



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ

**Корнієнко Владиславі Русланівні**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології салтисонів на основі  
різної колагенової сировини**»

Затверджена наказом ректора НУБіП-України від 13.03.2023р. № 370 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 27.10.2023 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – м'ясні напівфабрикати; сировина – м'ясна сировина, харчові  
добавки; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-  
статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел;  
організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та  
їх аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список  
використаної літератури.

Дата видачі завдання «15» березня 2023 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_

Людмила ТИЩЕНКО

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_

Владислава КОРНІЄНКО

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана згідно завдання: «Удосконалення технології сальсонів на основі різної колагенової сировини».

У вступі встановлено актуальність роботи, висвітлено, що є об'єктом, предметом досліджень, основну мету роботи, зазначені використані методи досліджень.

В літературному огляді висвітлюється сучасний стан м'ясної галузі в Україні, харчова цінність зельцевих виробів та їх класифікація, характеристика інгредієнтів, які використовують при виробництві даного виду продукту та характеристика внесеної добавки. Далі проєктуються нові рецептури на базі обраної рецептури-аналогу традиційного виробу.

В розділі власних досліджень наведено результати визначення органолептичних, фізико-хімічних властивостей, визначення структурно-механічних властивостей фаршевих систем та готового продукту.

У висновках підводяться підсумки щодо проведеної роботи по удосконаленню технології виробництва зельців з додаванням колагенмісткої сировини.

В розділі про охорону праці висвітлено організацію охорони праці на підприємстві, проведення медичних оглядів, організацію навчання з охорони праці, проведення на виробництві адміністративно-громадського оперативного контролю. В даному розділі наведено аналіз дотримання вимог безпеки праці при виконанні технологічних процесів перероблення м'яса та пожежна безпека на підприємстві.

В розділі економічна ефективність розраховано обсяги виробництва продукції, собівартість реалізованої продукції, прибуток, рентабельність продукції, дохід, витрати на 1 грн. виробленої продукції, також доведено економічну ефективність виробництва даного виду продукту.

Дипломна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та методики досліджень, результатів власних досліджень, розділу охорона

праці, економічної частини, висновків та пропозицій виробництва, списку літератури.

Магістерська робота виконана на 79 сторінках, містить 27 таблиць, 28 рисунків. Список літератури складає 100 джерел.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСА, ХАРЧУВАННЯ, ЗЕЛІЦЬ, САЛТИСОНІ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	9
1.1. Колаген: джерела, функції, властивості, способи модифікації	9
1.2. Роль колагеновмісної сировини в реалізації безвідходних технологій і забезпеченні нешкідливості виробництв	15
1.3. Продукти на основі колагену: досвід, підходи і методи інтенсифікації виробництв	21
<b>РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	24
2.1. Об'єкти і матеріали досліджень	24
2.2 Матеріали та об'єкти досліджень	25
2.3 Методи досліджень	25
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	28
3.1 Обґрунтування режимів отримання ізольованих колагенових субстанцій на основі ферментної модифікації сировини	29
3.2. Вплив біотехнологічних і фізико-хімічних факторів на структуроутворення диспергованих колагенових білків	36
3.3 Функціонально-технологічні властивості нейтральних колагенових дисперсій в складі м'ясних фаршевих систем	37
3.4 Комплексна оцінка властивостей і раціональне використання диспергованих колагенових інгредієнтів	39
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	45
<b>Розділ 5. Економічна частина</b>	54
<b>ВИСНОВКИ</b>	71
<b>ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА</b>	72

# НУБІП України

## ВСТУП

Колаген - білок, який є основним структурним компонентом в тілі хребетних, на частку якого припадає близько 1/3 маси всіх білків [1], присутній практично у всіх тварин тканинах в різноманітних формах і різновидах [2]. Особливо багаті колагеном сполучні тканини дерми, сухожилів, хрящів, фасцій, стінок судин, статевих органів. Масовий вихід сполучної тканини становить 16% м'ясної туші промислових тварин, в зв'язку з чим м'ясопереробна галузь є значним потенційним джерелом колагену у вигляді сполучних тканин сільськогосподарських тварин [3, 4].

Хоча на основі їх раціонального використання в галузі історично склався і реалізований ряд приватних технологій, спрямованих на підвищення ефективності виробництва в цілому, однак спроба максимального залучення сполучнотканинних білків в виробництво харчових продуктів для вирішення дефіциту в рамках традиційних технологічних підходів, на жаль, не дала бажаних результатів. Причини пов'язані з низькими функціональними властивостями, перетравність і засвоюваність включень нативних сполучних тканин в рецептурах м'ясних продуктів.

Разом з тим специфіка амінокислотного складу, унікальна просторова структура молекул колагену забезпечують стійкість при виділенні з тканин і відокремлення від інших компонентів, здатність до відновлення з розчинів з формуванням різних надмолекулярних структур, властивості харчового волокна, обумовлюючи досить широкі прикладні аспекти колагенових продуктів і препаратів.

Протягом останнього десятиліття значно зріс обсяг інформації про перспективи колагенових білків в отриманні ряду корисних продуктів різного призначення, включаючи харчові добавки [5, 6, 7, 8], плівки, покриття [9, 10, 11], їстівні ковбасні оболонки [12, 13, 14], шовні хірургічні матеріали та трансплантат, пролонгатори основних лікарських форм [15, 16], біологічно активні інгредієнти в складі косметичних і гігієнічних засобів

[17], однак у вигляді технологій потенційні властивості фібрилярних білків реалізовані ще не на повну.

Нові уявлення про роль колагену в харчуванні, наявний зарубіжний досвід створення оригінальних продуктів, необхідність розвитку нетрадиційних і вдосконалення наявних технологій колагенових субстанцій різної функціональності, з одного боку, відомий існуючий дефіцит тваринного білка і значний обсяг малоцінних і нерационально використовуваних ресурсів, з іншого боку, вимагають наукового обґрунтування та реалізації підходів в забезпеченні максимальної трансформації колагенмістких ресурсів в корисні для людини продукти, матеріали, засоби.

Сировинна база м'ясної галузі може бути розширена при організації цілеспрямованого збору і раціонального використання вторинної колагенмісної сировини, максимальна реалізація потенційних можливостей якої пов'язана з селективним виділенням і застосуванням очищених колагенових інгредієнтів. При цьому однією з найбільш технологічних форм слід визнати дисперсії, поліфункціональність яких передбачає використання їх, як фізіологічно активних добавок, які відповідають вимогам приватних технологій м'ясних продуктів різних асортиментних груп.

Вітчизняний і світовий досвід свідчать про те, що особливий успіх тут слід очікувати від ензиматичної модифікації компонентів сполучних тканин тварин на основі методів інженерної ензимології як одного з розділів прикладної біотехнології, досягнення якої, на думку більшості фахівців і вчених, будуть визначати магістральний розвиток науково-технічного прогресу а XXI столітті, названому "століттям біотехнології".

Цілеспрямована реалізація методів біотехнології в м'ясопереробній галузі дозволить найбільш ефективно використовувати вторинні, обмежено або зовсім не використовувані до нині на харчові цілі білкові ресурси шляхом організації безвідходного виробництва.

Мета роботи – обґрунтування умов отримання дисперсійних систем на основі колагенових білків сполучних тканин тварин і їх застосування в технологіях м'ясних продуктів.

В рамках поставленої мети вирішувалися завдання:

- обґрунтування умов вибору компонентів сполучних тканин з отриманням очищених колагенових субстанцій;

- вивчення впливу фізико-хімічних і біотехнологічних факторів на структуроутворюючі властивості ізолюваних колагенових білків;

дослідження фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей колагенових дисперсій;

обґрунтування доцільних напрямків використання харчових колагенових дисперсій в технології м'ясних зельців.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 КОЛАГЕН: ДЖЕРЕЛА, ФУНКЦІЇ, ВЛАСТИВОСТІ, СПОСОБИ МОДИФІКАЦІЇ

Колаген - (від грецького kolla - клей, genes - породжує) - унікальний за структурою та властивостями фібрилярний секреторний білок, що домінує в організмі людини і тварин, на частку якого припадає від 25 до 33% всіх білків хребетних. Він присутній практично у всіх тканинах, при цьому масова частка колагену варіює в межах (% до маси сирової тканини): в сухожиллях - 25-35; кістки - 10-20; хрящах - 10-15; стінках судин - 5-12; нирках - 0,4-1,0; печінки - 0,1-1,0; мозку - 0,2-0,4 [4, 18].

Особливо багаті колагеном сполучні тканини, співвідношення основних хімічних речовин в яких залежить від морфологічної будови і функціональних особливостей і коливається в межах, %: води - 57,0-63,0; ліпідів - 1,0-1,1; альбумінів і глобулінів - 0,2-0,6; еластину - 1,6-32,0; колагену - 7,5-32,0; інших білків - 0,5-1,3; екстрактивних речовин - 0,8-0,9; неорганічних речовин - 0,5 [3, 18].

В якості основного структурного компонента сполучної тканини колаген відіграє головну роль в здійсненні її різноманітних біологічних функцій: опорної, трофічної, захисної, морфогенетичної, або структурообразовательной [19]. Адгезія тромбоцитів до елементів судинної стінки служить найважливішим інформативним показником при лабораторній діагностиці та оцінці ефективності лікарської терапії широкого переліку гематологічних і серцево-судинних захворювань, включаючи артеріальні тромбози і атеросклероз [20].

Основу структурної організації генного волокна становлять орієнтовані в поздовжньому і поперечному напрямку, зрушені на чверть східчасто розташовані паралельні ряди тропоколагенових молекул, що обумовлює смугастість фібрил з періодом від 60 до 70 нм, як правило, 64 нм.

Варіювання періоду обумовлено тим, що колаген - не індивідуальний білок, а сімейство подібних білків з деякими структурними відмінностями, які залежать від їх анатомічної функції і виду організму [21].

В даний час охарактеризовано кілька типів колагену (табл. 1.1), при цьому найбільш поширений в організмі тварин колаген типу I [21]. З огляду на наявність різних молекулярних форм в межах одного типу (наприклад, колаген типу I має склад  $[\alpha 1(I)]_2$  або  $[\text{CC}1<(1)]_3$ ), вважають, що існує не менше 10 молекулярних форм колагену. Кожна ланцюг складається з 1000 залишків амінокислот і є левозакрученної спіраль, на виток якої припадає три амінокислотних залишки [22, 23, 24]. При цьому розміри і періодичність кожної спіралі відмінні від відповідних параметрів ос-спіралі.

Субодиниця колагену - тропоколагену - має молекулярну масу близько 300000. Так при діаметрі 1,5 нм і довжині 300 нм і по структурній організації має праву суперспіраль, що складається з трьох спіралей двох видів (CCI і сь), що нагадує кабель.

Таблиця 1.1

Склад ланцюгів і типи колагену

Тип	Склад	Локація в живому організмі
I	$\alpha 1(I)2\alpha 2(I), \alpha 1(I)3$	Шкіра, сухожилля, кістки, роговиця ока
II	$\alpha 1(II)3 + \text{см тип XI}$	Хрящ, міжхребцеві диски, скловидне тіло
III	$\alpha 1(III)3$	Шкіра ембріона, серцево-судинна система
IV	$\alpha 1(IV)2\alpha 2(IV)$	Базальна мембрана

Колаген в порівнянні з іншими білками має специфічний складом і незвичайної послідовністю амінокислот [209, 212]. Колагени містять близько 35% залишків гліцину і приблизно 11% залишків аланіну, що незвично багато для більшості відомих білків. Наприклад, гемоглобін містить лише 5% залишків гліцину від загальної суми амінокислот. У колагені містяться також дві нестандартні амінокислоти -

гідроксипролін і гідроксилізін. У сумі на частку проліна і гідроксипроліна доводиться близько 21% амінокислотних залишків колагену. Основним структурним елементом цих амінокислот є піралідинові кільця, які завдяки особливим стереохімічним властивостям обмежують гнучкість ланцюга, приводячи до утворення вигинів, що неможливо з існуванням  $\alpha$ -спіралей.

Основу первинної структури колагену становить багаторазовий повтор трьох амінокислотних залишків (Gly-Pro-Pro) $_n$ , або, точніше, (Gly-X-Pro) $_n$ , причому NH-група Gly кожної трійки бере участь в утворенні водородних зв'язків. Цікаво відзначити, що Екзони, що кодуєть колагено-ву ланцюг, завжди починаються з гліцину і містять число кодонів, кратне трьом [202, 235].

На відміну від глобулярних білків, в тропоколагені R-групи амінокислот мало беруть участь в стабілізації структури, хоча і грають определенну роль в межмолекулярном взаємодії при формуванні фібрил, зокрема, при утворенні кував ентних зв'язків між залишками лізину в сусідніх ланцюгах (рис. 1.1).

