ДНДІЛДВСЕ, 2010. 28
- 12.Баль-Прилипко Л. В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: підручник. Київ: КВЩ, 2011. С. 34–36.
13. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. ДСТУ 7063:2009. [Чинний від 2010–01–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 21 с
- 14.Ветеринарно-санітарна експертиза сировини та продуктів тваринного походження / В. В. Власенко, Р. Й. Кравців, В. І. Хоменко та ін. -Вінниця, 2009. – 325с.
15. Якубчак О.М. Методи визначення якості м'яса .\| Ветеринарна медицина України.-2003.-№12.–С.27-29.
- 16.Тішкіна Н. М., Дубська Х. Л. Ветеринарно-санітарна експертиза м'ясного фаршу різних товаровиробників. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2015. Т. 3, № 4. С. 113–116. URL: [https://cgitrbis-nbuiv.gov.ua/cgitrbis\\_64.exe...2015\\_3\\_4..](https://cgitrbis-nbuiv.gov.ua/cgitrbis_64.exe...2015_3_4..) № 5. С. 5–54.
- 17.Власенко В.В., Левицька І.В. Сучасний стан та проблеми виробництва і споживання м'яса населенням України. Аграрна наука та харчові технології. 2017. Вип. 1 (95). С. 178-184.
- 18.Полегенька М. А. Аналіз сучасного стану виробництва продукції птахівництва в Україні. Економіка та держава. 2019. Вип. 3. С. 137-143. DOI: 10.32702/2306-6806.2019.3.137.
- 19.Цехмістренко С. І., Цехмістренко О. С. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів : навч. посібник. Біла Церква, 2014. - 192 с.

20.Сінат-Радченко Д. Є., Масліков М. М. Наближена оцінка термінів зберігання заморожених харчових продуктів. Наукові праці національного університету харчових технологій. 2018. Т. 24, № 2. С. 139-145.

21. Influence of oat seed extract bioflavonoids on the antioxidant status of geese / O. Danchenko., L. Zdorovtseva, M. Danchenko, O. Yakoviichuk, T. Halko, E. Sukharenko, Yu. Nicolaeva // Modern Development Paths of Agricultural Production- Trends and Innovations SPRINGER. 2019. Series Title: N/A.-750. P. 633-640.

22. Javed M., Iqbal A., M. N. Shah M., Khan S., A. R. Sial A., P. Karkach, Y. Mashkin, N. Vovkotrub, I. Bayram, Animal Husbandry Products Production and Processing, 2019. 2, 131p.

23. Schilling M. W., Suman S. P., Zhang X., Nair M. N., Desai M. A., Cai K., Ciaramella M. A., Allen P. J. Proteomic approach to characterize biochemistry of meat quality defects. Meat Science. 2017. Vol. 132. P. 131-138. DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.04.018.

24. Scollan N. D., Price E. M., Morgan S. A., Huws S. A., Shingfield K. J. Can we improve the nutritional quality of meat? Proceedings of the Nutrition Society. 2017. Vol. 76 (4). P. 603-618. OI: 10.1017/S0029665117001112.

25. Surai P. F., Kochish I. I., Fisinin V. I., Kidd M. T. Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update. Antioxidants. 2019. Vol. 8 (7). P. 235. DOI: 10.3390/antiox8070235.

26. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П. Боковець – Х. : СНАУ, 2021. – 317 с.

27. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф.В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. – К. : ІНКОС, 2014. – 340 с.

28. Технологія продукції харчових виробництв : навч. посібник / Ф. В. Перцевий, Н. В. Камсуліна, М. Б. Колеснікова та ін. – Х. : ХДУХТ, 2006. – 318 с.

с.

29.ДСТУ 7158:2010. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. [Чинний від 2011-01-07]. Київ, 2011. 12 с. (Державний стандарт України).

30.ДСТУ 6030:2008 М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови. Чинний від 2009-04-01]. Київ, 2008. 14 с. (Державний стандарт України).

31.ДСТУ ЕЕК ООН ЕСЕ/TRADE/308:2007 Баранина. Туші та відруби. Інструкції з поставок та контролю якості (ЕЕК ООН ЕСЕ/TRADE/308:2006, IDT) . [Чинний від 2008-10-01]. Київ, 2007. 24 с. (Державний стандарт України).