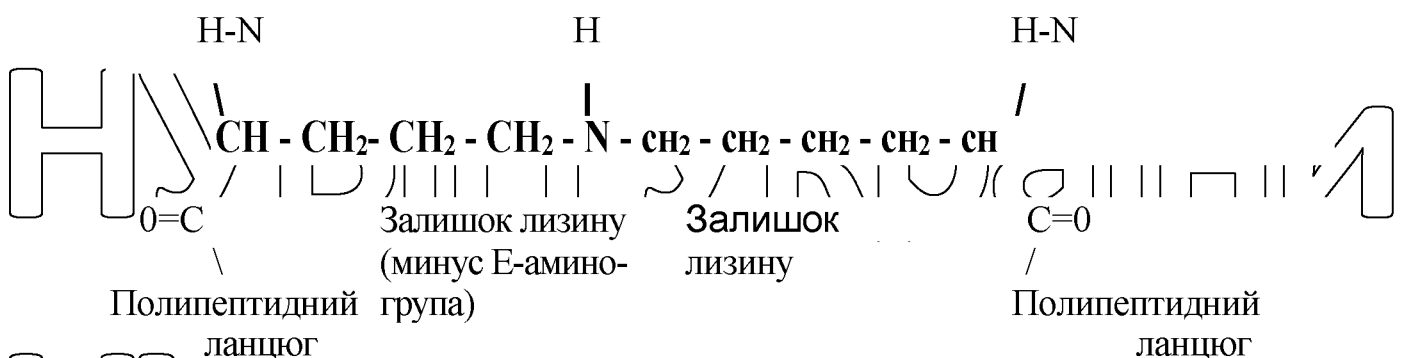


Рис. 1.1. Один з типів поперечних зв'язків між паралельними ланцюгами колагену

Специфіка амінокислотного складу, послідовність розташування по довжині поліпептидних ланцюгів, реакційна здатність функціональних груп обумовлюють складність і специфічність багаторівневої просторової структури колагену (табл. 1.2). Її формування *in vivo* пов'язано з послідовними етапами біосинтезу проколагену і наступної біомодифікації з

утворенням зрілої колагенової фібрили [25, 26, 27], при цьому протікає аналогія в механізмах біосинтезу проколагену, фібрину, проферментів підшлункової залози та інших секреторних білків [21, 28, 29].

Таблиця 1.2

## Рівні просторової структури молекули колагену

Структурні області	Структурні рівні	Структура	Характерні риси структури
Внутрішньо-молекулярна структура (розмер < 300 нм)	Амінокислотна послідовність	Первинна	Послідовність розташування амінокислот вздовж поліпептидного ланцюга
	Конформація головної поліпептидного	Вторинна	Просторова форма окремих спіральних ланцюгів
	Форма молекул	Третинна	Просторове розташування спіралей в потрійній спіралі, розміри молекул
Надмолекулярна структура (розмер > 300 нм)	Фібрили Волокна і пучки	Четвертинна	Будова і форма надмолекулярних структур (фібрили) Будова форма волокон і їх пучків

Специфічність структури колагену визначає важливі функціональні властивості цього білка, широко використовувані людиною в практичній діяльності при переробці тваринних тканин:

здатність зберігати структуру на молекулярному рівні при виділенні з тканин і відокремлення від інших компонентів;

здатність після виділення та перекладу в розчин до відновлення з утворенням різних видів надмолекулярних структур, що широко використовується для отримання різних видів штучних колагенових

матеріалів (ІКМ), що знаходять застосування в харчовій промисловості, медицині, ветеринарії та інших галузях народного господарства;

можливість стабілізації надмолекулярної структури і її додаткового структурування, що лежать в основі консервування, первинної обробки і переробки колагенмісткої сировини (вироблення шкіри і хутра), а також отримання штучних або модифікованих колагенових матеріалів.

Аналіз джерел науково-технічної літератури за період 1997-2002 рр. свідчить про інтенсивний накопиченні і поглибленні теоретических знань,

пов'язаних з механізмами структуроутворення фібрилярних білків, енергетичних характеристиках зв'язків, що стабілізують їх структуру [87,

215, 224, 231, 242], участі вільної та зв'язаної води в механізмах формування спіральних ділянок [207, 211, 213, 222, 226] з метою подальшого

застосування як в дослідницькій практиці, наприклад, при ідентифікації спіралі колагенового типу методами ІЧ і КД-спектроскопії [100], так і в галузях народного господарства.

Колагени різних видів організмів розрізняються по температурі плавлення ( $T_{пл}$ ), при якій спіралізованість структури втрачається наполовину [188]. Цей показник є критерієм стабільності потрійної спіралі

тропоколагену. Для інтактних колагенових фібрил співставляється з

показником - температура стиснення ТСЖ. Встановлено, що  $T_{пл}$  і ТСЖ колагенов пов'язані з температурою тіла тварини (табл. 1.2) і корелюють з

вмістом імінокіслот (проліну і гідроксипроліну) в колагені, що є фактором стабільності колагенової спіралі.

Дискретність структурного переходу при підвищенні температури підтверджує роль кооперативних взаємодій в стабілізації потрійної спіралі [199].

Г.І. Церетелі з співр. дана кількісна оцінка теплових властивостей системи колаген - вода [201]. Методом диференціальної скануючої калориметрії визначено абсолютні значення теплоємності при різному співвідношенні

компонентів системи для нативного і денатурованого колагену в широкому температурному інтервалі (мінус 40-1/40 °С), включаючим як область фазового переходу - денатурації, так і релаксаційно-го - стеклования.

У роботах Д.С. Личнікова, А.І. Мглинця, А.І. Сапожникова, Н.І. Герасименко з співр. [90, 189, 206] вивчені енергетичні характеристики структури колагену. Показано взаємозв'язок енергетичних параметрів з числом і розподілом зв'язків в структурі колагеністких тваринних тканин. Як об'єкти дослідження використані верхні шкірні покриви і фасції великої рогатої худоби [206].

Однак для максимальної реалізації потенційних можливостей цього білка у вигляді технологій модифікованих і оригінальних продуктів харчування, інгредієнтів і матеріалів: харчових плівок, покриттів, с'єдобних ковбасних оболонок, шовних хірургічних матеріалів, пролонгованої-торів основних лікарських форм, біологічно активних компонентів у складі косметичних засобів у вигляді кремів, мазей, шампунів, лосьйонів і т.д., як правило, необхідна спеціальна обробка з метою спрямованої модифікації структури і властивостей [22].

При цьому частина способів модифікації колагену має на меті стабілізацію його структури. Як правило, вона досягається шляхом хімічного впливу - дуодення [93, 132, 153, 198], для підвищення ефективності якого відомо застосування фізичних методів обробки, наприклад, електромагнітних полів [133]. Кріоструктурування під впливом низьких температур [137, 139] і Ліофільні зневоднення [154-157] використовують при отриманні плівкових і губчастих колагенових біоматеріалів [139] як самотійно, так і при додатковому використанні хімічних реагентів [76, 137, 198].

## 1.2 РОЛЬ КОЛЛАГЕНМІСТКОЇ СИРОВИНИ В РЕАЛІЗАЦІЇ БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЯХ АПК І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕШКІДЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВ

Необхідною умовою ефективної економічної діяльності м'ясопереробних підприємств в умовах сучасного ринку є перехід на систему лабільної зміни асортименту з урахуванням вимог споживачів при високій якості продукції, що випускається. У той же час реалізація конкурентоспроможних технологій м'ясопереробного виробництва пов'язана з організацією безвідходної переробки білокзтримуючої сировини, включаючи субпродукти I категорії і вторинні колагенні ресурси, в тому числі ті, що мало користуються попитом.

Широкий перелік і значні обсяги цих продуктів дозволили створити на їх основі технології та обладнання з метою підвищення ефективності виробництва ряду переробних галузей АПК: технологію обробки і консервування шкір для подальшого вироблення шкір; обробку і консервування кишкових комплектів для отримання натуральних ковбасних оболонок, кетгуту, напівфабрикатів медичного призначення; технологію клею та желатину [22].

Масовий вміст колагенових білків в субпродуктах, визначає їх приналежність до I або II категорії за харчовою цінністю, при середньому масовий вихід відповідно 3 і 7% до живої маси худоби, обумовлює актуальність проблеми раціонального використання цих видів сировини. Субпродукти I категорії не поступаються м'ясу вищих сортів за харчовою цінністю, структурно-механічними характеристиками і органолептичними показниками, досить широко використовуються при виробленні високосортних ковбас, консервів, делікатесних продуктів, реалізуються через торгову мережу і користуються попитом населення.

Аналіз промислової переробки субпродуктів II категорії показує, що на харчові цілі використовується лише 12-15% наявних обсягів, в тому числі 96,2% в ковбасному виробництві, з яких тільки 21,5% - при виробленні варених і напівкопчених ковбас, що становить 6,6% загального обсягу їх виробництва. Селезінка, легкі, сичуг, стравохід, губи, що містять високу масову частку білка, майже повністю використовуються на виробництво тваринних кормів.

До числа досить широко використовуваних вторинних колагенністкіх ресурсів відноситься свиняча шкірка, що виділяється при пластування шпиків в ковбасному виробництві, норматив виходу якої складає 6,5% до маси шпиків, хімічний склад якої характеризується наступним співвідношенням компонентів, %: волога - 60, жир - 10,2, білок - 29,0;

мінеральні речовини - 0,7 [22].

Традиційно колагенмістку сировину використовують у вигляді білкового препарату зі свинячої шкірки в кількості 6-10% до маси несолоного сировини для стабілізації функціонально-технологічних властивостей м'ясних фаршієвих систем, як правило, у виробництві варених ковбас в кількості 10% від маси основної сировини [187]. У ВНПМІ запропонований спосіб використання суміші субпродуктів II категорії у вигляді пасти з яловичих губ, сичуга, рубця, м'яса стравоходу, селезінки, легенів, м'яса свинячих і яловичих голів, вимені в кількості до 25% до маси основної сировини [109,187].

При цьому отримання білкового стабілізатора за традиційною технологією вимагає значних тимчасових і енерговитрат, а субпродуктової пасти - відповідного технічного оснащення і високого санітарно-гігієнічного стану виробництва [109].

Поширеним серед м'ясопереробних підприємств елементів безвідходної переробки колагенмісткої сировини є виробництво ліверних ковбас [118]. Однак вироблення цих видів виробів за традиційними технологіями нерентабельне через мінімальність споживчого попиту і недовгих термінів зберігання.

Функціонально-технологічні властивості колагенсодержащего сировини, обумовлені унікальною усталеною структурою їх основного білка - колагену - недостатньо високі і не дають бажаного ефекту у формуванні якісних показників продуктів, що істотно обмежує їх перелік і обсяги використання в складі рецептурних композицій м'ясних виробів без спеціальної обробки.

З цілої низки причин промислова переробка різних видів колагенсодержащего сировини не перевищує 65% наявних ресурсів.

Проблема максимального і раціонального використання вторинних та побічних колагенсодержащих продуктів переробки тварин і птахів (міздря,



шкурка, фасції, жилка, шквара і ін.) Широко висвітлена багатьма провідними вченими і фахівцями країни (Л.В. Антиповой, В.І. Івановим, Н.В.М. Ліпатовим, І.А. Роговим, М.Л. Файвишевский і ін.). Досягнуті успіхи в реалізації безвідходних технологій їх переробки, є позитивний світовий і вітчизняний досвід зусилля на цій основі сировинної бази.

Цілеспрямоване введення сполучної тканини в рецептури м'ясних продуктів дозволяє певною мірою вирішувати питання її раціонального використання, збільшення обсягів і розширення асортименту харчових продуктів, а також поліпшення обміну речовин і функціонування травної системи [92].

Як важливий додаткове джерело харчових колагенових білків оцінена шквара, вихід якої становить в середньому 8-13% до маси вихідного жиру-сирцю [135, 184]. Масова частка суми білкових фракцій шквари коливається в межах 65-80%, з яких на частку колагену доводиться 22-24% і еластину 19-30% при залишковій частці жиру 5-20% [44]. Показано [95, 172], що ефективність безпосереднього використання шкварки в рецептурах м'ясних продуктів - ковбас, паштетів, начинок для пирогів - возрастает з використанням фізичних і особливо біотехнологічних методів її попередньої обробки.

Практичне значення мають жилки і сухожилля забійних тварин, які виділяються на операціях жиловки м'яса в ковбасному і консервному виробництвах, в яких при багатокomпонентному складі 88,5% маси суммарних білків представлено колагеном (табл. 1.3). Вихід цього виду колагенмісткої сировини регламентується галузевими нормами і становить: при жилюванні яловичини I і II категорії вгодованості 3% жилок, сухожилля, грубих плівок до маси м'яса на кістках або 4% до маси обваленого м'яса; при жилюванні свинини II, III і IV категорії - відповідно 2,1 і 2,5%. При жилюванні баранини I і II категорій виділяють тільки великі сухожилля: 3,8% до маси обваленого м'яса і 2% до маси м'яса на кістках.

Середній вихід жилювки при переробці свинини, великої та дрібної рогатої худоби складає 3,89%.

Е.Б. Бігуевой, Т.Ф. Чиркин показана можливість використання потиличної зв'язки на харчові цілі в якості додаткового джерела тваринного білка і харчового волокна з ефектом сорбції іонів важких металів в досліді *in vivo* [47]. Однак в цілому наявні в літературі свідчення про хімічний склад і властивості відходів жилювання м'яса нечисленні, що свідчить про недостатню вивченість питання.

Таблиця 1.3

Масова частка компонентів у складі свіжої з'єднувальної тканини бика, %

Компоненти	Ахілове сухожилля	Вийна зв'язка
Вода	63,0	57,6
Сухий залишок, в том числі:	37,0	42,4
ліпіди	2,8	2,7
колаген	85,1	17,0
еластин	4,39	75,0
мукоїди	3,46	1,2
альбумін і глобулін	0,59	1,4
екстракційні речовини	3,20	2,3
неорганічні речовини	0,46	0,4

Значний перелік collagenмістких ресурсів формується при обробці шкуросировини, номенклатура яких включає: голяшковий спилок, голяшкову робочу обрізь; крайові ділянки; міздрю; нестандартну сировину [190], з яких цілеспрямованому збору і переробки підлягає голяшковий спилок-шкур великої рогатої худоби з отриманням штучної білкової ковбасної оболонки типу "белжозин" по реалізованій в промисловості технології рідинних обробок хімічними реагентами і механічного розволокнення [93].

Інтерес представляють колагенсодержащего відходи у вигляді машинної м'язи, вихід якої становить до 15% від маси шкіри великої рогатої худоби [22]. Спрямовується, як правило, на вироблення тваринних кормів, в залежності від виду вона містить % до сухого залишку: білка - 25-50%, жиру - 40-70%; золи - 6,8%. Вміст амінокислот в машинній м'язі в середньому становить (% від суми): гліцину - 21,5; аланіна - 8,2; лейцину і ізолейцину - 5,2; валіна - 2,5; серина - 3,4; треоніну - 2,0; метеоніна - 1,0; проліна - 11,4; оксипроліна - 9,8; фенілаланіну - 2,3; тирозину - 1,0; триптофану - 0,2; аргініну - 7,6; гистидина - 1,2; лізину - 4,1; аспарагінової кислоти - 5,4;

глутамінової кислоти - 9,9. При цьому висока частка амінокислот, специфічних для колагену, а сума незамінних становить близько 26% (приблизно 1/3).

Впровадження на м'ясокомбінатах методів контурування шкіри великої рогатої худоби висуває питання про шляхи і методи переробки одержуваних відходів, частка яких досить вагома і складає 12-13% маси шкіри. За даними [195], основними компонентами в складі відходів контурування шкіри великої рогатої худоби є, %: волога - 68-69; білок - 28,2; жир - 2,3 і зола 0,7-0,8. Шкури кнурів відрізняються підвищеною часткою жиру (до 30%), в той час як масові частці білка близькі відходів контурування шкіри великої рогатої худоби (27,4%).

Висока масова частка білка в кишковому сировину (близько 90% в перерахунку на абсолютно суху речовину), основним компонентом якого є колаген (73,3-84,2%), і низька масова частка супутніх компонентів свідчать про однорідність сировинного матеріалу, в зв'язку з ніж кишкова сировина знайшло традиційні форми застосування в медичних і технологічних цілях [182]. Напрямки раціонального використання кишкового сировини пов'язані з виробництвом натуральної ковбасної оболонки, кетгуту, інших колагеністких біоматеріалів на основі вдосконалення традиційних і створення нових технологічних процесів з метою підвищення їх якості, скорочення втрат кишкового сировини і обґрунтування шляхів раціональної утилізації відходів його обробки.

Л.В. Антиповой, І.А. Глотовой показано [22], що для обґрунтування і реалізації доцільних напрямків раціонального використання та розробки ефективних методів спрямованої модифікації колагенової сировини необхідні систематизовані відомості морфологічної будови і хімічний склад тканин забійних тварин, що становлять основу вторинних і рідко використовуються ресурсів м'ясної і переробної промисловості, а також комплексна оцінка біохімічних, фізико-хімічних, структурно-механічних і функціональних властивостей, що входять до колагенових білків.

Рішення проблеми максимального і раціонального використання колагенсодержащих ресурсів переробних галузей АПК виступає важливим фактором забезпечення тваринним білком фізіологічних норм питання людини, природоохоронних заходів, поліпшення екологічного стану виробництв, підвищення їх ефективності, збереження і нарощування

виробничого потенціалу, розширення асортименту продуктів на основі колагену, в тому числі зі спеціальними властивостями.

### 1.3. ПРОДУКТИ НА ОСНОВІ КОЛАГЕНУ: ДОСВІД, ПІДХОДИ І МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОБНИЦТВ

Огляд вітчизняних і зарубіжних джерел науково-технічної і патентної літератури дозволяє надзвичайно високо оцінити можливості сполучних тканин тварин в отриманні широкого спектру продуктів, в тому числі спеціального, профілактичного, лікувального і відновного харчування, інгредієнтів, біоматеріалів для забезпечення імунного і фізіологічного статусу організму в різних, в тому числі несприятливих, екстремальних і надзвичайних умовах життєдіяльності.

При цьому ефективна реалізація біологічної і технологічної функціональності низькосортного і вторинного колагенсодержащего сировини можлива шляхом інтенсифікації традиційних технологічних процесів переробки тварин тканин з метою спрямованої модифікації вхідних компонентів, в тому числі нативних колагенових білків, на основі розглянутих вище способів модифікації структури і властивостей колагену, що мають практичне значення в галузях народного господарства [22, 25, 27].

Багаторічний досвід використання субпродуктів II категорії, свинячий шкурки, жилки і сухожилля у вигляді білкових стабілізаторів має негативні сторони з точки зору органолептичних показників м'ясних продуктів, оскільки покупець традиційно негативно ставиться до видимих елементів сполучної тканини в ковбасних виробках.

Відома практика використання в ковбасному виробництві білково-жирових емульсій на основі свинячої шкурки [187], популярність якої значно зросла і виправдана, з ефектом економії основного м'ясної сировини, поліпшення ключових функціонально-технологічних показників фаршів і органолептичних показників виробів. Однак тривала гідротерміческая

обробка і неодноразове механічне подрібнення, пов'язані з енерговитратами, знижують сумарний економічний ефект застосування таких емульсій.

З метою інтенсифікації попередньої обробки свинячої шкірки запропонований ряд технологічних рішень, що дозволяють виключити операцію її варіння, за рахунок обробки подрібненої сировини з використанням піщевих добавок і інгредієнтів загального і спеціального призначення: в розчині кухонної солі з масовою часткою 3-5% в реакторі при постійному перемішуванні і температурі 45-50 °С [169]; з використанням фосфатних добавок, наприклад, Абастол 942 (виробник - завод "Буденхейм",

Германія; офіційний представник в Росії - ТОВ "Хімхім-холдинг"), основними інгредієнтами якої є монозаміщених фосфат натрію і фосфорна кислота при рН водного розчину препарату 2,5 [108], добавки "Ламефос Флюсиг" (фірма "Грюнау", Німеччина) на основі композиції харчових кислот - молочної, винної, оцтової, лимонної [190]. Для приготування

емульсії з сирової свинячої шкірки доцільно використовувати в високошвидкісній (50 з "1) куттери періодичної дії, оснащені модернізованою ножовий голівкою з зубчастими ножами (разра-ботчик НВО" ДВА + К", м Воронеж), що дозволяє отримувати тонкодисперговану, гомогенну

емульсію з високим виходом, без попередньої варіння. Додаткової обробки на машинах тонкого подрібнення (Емульсатори, колоїдних млинах).

Ефективність біомодифікації свинячої шкірки з використанням ферментних препаратів протеолітичної дії показана М.М. Ліпатовим, І.А. Роговим (1995) при її використанні після витримки протягом 60-72 год в розсолі з харчовим препаратом пепсину 0,1-0,12% в якості формувального матеріалу при виробництві делікатесного продукту з ферментованого м'яса [128].

Особливий інтерес представляє вдосконалення технології білкового стабілізатора з сирової свинячої шкірки з використанням ферментного

препарату мегатерії пох (Л.В. Антипова, РС. Мишин, 2001), що забезпечує більш високі показники функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей м'ясних фаршів, зберігає якісний склад амінокислот на тлі підвищення засвоюваності енолучнотканинних білків і збільшення дозування стабілізатора в рецептурах продуктів без зміни їх сенсорних показників при економії основної сировини [31].

Останнім часом значно зростає популярність свинячої шкірки як джерела білково-жирових емульсій у виробництві м'ясних фаршевих продуктів, що багато в чому обумовлено ефективністю додаткового використання в якості емульгаторів і стабілізаторів емульсій препаратів рослинних і тваринних білків у вигляді концентратів і ізолятів [121, 122].

Одним з перспективних напрямків раціонального використання сполучних тканин тварин є отримання білкових препаратів у вигляді концентратів сполучнотканинних білків, стандартизованих за якісними і функціональними показниками [45, 111, 121, 184]. Концентрати тваринних білків застосовують у виробництві ковбасних виробів і напівфабрикатів в сухому, гідратованому вигляді або у вигляді гелю аналогічно способам виготовлення м'ясних продуктів з використанням рослинних або молочних білків.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організація проведення експериментальних досліджень

Експериментальні дослідження (рис. 2.1) проводили в умовах кафедри технології м'ясних, рибних та море продуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

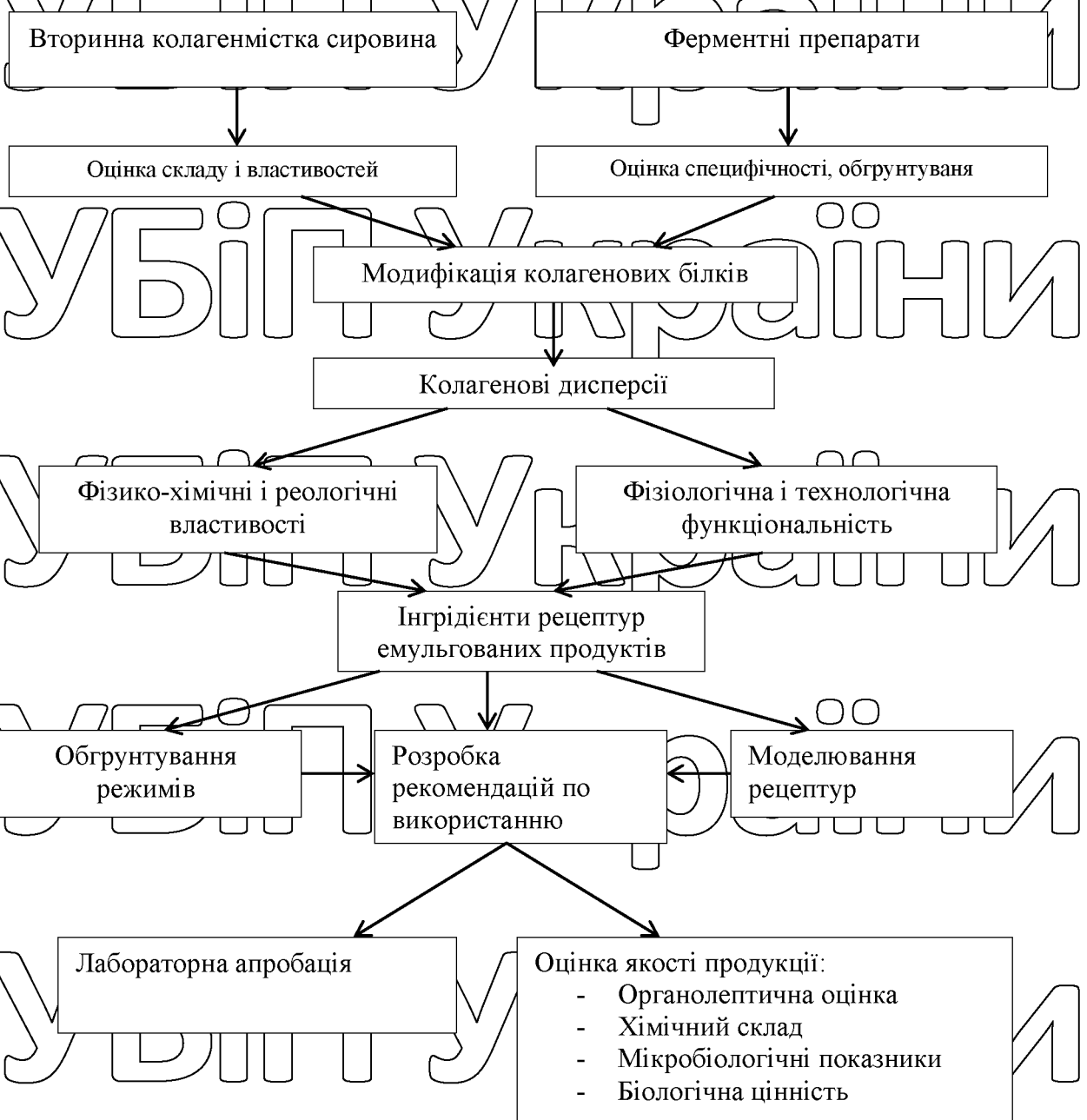


Рис.2.1— Схеми експериментальних досліджень

Комплексну оцінку прикладних аспектів колагенових і комбінованих біополімерних дисперсій в технології м'ясних продуктів проводили за такими групами показників:

- фізико-хімічні властивості;

- реологічні властивості;

- фізіологічна функціональність;

- технологічна функціональність.

Якість розроблених продуктів оцінювали за показниками, об'єднаними

в наступні групи:

- органолептичні показники;

- загальний хімічний склад;

- амінокислотний склад білків і біологічна цінність;

- мікробіологічні показники.

## 2.2. Матеріали та об'єкти досліджень

Вторинну колагенмістку сировину м'ясної промисловості, колагенові дисперсії, біоматеріали, інгредієнти і продукти з їх використанням.

Об'єктами дослідження служили: вторинне колагенсодержащего сировину м'ясної промисловості (жилки, сухожилля, фасції), нейтральні і оцтовокислі колагенові дисперсії і модельні плівки, отримані на їх основі із застосуванням біотехнологічних методів обробки; модельні фарші з різною

масовою часткою заміни основної сировини на колагено-новий

напівфабрикат; м'ясні продукти різних асортиментних груп в колагенових дисперсіях: фаршеві вироби, натуральні, рубані і комбіновані м'ясо-рослинні напівфабрикати, цільном'язові запечені продукти з яловичини та свинини.

## 2.3. Методи досліджень

При визначенні загального хімічного складу колагенсодержащего сировини, колагенових дисперсій і м'ясних продуктів з їх використанням



користувалися методами:

- масової частки вологи - Термогравіметричні відповідно до вимог ГОСТ 9793-74 [63] і рекомендаціями [18];

- жиру - рефрактометричним після екстрагування жиру з висушеної навішування зразка монобромнафталоном відповідно до рекомендацій [18];

- мінеральних речовин - титриметричним методом після спалювання органічних речовин в муфельній печі при температурі 500-700 ° С протягом 5-6 год до постійної маси відповідно до рекомендацій [18];

- білка - фотометричним методом по ГОСТ 25011-81 [62].

Фракційний склад білків визначали послідовним екстрагуванням ВОДО-, соле-і щелочерастворимих білкових фракцій відповідно дистильованою водою, сольовим розчином Вебера і розчином гідроксиду натрію з масовою часткою 10% з подальшим кількісним визначенням білка з біуретовим реактивом.