32.Білик Р. І., Яценко І. В. Розроблення елементів системи управління безпечністю харчових продуктів за ISO 22000:2005 та необхідність впровадження стандартів ISO серії 22000 в Україні. Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. 2014. Вип. 28. Ч. 2. С. 44–49.

33.Ветеринарне правознавство України: Підручник. Яценко І.В., Кам'янський В.В., Бондаревський М.М., Бібен І.А., Богатко Н.М., Фотіна Г.А., Бінкевич В.Я., Зажарський В.В. Харків : РВВ ХДЗВА, 2015. – 392 с.

34.Методичні рекомендації щодо проведення органолептичних досліджень м'яса та м'ясопродуктів при визначенні їх ветеринарно – санітарної оцінки: ВВ Касьянчук, П. Д. Константинов, Н.М. Богатко. – Біла Церква, 2013 – с. 47.

35.Мікробіологія м'яса та м'ясних продуктів (практикум) / [В. В. Власенко, В. Г. Скибіцький, І. Г. Власенко та ін.]. – Вінниця, 2008. – 308 с.

36.Bogatko N. *Listeria monocytogenes* – microbiological criteria indicate the acceptability of safety meat raws. XIX Middle-European Buiatrics Congress «Veterinary medicine in the health of ruminants» (22–25 May). Біологія тварин. Львів. 2019. Т.21, №2. Р. 85. URL:[http://nbuv.gov.ua/UJRN/bitv\\_2019\\_21\\_2\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bitv_2019_21_2_29).

37.Stefania Quintavalla, Loredana Vicini, Antimicrobial food packaging in meat industry, Meat Science, Volume 62, Issue 3, 2002, Pages 373-380.

38.Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. /С. Е.

Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. – 260 с.

39.Шишкіна Н. Н. Дослідження якості дрібно шматкових напівфабрикатів, запованих під вакуум при холодному зберіганні. Мясна промисловість. 2000. Вип. 29. С. 125–130.

40.Шарпе А. А. Розробка технології швидкозаморожених напівфабрикатів з замороженої м'ясної сировини: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04. Одеса, 2012. 154 с.

41.Lialyk, A., Pokotylo, O., Kukhtyn, M., Beyko, L., Horiuk, Y., Dobrovolska, S., & Mazur, O. (2020). Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content. *Nova Biotechnologica et Chimica*, 19(2), 216-222.

42.Лабейко М. А. Технологія одержання і використання природних антиоксидантів із вторинних продуктів олієжирових виробництв [Електронний ресурс] : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.06 : галузь знань 18 / Марина Анатоліївна Лабейко ; наук. керівник Гладкий Ф. Ф. ; Укр. наук.-дослід. ін-т олій та жирів Нац. аграр. акад. наук України ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків, 2021. 243 с.

43.Khan, I., Ahmad, S. (2020). The Impact of Natural Antioxidants on Human Health. *Functional Food Products and Sustainable Health*, 11–24.

44.Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Marynin, A., Polumbryk, M. (2017). Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of peking duck meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (88)), 4–9.

45.Hrelia, S., Angeloni, C. (2020). New Mechanisms of Action of Natural Antioxidants in Health and Disease. *Antioxidants*, 9 (4), 344.

46.Tzima, K., Brunton, N. P., Choudhary, A., Rai, D. K. (2020). Potential Applications of Polyphenols from Herbs and Spices in Dairy Products as Natural Antioxidants. *Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 283–299.

47.K. I. Sallam and K. Samejima, "Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated

storage,” LWT - Food Science and Technology, vol. 37, no. 8, pp. 865–871, 2004.

48.ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). URL:[http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=82535](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82535) (дата звернення: 31.10.2024).

49.«М'ясо та м'ясні продукти. Методи визначення білка»: ГОСТ 25011-81. 1983 . — 8 с.

50.М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, IDT): ДСТУ ISO 1443:2005. — [Чинний від 01-03-08]. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 9 с. — (Національні стандарти України).

51.ДСТУ ISO 1841-2:2004. М'ясо та м'ясні продукти. Визначання вмісту хлоридів. Частина 2. Потенціометричний метод. – Введ. вперше; чинний від 2006-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.

52.М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту фосфору (контрольний метод) (ISO 2294:1974, IDT): ДСТУ ISO 2294:2005. — [Чинний від 01-03-08]. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 10 с. — (Національні стандарти України).

53.ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 27 с.

54.ДСТУ ISO 21807:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Метод визначення активності води (ISO 21807:2004, IDT).

55.Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги ДСТУ 4823:2007. [Чинний від 2009-01-01]. Київ : Держстандарт України 2008. 10 с. (Національний стандарт України).

56.Кишенько І.І. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум: Кишенько І.І., Старцова В.М., Гончаров Г.І. Навч. посіб. К.:НУХТ, 2010. 367 с.

57.Авдєєва Л. Ю. Збагачення м'ясних напівфабрикатів біологічно-активними речовинами рослинної сировини // Наукові праці Одеської

національної академії харчових технологій. 2015. Вип. 46. Том 2. С. 174–176.

58. Vinauskiene R., Eisinaite V., Jasutiene I., Leskauskaite D. Composition and functional properties of meat products with a lyophilised vegetable additive // Food Chemistry and Technology. 2014. 48 (1). P. 78–86.

59. Охолодження м'яса. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://buklib.net/books/36146/>.

60. Технохімічний контроль виробництва [Електронний посібник] Режим доступу: [https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/hargowi\\_tehnologii/tehnohimignu\\_kontro\\_l\\_vurobnuztva/4/4.htm](https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/hargowi_tehnologii/tehnohimignu_kontro_l_vurobnuztva/4/4.htm).

61. Апарат шокової заморозки DGD АТТ05 (5 рівнів) Італія [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://koldholod.com.ua/ua/p1316119100-apparat-shokovoj-zamorozki.html?source=merchant\\_center&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28IhKrV417ySXAyUK5jd2kJWDxqHcKPfC1pGat-QNt1BZ7PadVIgFWRoC7s4QAvD\\_BwE](https://koldholod.com.ua/ua/p1316119100-apparat-shokovoj-zamorozki.html?source=merchant_center&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28IhKrV417ySXAyUK5jd2kJWDxqHcKPfC1pGat-QNt1BZ7PadVIgFWRoC7s4QAvD_BwE).

62. Шприци Retoo [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://domopolis.ua/c9326/c12850/c9401/p1646484>.

63. Вакуумний пакувальник RWP-400 Rauder. Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://gastropartner.com.ua/vakuumnyi-pakuvalnyk-rwp-400-rauder/29678/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28IvG4gqmRcsfog\\_3YbkWnjVI6ZJ4evW0BCUWYFlhkKvMIRaERDttIrRoCTkEQAvD\\_BwE](https://gastropartner.com.ua/vakuumnyi-pakuvalnyk-rwp-400-rauder/29678/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28IvG4gqmRcsfog_3YbkWnjVI6ZJ4evW0BCUWYFlhkKvMIRaERDttIrRoCTkEQAvD_BwE).

64. Морозильна шафа AF14PKMBT Tecnodom [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://gastropartner.com.ua/ru/morozylna-shafa-af14pkmbt-tecnodom/18842/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28IuqUONVZG6jC\\_3KYxnawVnQtVC6IrrpQfhO8sQOqh68TuMUCGrSeVBoCs9EQAvD\\_BwE](https://gastropartner.com.ua/ru/morozylna-shafa-af14pkmbt-tecnodom/18842/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28IuqUONVZG6jC_3KYxnawVnQtVC6IrrpQfhO8sQOqh68TuMUCGrSeVBoCs9EQAvD_BwE)

65. Професійний виробничий стіл Б 2П Арм-Еко Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://horecaua.com.ua/stil-vyrobnychiy-z-nerzhaviiuchoi-stali>

[b-2p-arm-eko-](#)

[1000kh700/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA0rW6BhAcEiwAQH28Imghku-WZ0tNsd-82atc542A5Ooj6MzQsKSza\\_0tLFI3qQxdHY0hIxoCVoQQAvD\\_BwE.](#)

66.Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва / О.А. Півоваров, О.С. Ковальова, В.С. Кошулько. – Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. – 407 с.

67.Корытets, N., & Voloshyn, V. (2020). Current state and development trends of the meat market. *Ekonomika APK*, 27(6), 59-67. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202006059>.

68.Кундеева, Г., & Коцюрубська, А. (2021). ПРОГНОЗУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ З ПОЗИЦІЇ МАРКЕТИНГУ РОЗВИТКУ НОВАЦІЙ. *Молодий вчений*, 11 (99), 390-394. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-11-99-84>.