Метод заснований на утворенні забарвленого у фіолетовий колір комплексу в результаті взаємодії пептидних зв'язків білків і пептидів з іонами двухвалентной міді в лужному середовищі [18, 217].

Концентрацію білка в розчинах визначали за калібрувальним графіком, побудованому для розчинів сироваткового альбуміну.

Загальну протеолітичну активність (ПА) ферментних препаратів - модифікованим методом Ансона [61] з використанням в якості субстрату казеїну по Гаммерстену при рН 7,2. За одиницю ПА брали кількість ферменту, яке за 1 хвилину при 30 ° С каталізувало перехід в не осаджуваний стан трихлороцтовою кислотою.

Ліполитическую активність препаратів - модифікованим методом Ота-Ямада [99] з використанням в якості субстрату оливкового масла. За одиницю ліполітичною активності брали кількість ферменту, яке звільняє 1 мкмоль олеїнової кислоти з емульсії оливкової масла з масовою часткою 40% при рН 7,0 і температурі 37 ° С протягом 1 год.

Коллагеназну активність - за змістом оксипроліна в суміші, що утворився в результаті дії ферменту на нативний колаген в фосфатному буферному розчині при температурі 37 °С, рН 7,2, співвідношенні фермент - субстрат 1: 1000, тривалості інкубування суміші 18 год [216].

Накопичення (в рідкій фракції) розчинних продуктів гідролізу, мають в складі пептидні зв'язку - методом, заснованим на біуретової реакції [18].

Оксипроліну в ферментних гідролізатах - методом Неймана-Логана [18].

Метод заснований на окисленні оксипроліна перекисом водню в лужному середовищі, приволящем до утворення продуктів, що дають специфічну рожеве забарвлення з пара-диметиламінобензалдегідом. Оптичну щільність забарвлених розчинів вимірювали на фотоелектроколориметри КФК 2 з зеленим світлофільтром при довжині хвилі  $\lambda = 540$  нм.

Зміст оксипроліна (X, мг%) розраховували за формулою

$$X = 100 \frac{C}{V} \cdot e, \quad (2.1)$$

де 100 - обсяг вихідного розчину, см<sup>3</sup>;

100 - множник для переведення в відсотки;

C - концентрація оксипроліну в пофарбованому розчині по каліброване графіком, мг / см<sup>3</sup>;

V - обсяг розчину, взятого для кольорової реакції, см<sup>3</sup>;

e - маса навішення, р

Вільні жирні кислоти в рідкій фракції ферментних гідролізатів - методом титрування спирто-ефірного розчину жиру водним розчином гідроксиду калію

Ефір служить розчинником жиру, етанол застосовують для гомогенізації системи, утвореною водним розчином лугу і жиром в процесі титрування. Результати виражали в см КОН (0,1 моль / дм<sup>3</sup>) на 100 см<sup>3</sup> гідролізату.

## РОЗДІЛ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Широке застосування штучних колагенових матеріалів в харчовій промисловості, медицині, ветеринарії, інших галузях народного господарства у вигляді дисперсій, плівок, формуючих і бактеріостатичних покриттів, функціональних добавок засноване на використанні унікальних біохімічних і фізико-хімічних властивостей колагенових білків тваринних тканин і пов'язане з переведенням зрілого волокнистого колагену в дисперсно розчинену форму з максимальним збереженням природного організації макромолекул, що необхідно для наступних відновлення розвинутої фибриллярної структури.

Гетерогенний характер загальної білкової фракції, при наявності небілкових речовин і особливості морфологічної будови колагенмістких тваринних тканин обумовлюють необхідність етапу специфічної попередньої підготовки для очищення від баластних компонентів і розпушення їх структури, переважно за рахунок розриву поперечних межфібрилярних зв'язків шляхом хімічного (вапняне зоління, кислотне набухання, лужно-сольова обробка) і / або обмеженого ферментативного гідролізу.

Відомі загальні переваги методів біотехнології, засновані на використанні ферментних препаратів, переважно мікробного походження, обумовлені неограниченностью джерел, широкої субстратної специфічністю, природними діапазонами технологічних параметрів (температура, рН середовища і тиск), мінімальними енергозатратами, відсутністю небажаних екологічних впливів і додаткових капітальних вкладень.

Колаген як природний високомолекулярний біополімер усталеної структури є одним з кращих матеріалів для формування харчових плівок і покриттів, в тому числі безпосередньо на поверхні м'ясних продуктів.

Завдяки спільному біологічним походженням з органами і тканинами організму людини колагенові продукти їстівні, проте мало доступні ферментним системам, включаючи мікробіальних, тому є факторами створення бар'єрних технологій при виробництві їжі та харчових продуктів.

З метою розширення сировинної бази для виробництва їстівних ковбасних оболочок, покриттів і отримання поліфункціональних колагенових субстанцій за рахунок мало- і незагребуваних вторинних колагенсодержащих ресурсів м'ясної промисловості співробітниками кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів ВГТА запропонований спосіб

підготовки колагенсодержащего сировини для виробництва колагенових субстанцій, передбачає підігрів вихідної сировини в присутності води при рідинному коефіцієнті 1: 2 і подальшу обробку протеолітичним ферментом [146]. Додатково для знежирення вихідної сировини і гідролізу

баластових ліпідних фракцій до низькомолекулярних сполук застосування ферментного препарату ліполітичного дії, в якості якого використовують експериментальний препарат ліпорізіні Г10ж з культури *Rhizopus oryzae*.

Схема попередньої обробки колаген яке містить сировини заснована на модифікації його властивостей комплексними вітчизняними препаратами мікробного походження і реалізується на етапах: збір, сортування, накопичення, промивка сировини, подрібнення на дзизи з діаметром отворів решітки 2-3 мм, обробка спеціальними препаратами ферментів, поділ твердої і рідкої фракції гідролізату і видалення промиванням водорозчинних продуктів гідролізу і ферментів, гомогенізація маси, охолодження, пакування, маркування, зберігання колагенових напівфабрикатів.

### 3.1 Обґрунтування режимів отримання ізольованих колагенових субстанцій на основі ферментної модифікації сировини

Вибрані в якості об'єктів дослідження відходи жиловки м'яса в ковбасному, консервному виробництвах характеризуються багатокomпонентному складом різних хімічних речовин, частина з яких є баластними компонентами (альбуміни, глобуліни, вуглеводи, ліпіди). Оцінка загального хімічного (табл. 3.1) і фракційного складу білків (табл. 3.2) вихідної сировини підтверджує можливість його використання для цілеспрямованого виділення і очищення колагенових субстанцій необхідної функціональності стосовно технології харчового білкового покриття і плівок.

При цьому входять до складу жилок і сухожиль білки характеризуються складним складом, різноманітні за будовою, фізико-хімічних і біологічних функцій.

Таблиця 3.1

Загальний хімічний склад вихідної колагенмісткої сировини

Найменування зразка	Масова частка компонентів, % до маси			
	Білок	Жир	Зола	Влага
Сухожилия ВРХ	37,8	6,0	1,7	54,5
Суміші жилок і сухожиль	33,0	26,4	1,1	39,5
Гомілка (контроль)	23,4	14	0,9	74,6

Таблиця 3.2

## Фракційний склад білків досліджуваної сировини

Сировина	Масова частка білкових фракцій, % до маси сировини		
	Водорозчинна	Солерозчинна	Лугорозчинна
Сухожилия ВРХ	2,5	2,4	32,9
Суміші жилок і сухожиль	5,6	7,4	20,0
Гомілка (контроль)	0,1	0,2	23,1

З даних табл. 3.2 видно, що частка водорозчинних та солерозчинних білків майже в три рази менше частки лугорозчинних білків. Лугорозчинна фракція представлена, в основному, сполучнотканинними білками,

головним чином, колагеном. Для вирішення завдання отримання колагенових дисперсій необхідно селективне виділення цільового компонента - колагену, що пов'язано з руйнуванням білково-вуглеводних і білково-ліпідних комплексів сировини і видаленням супутніх білків і ліпідів.

Це визначає необхідність застосування, з одного боку, ферментних систем загальнопротеолітичного дії, а з іншого, перевагу використання об'єктів, що мають спорідненість до колагеністких субстратів, з метою отримання високоочищених препаратів колагенових білків з регульованим ступенем деструкції і заданої функціональністю.

Ферментні препарати застосовували в формі розчинів при дозуванні від 0,25 до 6,6 од. ПА на 1 г білка субстрата при постійному рівні інших факторів: температура (37±1) °С, тривалість 3 ч, гідромодуль 1:2.

Критерієм ефективності гідролізу сумарних білкових фракцій колагеносодержащего сировини служило накоплення продуктів гідролізу, які мають в складі пептидні зв'язки, в рідкій фракції гідролізату. Ступінь деструкції колагену і втрати цільової білкової фракції судили по

накопленню оксипролина в жидкій фракції гідролізату. Експериментальні дані, оброблені по методу найменших квадратів, представлені в рис. 3.1, 3.2.

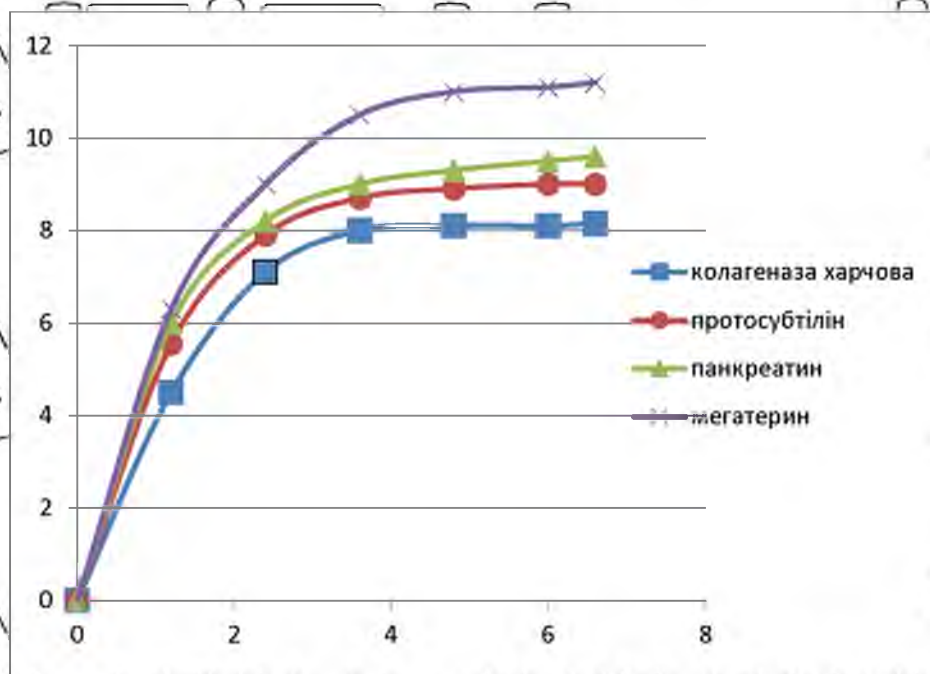


Рис. 3.1 - Вплив дозування ферментних препаратів на накопичення водорозчинних білків і пептидів в рідкій фракції гідролізату суміші жилок і сухожиль великої рогатої худоби: 1 - колагеназа харчова; 2 - протосубтілін; 3 - панкреатин; 4 - мегатерин

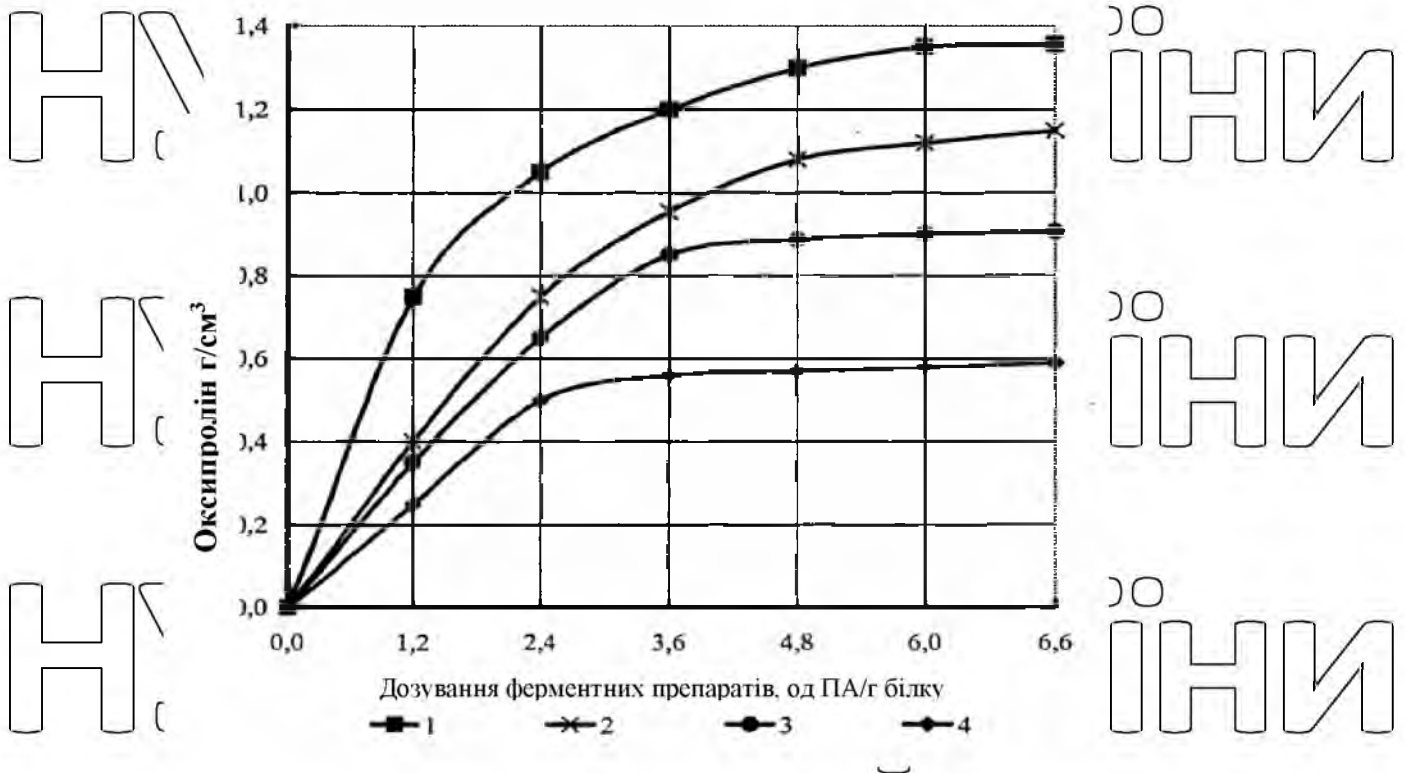


Рис.3.2 - Вплив дозування ферментних препаратів на накопичення оксипроліну в рідкій фракції гідролізату суміші жилок і сучасних великої рогатої худоби. 1 - колагеназа харчова; 2 - протосубтилін; 3 - панкреатин; 4 - мегатерін

Вид графічних залежностей, що характеризують динаміку накопичення водорозчинних продуктів гідролізу і оксипроліну в рідкій фракції гідролізату з мегатеріном ГЮх, свідчить про те, що використання цього препарату в більшій мірі відповідає поставленій меті, забезпечуючи при дозуванні препарату 3 од. ПА /г білка максимальний гідроліз баластних білкових фракцій при найменших втратах колагенових білків. Однак не виключено використання і інших ферментних препаратів, поєднане, однак, з великими втратами на етапі попередньої обробки сировини цільової колагенової фракції. Так, накопичення оксипроліну в рідкій фракції гідролізату панкреатином в 1,5 рази, протосубтиліна - в 1,7



рази, колагеназою - в 2,2. рази перевищує цей показник при обробці мегатеріном за інших однакових умов гідролізу.

Експериментально встановлено (рис. 3.3-3.4), що доцільна тривалість ферментативної обробки становить 2,5-3,0 год.

При тривалості обробки менше 2,5 год відбувається недостатній гідроліз баластних білкових фракцій, в зв'язку з чим не досягається їх подальше видалення при промиванні обробленого сировини водою, що негативно позначається на якості колагенової маси.

Збільшення тривалості обробки понад 4 ч незначно впливає на кількісну характеристику протеолізу з утворенням водорозчинних білків і пептидів, одночасно приводячи до зростання втрат колагенової фракції, особливо інтенсивному в разі застосування препарату колагенази в дозівці 6 од. ПА / г білка.

Цікавим є порівняльна оцінка зміни масових часток хімічних компонентів в складі відходів жиловки яловичини після ферментної обробки (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Масова частка компонентів в складі суміші жил та сухожиля ВРХ, %.

Компоненти	До обробки	Після ферментації	
		Шрот 1x1 см	Подрібнення на волчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм
Волога	60,57	64,90	78,49
Білок	29,51	29,44	20,00
Жир	7,84	4,47	0,35
Зола	1,18	1,17	1,13

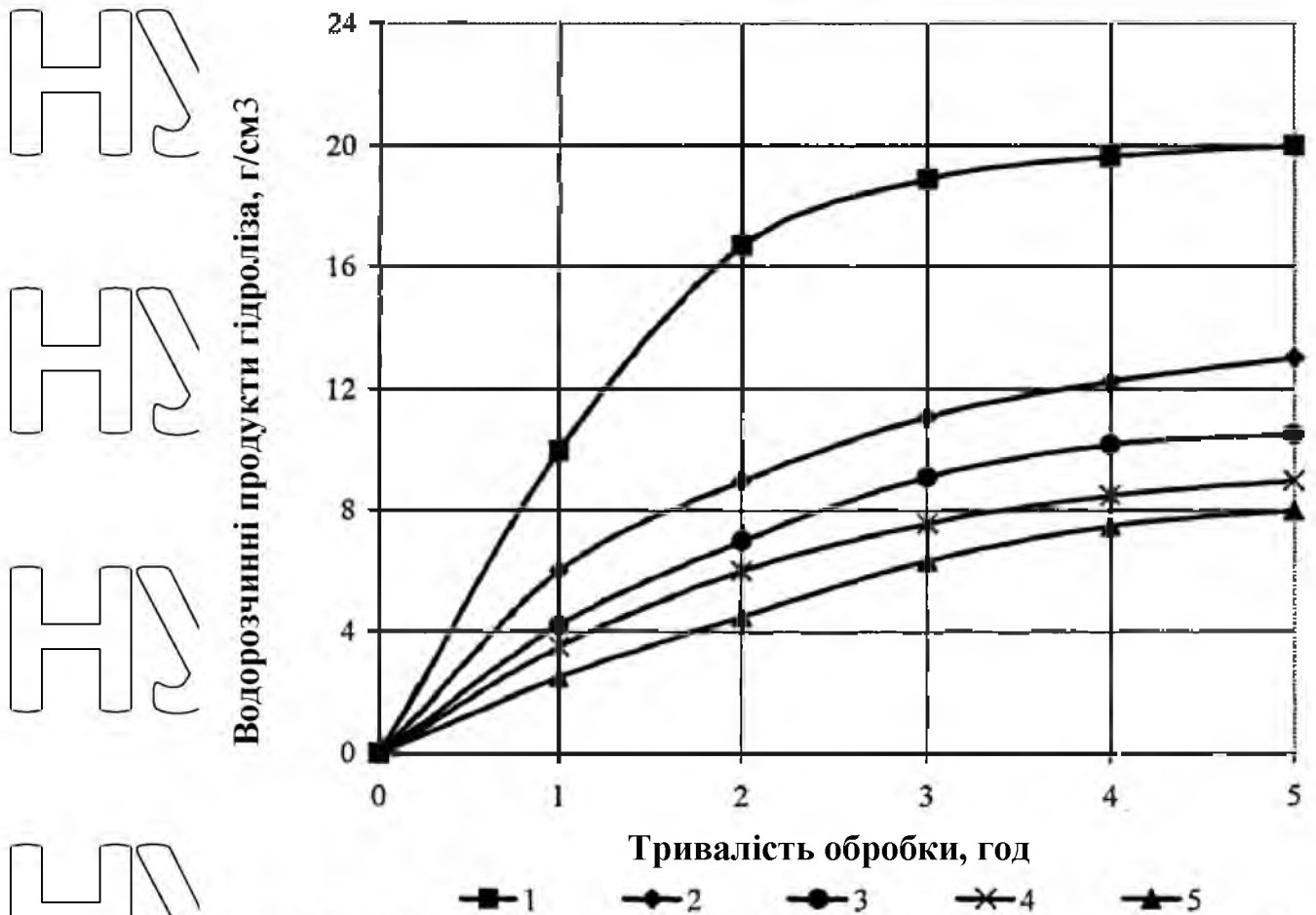


Рис.3.3. Вплив тривалості обробки ферментними препаратами на накопичення водорозчинних білків і пептидів в рідкій фракції гідролізату суміші жилок і сухожилів ВРХ: 1 - колагеназа харчова; 2 - колагеназа харчова, 3 од. / Г білка; 3 - протосубтилін; 4 - панкреатин; 5 - мегатерин

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

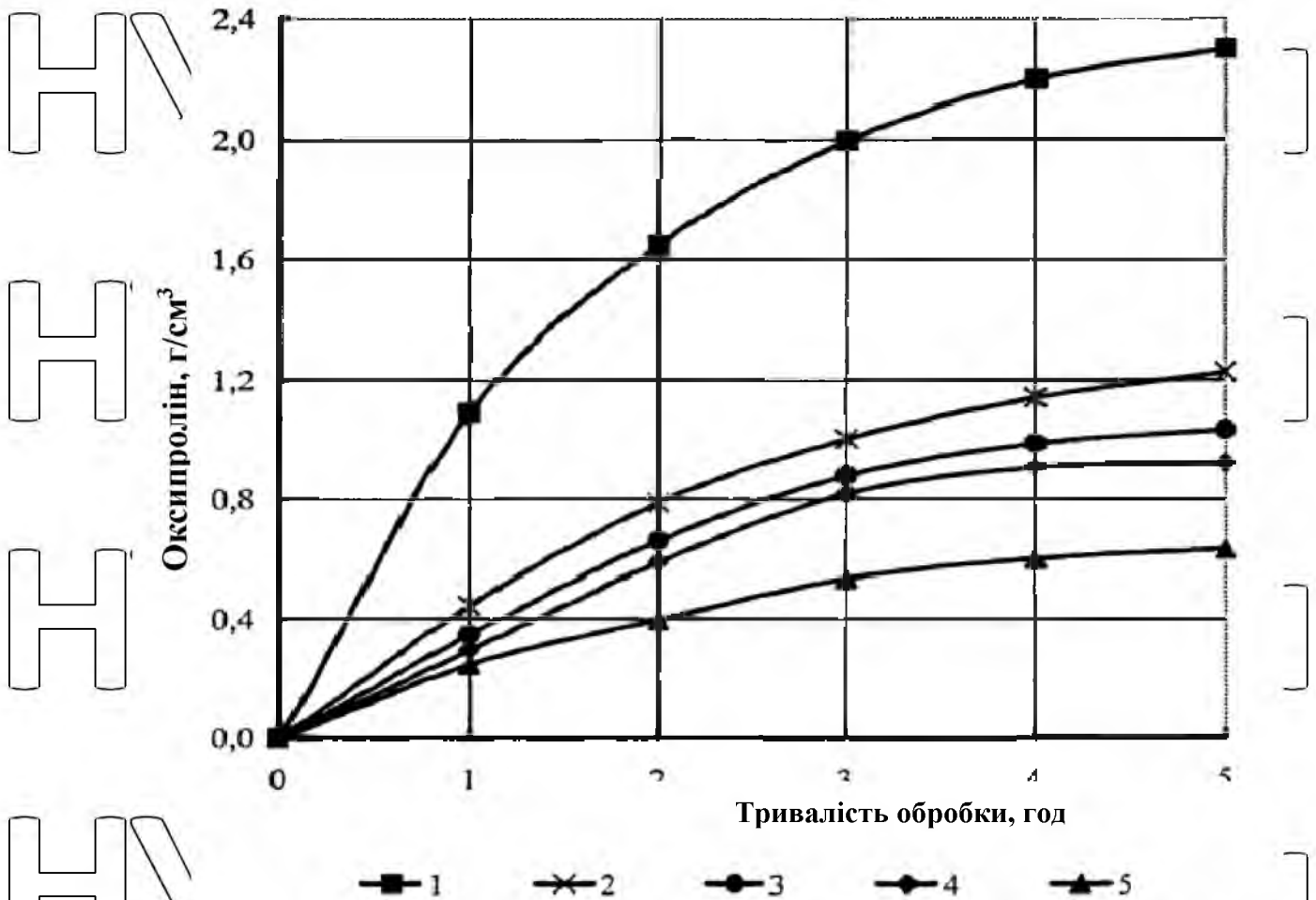


Рис.3.4.- Вплив тривалості обробки ферментними препаратами на накопичення оксипроліну в рідкій фракції гідролізату суміші жилок і сухожиль великої рогатої худоби: 1 - колагеназа харчова; 2 - колагеназа харчова, 3 од. / Г білка; 3 - протосубтилін; 4 - панкреатин; 5 - мегатерін

Подрібнення сировини на частинки розміром менше 2 мм недоцільно, так як зростають втрати колагенової фракції білків і ускладнюється поділ суміші подрібненої сировини і водного розчину супутніх речовин і ферментів. При подрібненні сировини на частки більшого розміру недостатня ступінь гідролізу супутніх біополімерів сировини, так як зменшується площа поверхні контакту субстрату з розчином ферменту.

При додатково проведеному експерименті встановлено, що фактор

"гідромодуль" є незначним, і його величина визначається з економічних

міркувань, скорочення витрат води і енерговитрат при роботі обладнання.

Встановлено раціональна величина гідромодуля в діапазоні (1; 2) - (1; 3).

### 3.2. Вплив біотехнологічних і фізико-хімічних факторів на

#### структурообразуючі властивості диспергованих колагенових білків

Аналітичний огляд існуючих підходів і методів показав, що відомі технологічні схеми отримання диспергованих колагенових продуктів засновані на застосуванні методів хімічного або послідовного хімічного і

ферментативного гідролізу. При цьому способи отримання колагенових

дисперсій вельми тривалі в часі, включають прийоми, що ведуть до порушення нативної структури колагенових білків і перевантажені поруч зайвих операцій. У той же час якісні і функціональні характеристики

колагенових дисперсій і плівкових покриттів на їх основі недостатньо високі

і в повній мірі не відповідають вимогам м'ясної промисловості, ветеринарії, медицини.

При розробці модифікованої схеми отримання колагенових дисперсій на основі раціонального використання вторинної колагенсодержащего

сировини м'ясної промисловості ставили завдання спрощення

технологічного процесу, скорочення тривалості виробничого циклу, зниження рівня використання хімічних реагентів, підвищення якості продукту.

У вирішенні поставлених завдань виходили з можливості виділення колагенових субстанцій в максимально очищеному від баластних речовин

видляді із застосуванням біотехнологічних методів [146] на першому етапі і органічних кислот для диспергування колагенових білків на другому.

Оцінка ступеня дії ферментних препаратів на структуру біомолекул, характерних високим ступенем впорядкованості і наявністю кристалічної

фази, до яких відноситься і колаген - досить складна експериментальна задача, оскільки чистота і цілісність структури колагену є основними

вимогами, що визначають прикладні аспекти ферментних препаратів і одержуваних з їх використанням колагенових продуктів.