69.НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці на підприємстві». Затверджене Наказом Держнагляд охорони праці від 15.11.2004 р. № 255.

70.НПАОП 0.00-6.23-92. «Про порядок проведення атестації робіт за умовами праці». Затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 1.08.1992 р. №442.

71.НПАОП 0.00-4.02-07 «Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій» затвердженого наказом МОЗ України №246 від 21.05.2007 р. № 246.

72. НПАОП 0.00-4.12.-05 «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з охорони праці», затвердженого 2005 р. №1.

73.НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» - К.: Основа, 1999. - 172 с.

74.ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

75.ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»

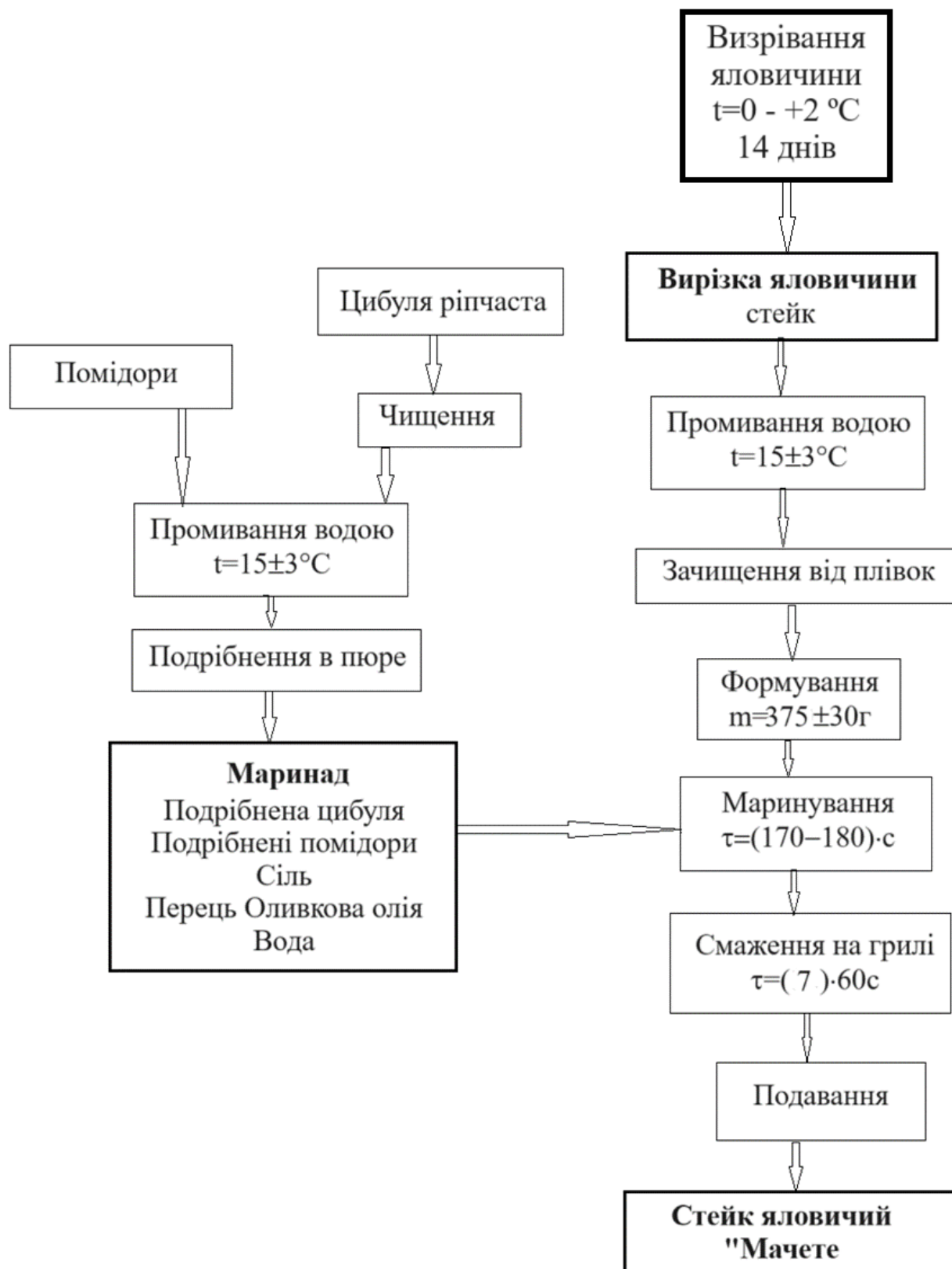
76.ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Норми проектування».