### 3.3 Функціонально-технологічні властивості нейтральних колагенових дисперсій в складі м'ясних фаршевих систем

В технології м'ясних продуктів найважливішими є такі функціональні властивості, як вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ), водоутримуюча здатність (ВУЗ), жирутримуюча здатність (ЖУЗ), емульгуюча здатність (ЕЗ), стабільність емульсій (СЕ). Як об'єкти дослідження використовували м'ясні фарші на основі свинини жирної і яловичини вищого, першого, другого

сортів з масовою часткою заміни основної сировини на колагенову дисперсію 5, 10, 15, 20, 25 і 30%. Результати експериментальних досліджень

(рис. 3.5, 4.6б) дозволяють зробити висновок про ліофільних властивості нейтральних колагенових дисперсій, які, ймовірно, обумовлені значною кількістю їх складі макромолекул, а також наявністю різних полярних груп.

ВУС модельних фаршів зростає зі збільшенням масової частки колагенової дисперсії (рис. 4.6а). Характер залежності зберігається при измененні

основного компонента модельних фаршів: яловичини, або свинини.

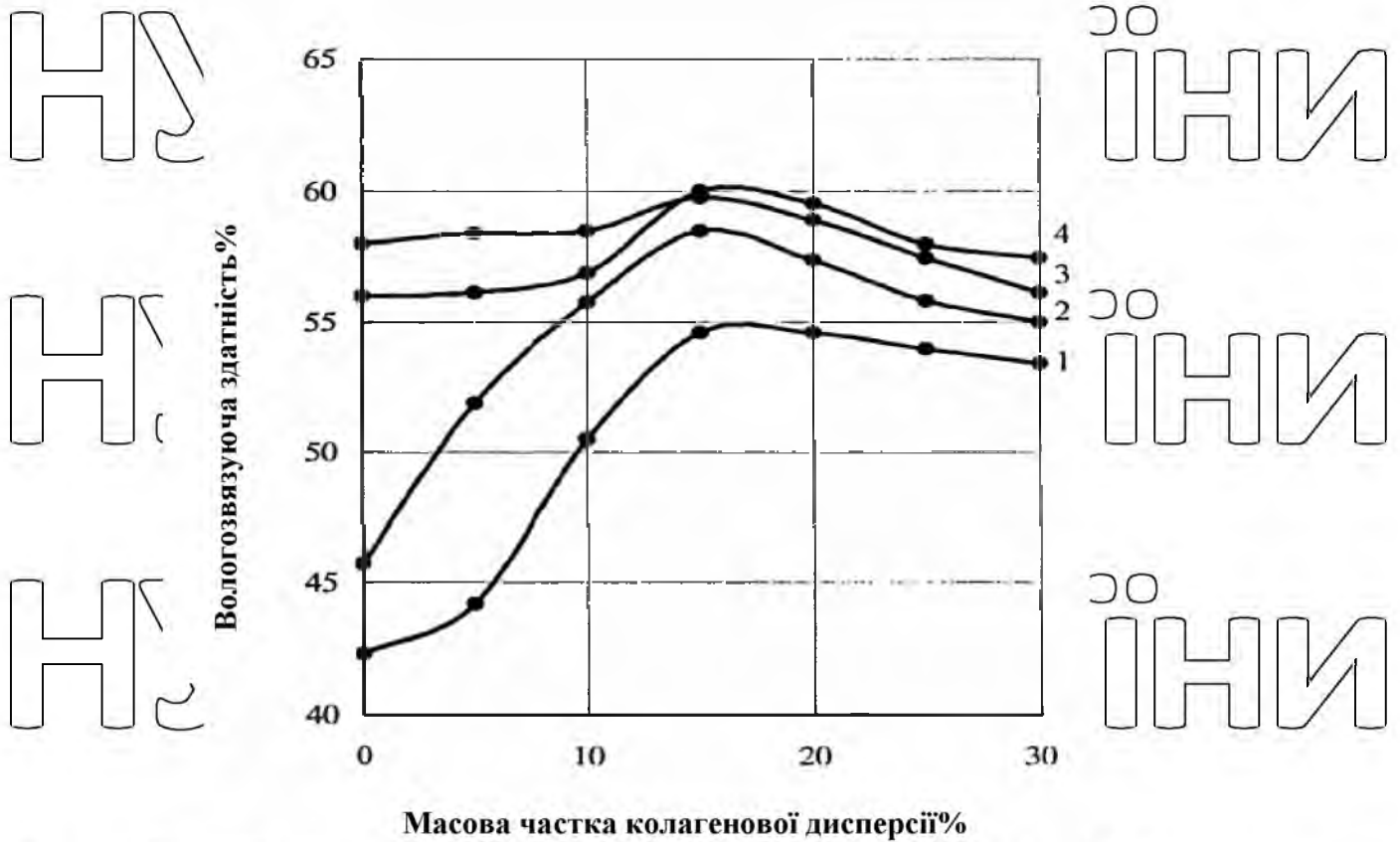


Рис.3.5. Вплив колагенових дисперсій на Вологозв'язуючу здатність модельних фаршів на основі: 1- свинини жирної, 2 - яловичини в / с; 3 - яловичини 1 с, 4 - яловичини 2 с.

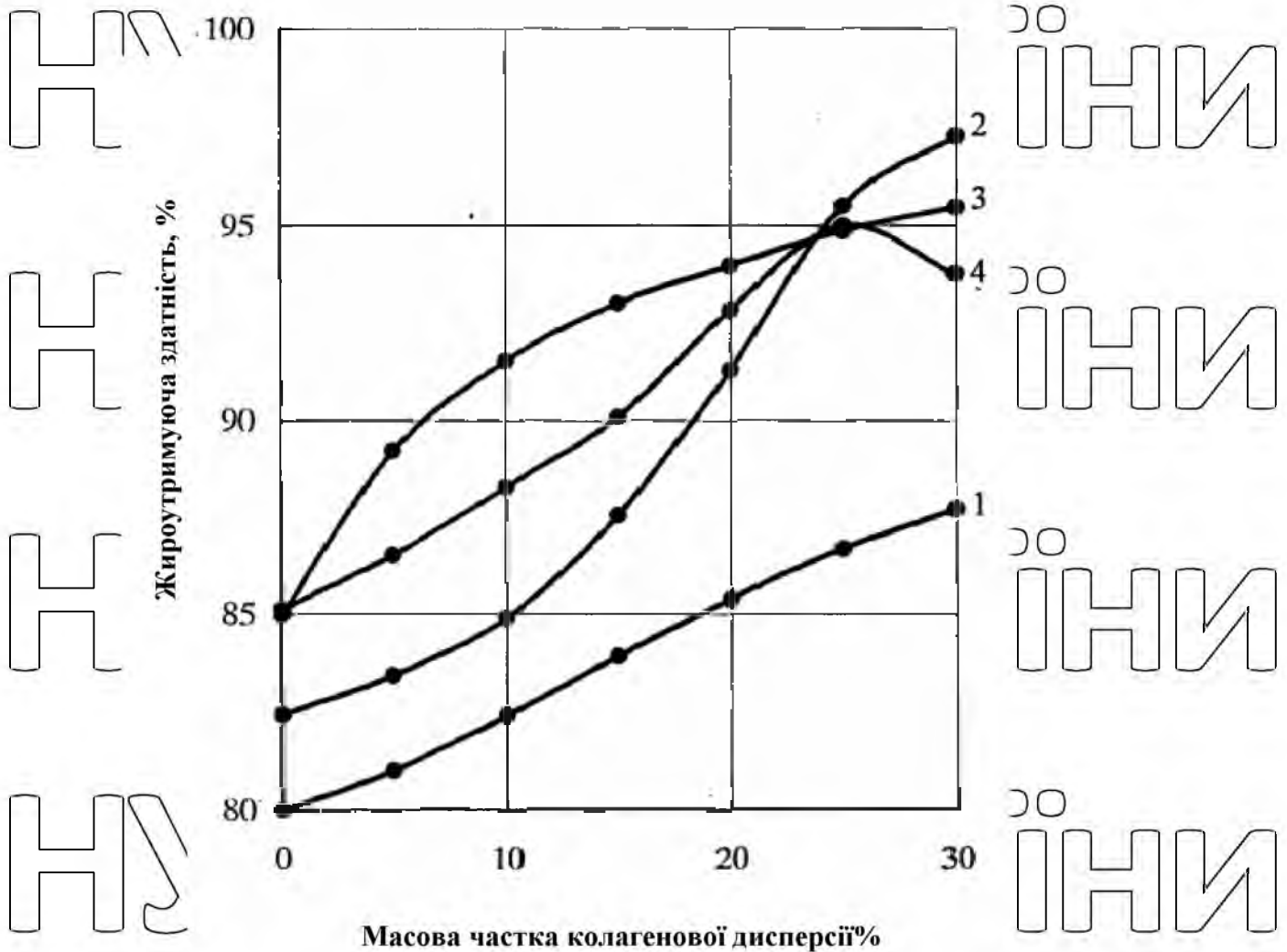


Рис. 2.6. - Вплив колагенових дисперсій на жирутримуючу здатність модельних фаршів на основі: 1 - свинини жирної, 2 - яловичини в / с, 3 - яловичини 1 с, 4 - яловичини 2 с.

### 3.4 Комплексна оцінка властивостей і раціональне використання диспергованих колагенових інгредієнтів

Мета етапу роботи - обґрунтування і реалізація нових підходів до збагачення продуктів харчування колагеновими інгредієнтами на основі

біотехнологічних методів обробки тваринних тканин, традиційно в групу

низькосортної сировини в зв'язку з високою масовою часткою колагенових

білків.

Об'єктами дослідження служили: колагенові маси, отримані з гомілки великої рогатої худоби за традиційною технологією [93] і з застосуванням біотехнологічних методів обробки [146]; нейтральні і оцтовокислі колагенові дисперсії з масовою часткою сухих речовин 3,5 і 5%, модельні плівки на їх основі, сформовані методом розтікання на поліетиленовій підкладці, модельні м'ясні фарші складу: яловичина 1-го татунку - свинина напівжирна в співвідношенні 1:1 з введенням від 5 до 30% очищених колагенових препаратів у формі мас і нейтральних дисперсій; контрольні та дослідні зразки цельноми-м'язових продуктів з яловичини і свинини, натуральних і рубаних м'ясних, комбінованих і овочевих напівфабрикатів в колагенових дисперсіях.

Харчове значення низькосортних продуктів переробки тварин тісно пов'язане з хімічним складом, особливо - високим вмістом білкових фракцій.

У зв'язку з цим, деякі колагенсодержащего вторинні продукти, зокрема, субпродукти II категорії, традиційно застосовуються в якості одного з основних компонентів рецептур ковбасних виробів, паншетів, зельцев, консервів та інших м'ясопродуктів, в тому числі дієтичних і функціональних. Однак унікальна усталена структура основного білка сполучної тканини - колагену - служить лімітує функціонально-технологічні властивості колагенсодержащего сировини, які не дають бажаного ефекту у формуванні якісних показників продуктів. Це істотно обмежує обсяги їх використання в складі рецептурних композицій м'ясних виробів без спеціальних методів обробки, найбільш актуальність серед яких мають методи біотехнології.

З позначених в розділі 1 основних напрямків в застосуванні біотехнологічних методів обробки вторинного і низькосортного колагенсодержащего сировини: 1) отримання ізольованих очищених функціональних колагенових субстанцій; 2) підвищення сортності м'яса за рахунок біотехнологічної модифікації сполучнотканинних білків усталеної



структури - перший напрямок розвинуто недостатньо, хоча саме йому належить пріоритет і перспектива в отриманні м'ясних і комбінованих продуктів харчування сучасних технологічних форм з можливістю реалізації бар'єрних технологій зберігання, поліпшення товарного виду продукції.

Важливо, що одночасно досягається ефект дозованого збагачення сполучнотканинними аналогами харчових волокон, дефіцит яких в раціонах, за експертними оцінками, в даний час складає більше ніж 50% [89].

Одним з напрямків використання білкової сировини з високою часткою сполучної тканини є вдосконалення технологій його переробки з метою безпосереднього включення в рецептури м'ясних продуктів. В даний час переглянуто уявлення про те, що м'ясні продукти, що містять мінімум з'єднувальних білків, найбільш корисні. Хоча з позиції повноцінності такі білки не збалансовані за амінокислотним складом, зокрема, не містять триптофан і цистин, виявлено багато позитивних сторін у продуктів з високою часткою сполучнотканинних білків в складі.

Показано, що найвищою біологічною цінністю володіє м'ясо, що містить 15% сполучнотканинних білків від їх суми. При цьому включення в раціон, м'яса з сполучною тканиною підвищує засвоєння білка більше, ніж на 7% в порівнянні з вживанням тільки м'яса вищого гатунку [14].

Таблиця 3.4

Рецептури зельців з використанням колагенової дисперсії

Сировина	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Сировина не солена, кг на 100 кг			
Яловичина жилована першого сорту	50	42	30
Свинина жилована жирная	30	12	25
Концентрат сироватковий білковий	4	-	-
1	2	3	4
Вода для розчинення концентрату	13	-	-

Колагеновая дисперсія	-	20	30
Борошно пшеничне	-	10	5
Вода на гидратацію	-	16	10
Прянощі, г на 100 кг			
Сіль харчова	1700	1700	1500
Перец духмяний	80	80	100
Мускатний горіх чи кардамон молотий	50	50	50
Натрий аскорбинокислий	100	-	-

Таблиця 3.5

Органолептичні і фізико-хімічні показники дослідних продуктів з використанням колагенової дисперсії

Показники	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Внешний вид	Батончики с чистою сухою поверхнею, без напливів жиру і фаршу		
Цвет	Сіруватий	Сіруватий привабливий	Сіро-бежевий
Смак і запах	Відповідає даному виду продукту		
Масова частка, %			
волога	71	70	74
білок	18	16,0	18
жир	22	24,0	13
харчова сіль	1,8	1,8	1,8
Масовий виход, %	115	115	117

Отримані дані (таб.3.5) свідчать на користь застосування дисперсій в поєднанні з м'язовими білками для балансування загального амінокислотного фону, а, отже, збільшення біологічної цінності продукту, в зв'язку з чим нейтральні колагенові дисперсії можна розглядати як збагачувачі в рецептурах емульгованих продуктів.

Розроблені рецептури апробовані при виробництві м'ясних фаршевих зельців.

Технологічний процес виробництва сальтисону повинен здійснюватися відповідно до технологічної інструкції, з дотриманням санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості, затверджених в установленому порядку.

При цьому традиційні технологічні схеми виробництва ковбасок і крему доповнюються операціями приготування колагенових дисперсій на основі відходів жиловки яловичини, що дозволяє раціонально використовувати цей вид вторинного білкового сировини.

При закладці сировини при приготуванні фаршу на куттері, кутер-мішалці або інших подрібнювачах періодичної дії прідерживаються наступній послідовності закладки сировини: спочатку обробляють яловичину першого сорту і свинину жирну, частина води (льоду), після 3-6 хв обробки жирного сировини вводять решту воду (лід), колагенову дисперсію, прянощі і обробляють ще 5-6 хв.

Загальна тривалість обробки фаршу на машинах періодичної дії 8-12 хв залежно від конструкції подрібнювача.

Рекомендується після обробки в подрібнювачах періодичної дії фарш обробляти на машинах тонкого подрібнення безперервної дії. При цьому тривалість обробки фаршу в подрібнювачах періодичної дії скорочується на 3-5 хв.

Оригінальні підходи до використання колагенових дисперсій в технологіях м'ясних продуктів дозволяють отримати вироби широкого асортиментного спектра з поліпшеними органолептичними показниками,

споживчими властивостями, підвищенням (на 4,5-5,0%) масовим виходом і біологічною цінністю, без істотних витрат удосконалювати структуру асортименту підприємств м'ясопереробної промисловості, вирішуючи при цьому проблему дозованого збагачення харчових раціонів

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 4

## ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-профілактичних заходів і засобів спрямованих на збереження здоров'я та працездатності населення. Головними об'єктами охорони праці є людина в процесі праці, виробниче середовище та організація праці на виробництві [60].

Одним із головних завдань власника є створення такої організації виробництва, за якої досягається найбільший прибуток. Тому кожний нещасний випадок на виробництві (або професійне захворювання) несе моральну та економічну втрату. Водночас головною задачею перед власником постає також створення високої якості продукції, а якість праці і якість продукції прямо залежать від якості умов праці та від санітарно-гігієнічного комфорту робітників.

Отже, створення безпечних та високопродуктивних умов праці стане важливим фактором в створенні та подальшій роботі підприємства.

Охорона праці на виробництві починається з організації управління охороною праці, що передбачено ст.15 Закону України «Про охорону праці» та **НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».**

Роботодавець створює в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечує додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

На підприємствах з кількістю працівників 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці. На підприємствах з кількістю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати у порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємствах з кількістю працівників менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці залучаються сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку. На

підставі документа «Типове положення про службу охорони праці, затверджене наказом Держкомітету з нагляду за охороною праці від 15.11.2004 р. № 255 має бути розроблено Положення про службу охорони праці

цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників [61].

На підприємстві розробляється та затверджується положення, інструкції та інші акти з охорони праці. Тому що обов'язок роботодавця за твердженням таких документів передбачений в ст. 13 Закону «Про охорону праці». Встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях. Згідно з Кодексом законів про працю України нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 год. на тиждень. У разі шкідливих умов

праці передбачається зменшення загальної норми робочого часу, вона не може перевищувати 36 год. на тиждень. Для працівників здебільшого устанавлюється п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями. Заборонено

застосовувати працю жінок на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також залучення жінок до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені граничні норми. Не допускається залучення неповнолітніх до праці на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, до нічних, надурочних робіт.

Згідно з ст. 169 КЗпП роботодавець зобов'язується за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) **медичних оглядів працівників**. Затвердженим

постановою Кабінету Міністрів України від 23 травня 2001 р. № 559 і доповненням до цього Переліку "Про внесення змін до переліку професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам" від 2 червня 2004 р. № 720. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець повинен забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться

відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких, несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Роботодавець має право в

установленому законом порядку притягнути працівника, що ухиляється від обов'язкового медичного огляду, до дисциплінарної відповідальності, а також зобов'язаний відсторонити його від роботи без збереження заробітної плати.

Усі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять за рахунок роботодавця на підприємстві **інструктаж, навчання з питань охорони праці**, з

надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки при виникненні аварії (ст. 18 Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і

перевірки знань з питань охорони праці»). Працівники, зайняті на роботах з

підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, проходять попереднє спеціальне навчання і один раз на рік перевірку знань відповідних нормативно-правових актів про охорону праці. Перелік робіт з підвищеною

небезпекою затверджує Держпраці України. Працівники, у тому числі посадові

особи, які не пройшли навчання, інструктажі (вступний, первинний, повторний, позачерговий, цільовий) і перевірку знань з охорони праці, не допускаються до роботи. Детальніше порядок проходження навчання та перевірки знань з питань

охорони праці прописаний в наказі Держкомітету з питань охорони праці від 26.01.2005 р. № 15. Там же передбачено, що на підприємстві повинні бути

затверджені положення про навчання з питань охорони праці, а також графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці. З цими документами працівники повинні бути ознайомлені.

Важливим працезахоронним заходом є проведення на виробництві **адміністративно-громадського оперативного контролю** з охорони праці.

Оперативний контроль згідно «Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці» здійснюють за трьома ступенями. Перший ступінь полягає в тому, що керівник виробничого підрозділу разом з уповноваженим трудового

колективу з охорони праці щоденно перед початком роботи перевіряє стан

охорони праці на робочих місцях і вживає заходи щодо усунення виявлених недоліків. У кінці зміни вони доповідають вищому керівнику про неусунуті недоліки, які записують у спеціальний журнал. Другий ступінь – головний

спеціаліст, начальник цеху разом з уповноваженим трудового колективу з охорони праці один раз на 7-10 днів обходять виробничі дільниці, контролюють стан охорони праці), а також виконання контролю першого ступеня, встановлюють строки виконання пропозицій або усунення недоліків. Недоліки

записують у спеціальний журнал. Третій ступінь – комісія у складі керівника підприємства, голови профкому або уповноваженого трудового колективу, інженера з охорони праці, головного спеціаліста один раз на місяць здійснюють комплексну перевірку окремих цехів, галузей або всього господарства.

Заслуховуються звіти керівників цих підрозділів. Контролюють виконання заходів, передбачених першими і другими ступенями.

З метою запобігання або зменшення впливу на працівників шкідливих і небезпечних виробничих чинників, забезпечення безпеки праці застосовують засоби захисту, які за характером їх призначення поділяються на дві категорії:

**засоби колективного захисту та засоби індивідуального захисту** (ст.8 Закону України «Про охорону праці»). На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП має безкоштовно видаватися спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби

індивідуального захисту (ЗІЗ). Керівник підприємства (власник) зобов'язаний організувати комплектування та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативних актів про охорону праці. Норми безплатної видачі

ЗІЗ затверджені окремими наказами профільних міністерств або інших держорганів для конкретних видів виробництва. Видача замість ЗІЗ матеріалів для їх виготовлення або грошових сум для їх придбання заборонена. Але якщо працівник купить ЗІЗ за свій рахунок через порушення термінів їх безкоштовної видачі, то роботодавець зобов'язаний компенсувати працівникові вартість їх

придбання. Крім того, на роботах, пов'язаних із забрудненням, працівникам повинне видаватися спец. мило на дім (в кількості 400 грам на місяць) понад мила, що знаходиться на підприємстві при умивальниках. На роботах з шкідливими умовами праці працівникам повинні безкоштовно видаватися відповідне



встановленими нормами молоко (по 0,5 літра за зміну) або інші рівноцінні харчові продукти, а на роботах з особливо шкідливими умовами праці – лікувально-профілактичне харчування. Також роботодавець зобов'язаний безкоштовно постачати працівникам гарячих цехів і виробничих ділянок газовану солону воду [64].

На підприємствах також повинна проводитись **атестація робочих місць за умовами праці**. Така атестація повинна проводитись атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років.

Атестація робочих місць за умовами праці на підприємствах проводиться згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року № 442 та НПАОП 0.00-6.23-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Її основна мета – врегулювання відносин між роботодавцем та працівником щодо реалізації їх прав на здорові і безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення та пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах. Атестації підлягають ті робочі місця, де технологічний процес, обладнання, сировина і матеріали можуть бути потенційними джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів [62].

Згідно зі ст. 22 Закону «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний організувати розслідування та вести **облік нещасних випадків**, професійних захворювань і аварій у порядку, встановленому постановою КМУ від 30.11.2011 р. № 1232. За результатами такого розслідування роботодавець повинен скласти акт за формою Н-5 (якщо нещасний випадок визнано таким, що не пов'язаний з виробництвом) або Н-1 (якщо він визнаний пов'язаним з виробництвом) [63].

Усі операції на підприємстві м'ясних напівфабрикатів здійснюються відповідно до вимог НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів». У процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів можлива дія таких небезпечних і шкідливих виробничих чинників:

- фізичних (механізми, що рухаються), рухомі частини виробничого устаткування, механізми, слизькість підлоги, занижена температура сировини і

матеріалів, занижена температура повітря робочої зони, підвищений рівень шуму на робочих місцях, підвищений рівень локальної вібрації при роботі на стрічкових нилах, підвищена вологість повітря, недостатність і відсутність природного освітлення;

- хімічних: шкідливі речовини, що виділяються під час термозварювання пакетів з полімерних плівкових матеріалів;

- біологічних: сировина тваринного походження;

- психофізіологічних: фізичні перевантаження під час виконання операцій по переміщенню сировини.

Подана сировина на процеси виробництва м'ясних напівфабрикатів, передача на подальшу обробку і зберігання повинні бути механізовані, здійснюватися слусками, жолобами, ковшовими візками, у підвісних ковшах та іншими транспортними засобами. Робочий стіл виготовлювача м'ясних напівфабрикатів повинен бути оснащений дошкою-вкладишем, виконаною з твердих порід дерева або полімерних матеріалів. Поверхня дошки-вкладиша повинна бути гладкою, рівною, без гострих кутів, кромek і задирок. Розміри дошок-вкладишів повинні відповідати розмірам гнізд і забезпечувати необхідну щільність прилягання, а також можливість легкого зняття для санітарної обробки. При

роботі на стаціонарному столі ширина робочої зони виготовлювача м'ясних напівфабрикатів повинна бути не менша ніж 1,6 м. Зона різання машини для нарізання напівфабрикатів (ножеві рамки і відрізний ніж) повинна бути закрита огороженням, зв'язаним електроблокуванням з приводом машини. Повинно

бути передбачено пристосування, що унеможливило попадання рук працівника в короб живильного транспортера під час навантаження.

Для запобігання виділенню шкідливих речовин у приміщення цеху обладнання для пакування напівфабрикатів у термозварні матеріали повинно бути оснащено ефективною витяжною вентиляцією. В автоматі для розфасовки і пакування м'ясного фаршу механізм пуансона повинен мати огороження, заблоковане з пусковим пристроєм.

Для підготовки ріпчатої цибулі свіжої і сушеної повинно бути виділене окреме приміщення. Рухомі деталі і вузли машин, що входять у лінію приготування котлет і є джерелом небезпеки, повинні бути закриті захисними пристроями. Керування роботою котлетного автомата повинно бути заблоковано загальною кнопкою з нагромаджувачем.

Для аварійної зупинки автомата на ньому повинна бути встановлена кнопка для відключення від електромережі.

Деки або листи для укладки формованих котлет повинні мати гладку, легко очищувану поверхню, без заусенців з добре пропаяними швами; кромки не повинні бути гострими.

З метою зменшення виділення пилу в робочу зону необхідно забезпечити герметичність технологічного устаткування:

- на кришках ємкостей, бункерів, норій, шнеків повинні бути ущільнювальні прокладки;

- усі з'єднання труб і кожухів транспортувальних пристроїв, стики секцій, з'єднання перемикачів напрямлення борошна, вентилів, затірної арматури повинні бути повітропиленепроникними.

Приклади потенційних виробничих небезпек, наслідки і запропоновані заходи щодо їх недопущення вказані у вигляді наведеної нижче табл. 4.1

Пожежна безпека на виробництві здійснюється згідно з основними вимогами НАПБ А.01.001-2004 «Правил пожежної безпеки в Україні». В достатній кількості є засоби пожежогасіння та індикатори диму. Періодично проводяться інструктажі з правил пожежної безпеки. Забудова території передбачає вільний доступ пожежної машини з усіх сторін основної будівлі.