77.НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».

## ДОДАТКИ

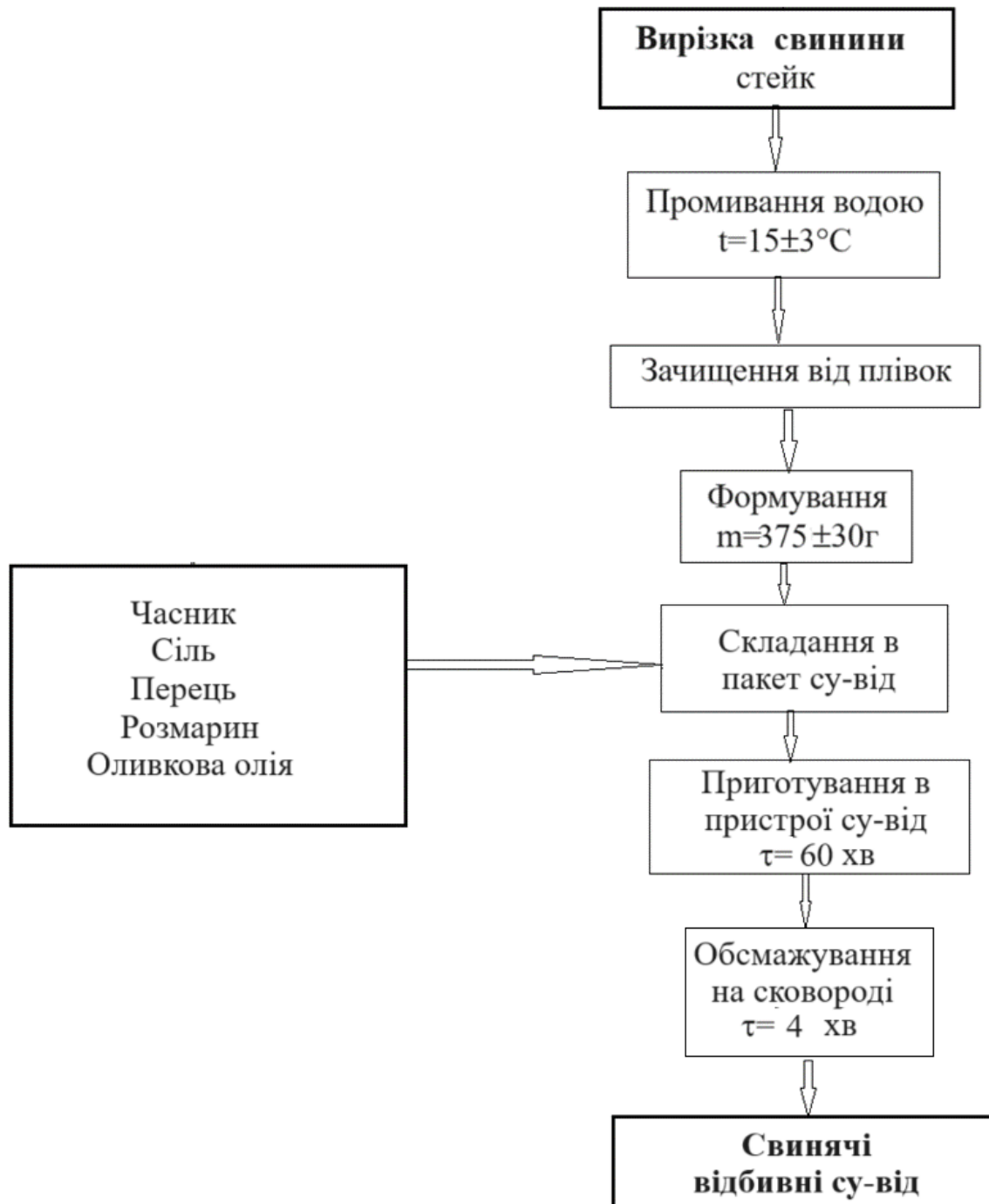
## Додаток А

## Технологічна схема приготування яловичого стейку «Мачете»



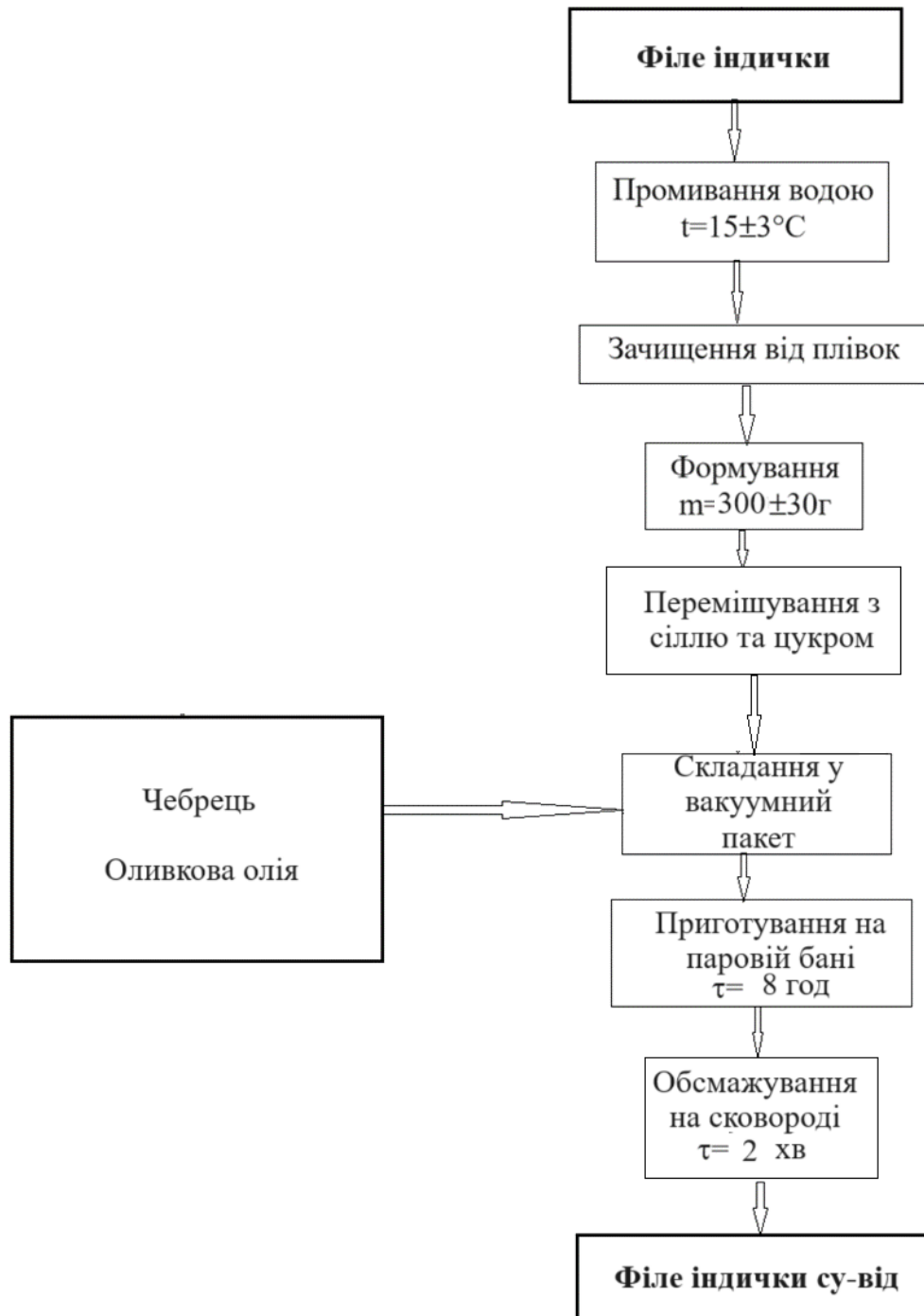
## Додаток Б

Технологічна схема приготування свинячих відбивних су-від



## Додаток В

## Технологічна схема приготування філе індички су-від



## Додаток Г

## Технологічна схема приготування телятини су-від