При недотриманні вимог нормативно-правових актів з охорони праці, халатного ставлення працівників до своєї безпеки у різних виробничих ситуаціях, несвочасної перевірки технічного стану обладнання, виникають небезпечні ситуації на виробництві, які можуть становити загрозу не тільки здоров'ю людини, а й її життю. Тому знання та виконання основних засад, що

Таблиця 4.1

### Приклади формування можливих виробничих небезпек

Технологічний процес, обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
1. Обробка напівфабриката у фритюрі	1. Відсутність на працівникові засобів індивідуального захисту 2. Працівник не вивчив інструкцію з охорони праці	Працівник без додаткового захисту шкіри рук має контакт з високими температурами	На шкіру потрапляє олія нагріта до високої температури	Опік шкіри	1. Контроль наявності засобів індивідуального захисту. 2. Контроль знань інструкцій з охорони праці
2. Шампування котлет за допомогою барабанної установки	1. Відсутність запобіжного пристрою для штампувальної установки. 2. Працівнику не проведено інструктаж з безпеки праці.	За відсутності запобіжних пристроїв працівник пальцями вилучає надлишок фаршу на барабані	Руки працівника потрапляють в обертові деталі автомату	Травма рук	1. Проведення інструктажу з охорони праці. 2. Передбачити наявність захисних пристроїв на обертових частинах автомату для шампування котлет.

формують безпечні та здорові умови праці, дозволить у майбутньому забезпечити ефективне функціонування системи охорони праці на підприємстві, звести до мінімуму випадки виробничого травматизму і професійних захворювань.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1. Техніко-економічне обґрунтування

М'ясопереробна промисловість України має проблеми, з якими стикаються виробники, а саме: відсутність якісної сировини внутрішнього виробництва, і проблеми збуту продукції змушує виробників шукати шляхи зменшення собівартості продукції за рахунок введення нових технологічних рішень, використання нових видів сировини.

У багатьох державах розраховуються науково – обґрунтовані та раціональні норми споживання основних продуктів харчування з урахуванням традицій країн, кліматичних та інших умов. Найбільшими споживачами м'яса є громадяни США – на них припадає близько 120 кг на душу населення в рік. Угорщина – 82 кг, Австралія – 106 кг, Данія – 95 і Канада – 98 кг.

У країнах ЄС у середньому споживають близько 87 кг м'яса з розрахунку на душу населення, у країнах Східної Європи (у тому числі й у країнах, що недавно приєдналися до Євросоюзу) не більше 79 кг, Бразилії близько 62 кг, у Індії близько 35 кг, у Китаї – 38 кг. Найбільший виробник яловичини у світі – США (18,5% світового виробництва), Бразилія (14,4%), Європейський Союз (12,2%), Китай (8,6%), Індія (4,1%), Аргентина (4,0%). Основна частка світового виробництва свинини залишається за Китаєм (47,6%), Європейським Союзом (20,6%) та США (9,3%). Щодо виробництва м'яса птиці, тут безумовними лідерами є США і Китай, частка яких становить 20,0 та 17,9% відповідно [54].

У структурі виробництва м'яса в Україні у 90-х роках минулого століття традиційно переважали яловичина та свинина, але на даний час на першому місці знаходиться виробництво м'яса птиці (рис.5.1). Позитивна динаміка збільшення ринку м'яса птиці зберігається, в першу чергу, за рахунок розвитку птахівництва, наявності необхідної кількості кормів та застосування новітніх технологій.

У структурі виробництва м'яса в Україні лідирує м'ясо птиці, що, обумовлене смаковими якостями цього продукту, має більш доступну ціну і, на відміну від свинини, є дієтичним продуктом [55].



Рис. 5.1 Зміна кількості поголів'я птиці [54].

Виходячи із даних рисунку 5.1, можна зробити висновок, що поголів'я птиці наближаються до показника 1990 року. Станом на 1 січня 2018 року поголів'я птиці в Україні зросло порівняно з датою минулого року на 1,2%.

У зв'язку з швидкими темпами росту виробництва м'ясної продукції, на деяких сегментах ринку спостерігалось відносне перевищення пропозиції над попитом (наприклад, у секторі м'яса птиці), це призводить до зниження ціни на продукцію і пошуку нових споживачів за кордоном (за 2016 рік експорт м'ясної продукції підвищився на 13,5 %) [56].

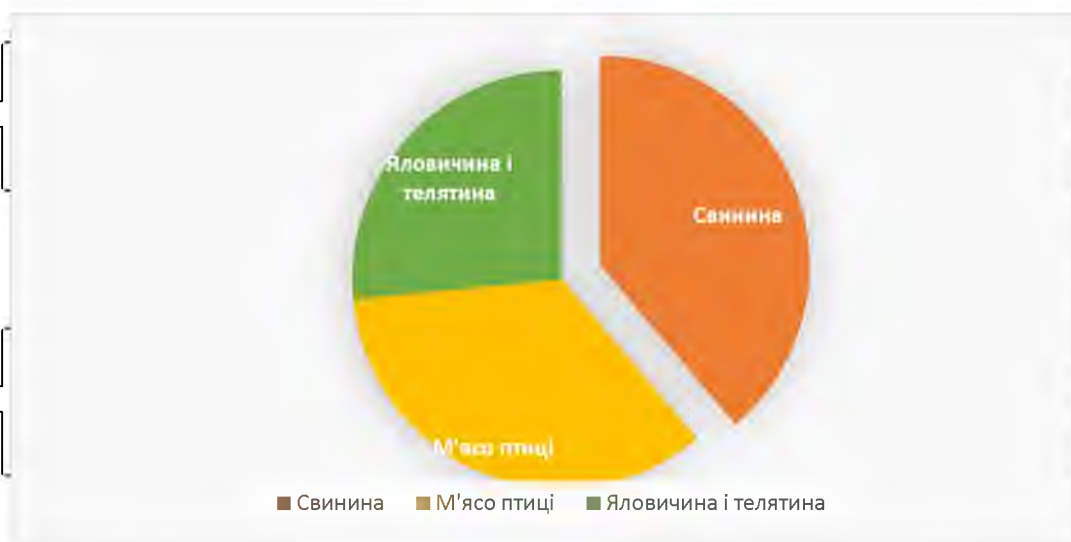


Рис. 5.2 Структура м'ясного ринку України за 2016 роки [56]

Основними факторами, які впливали на динаміку експорту та імпорту м'ясної продукції України протягом останніх років є [57]:

- продовжується скорочення поголів'я худоби;
- невідповідні механізми поставок кормів у задоволення ними та іншими необхідними ресурсами виробників продукції тваринного походження;
- нестабільність курсу національної валюти;
- відмінності в стандартах якості продукції тваринного походження в Україні та інших країнах;
- зменшення кількості країн-партнерів в результаті політики обмежень поставок продукції тваринного походження з України через масову захворюваність тварин та через політичні конфлікти.

В Україні існує ряд проблем у функціонуванні ринку тваринництва, що негативно позначається на якісних і кількісних характеристиках як стану галузі, так і розвитку аграрного сектора.

Основними проблемами на нинішньому етапі розвитку галузі є:

– поширення африканської чуми свиней – зумовило те, що ряд країн заборонили ввезення м'яса на свої території з України, українські підприємства зазнали значних збитків [57].

У наше стрімке століття найбільшим дефіцитом є час. У зв'язку з цим великої популярності набувають продукти швидкого приготування. Слід зазначити, що український ринок заморожених продуктів за останні чотири роки збільшився майже втричі. Сам сегмент заморожених продуктів в структурі продовольчого ринку України складає 16-17% [59]. Проте порівняно з багатшими країнами (наприклад, США), де той же сегмент складає 71-72%, ця цифра виглядає досить скромно (рис. 5.3). Близько 47-50% споживчої аудиторії заморожених продуктів припадає на Київ, за ним слідує великі міста. Це можна пояснити тим, що у великих містах (в тому числі Києві), населення все менше часу залишається на приготування їжі. А попит на заморожену продукцію в невеликих містах і регіонах значно нижчий [58].

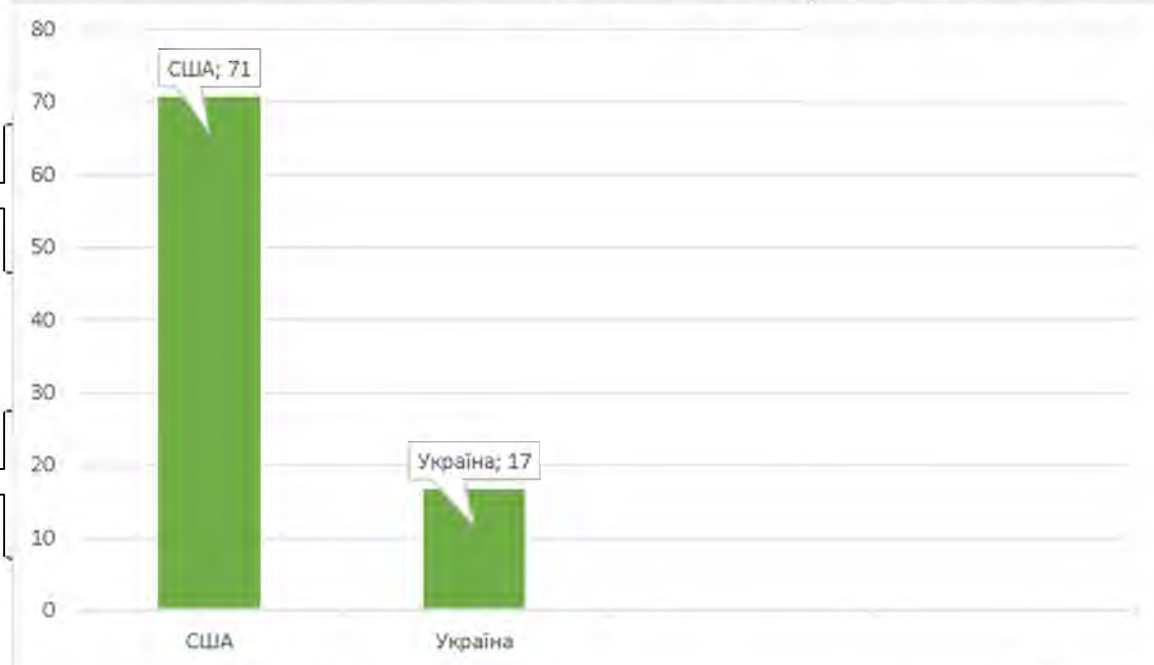


Рис. 5.3 Сегмент м'ясних заморожених продуктів в структурі продовольчого ринку [58]



Відмінною рисою ринку напівфабрикатів є лідирування на ньому вітчизняних компаній, таких, як: ЗАТ “Геркулес” (м. Дніпропетровськ); “Цевада” (м. Одеса); ЧП “Уреуленко” (ТМ “Оса”, м. Херсон); ДП “Даника” (ТМ “Ситий Тато”, м. Київ); ЧП “Дригало” (р. Біла Церква Київської обл.); “Українські заморожені продукти” (ТМ “Пан Скворода”, м. Кривий Ріг). Крім того, працюють близько 300 дрібних компаній-виробників [60].

Споживання м'ясних напівфабрикатів населенням європейських країн складає 35-40 кг на людину в рік, тоді як в Росії цей показник значно нижчий – 8-9 кг, в Україні він складає всього – 7-8 кг [58].

Аналізуючи темпи розвитку українського ринку м'ясних напівфабрикатів, слід зазначити, що його формування ще не завершилося, особливо в регіонах. Зараз цей ринок розширюється в основному за рахунок дрібних регіональних виробників. На думку аналітиків, появи нових крупних компаній поки не передбачається, так само, як і консолідації тих, що існують. У цій ситуації ще можливий успішний вихід на ринок компаній-новачків.

Зростання ринку напівфабрикатів обумовлене наступними чинниками:

- зміною раціону споживання;
- прискоренням ритму життя українців і збільшенням числа працюючих жінок, та як наслідок зміни структури витрат часу;
- розповсюдженням побутових мікрохвильових печей;
- розвитком перероблюючих і зберігаючих технологій, наприклад, таких, як вакуумна упаковка;
- розширенням пропозиції і географії збуту замороженої продукції.

Україна завдяки сприятливим агрокліматичним умовам має один найбільших в світі потенціалів для розвитку в сфері тваринництва і виробництва м'ясопродуктів. Тому удосконалення технології виробництва м'ясних продуктів можуть розширити асортимент, покращити харчову, біологічну, споживчу цінність. Впровадження нових рецептур та технологій є актуальним та

перспективним напрямком розвитку харчування населення нашої країни. Саме тому темою досліджень у моїй магістерській роботі стало «Дослідження технології м'ясорослинних напівфабрикатів з м'яса птиці для оздоровчого харчування».

## 5.2. Розрахунок економічної ефективності, впровадження результатів дослідження

Важливим критерієм для оцінки ефективності впровадження нових технологій виробництва є економічні показники, які дають можливість передбачити прибуток, рентабельність виробництва нового продукту. Економічна ефективність визначається порівнянням собівартості напівфабрикатів та доходу до витрат, які є найважливішими чинниками у формуванні споживчого попиту та об'ємів реалізації виробів.

В Україні порядок формування собівартості визначається Положенням (Стандартом) бухгалтерського обліку 16 «Витрати», затвердженим наказом Міністерства фінансів України від 31.12.99 № 318, чинними методичними рекомендаціями та «Інструкцією з обліку, планування та калькулювання витрат на виробництво одиниці продукції на підприємствах галузі всіх сфер власності» [59].

Собівартість акумулює всі поточні витрати на виготовлення та збут продукції. Розрахунок собівартості здійснено за номенклатурою статей витрат згідно з загальноприйнятим переліком [59].

Розрахунок зміни собівартості проводиться відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності», а також з використанням «Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції у промисловості».

Оскільки виробництво м'ясорослинних напівфабрикатів з м'яса птиці не передбачає зміну базової технології, то собівартість дослідних зразків залежить лише від зміни витрат на придбання сировини та витрат, пов'язаних з її переробкою. Розрахуємо зміну витрат на виробництво одиниці продукції під впливом впроваджених змін в технології виробництва.

### Стаття «Сировина та основні матеріали»

Включено вартість основної та додаткової сировини, матеріалів, що входять до складу продукції та використовуються в процесі виробництва. Витрати сировини та матеріалів розраховані на виготовлення 1000 кг продукції. Вартість прийнята на підставі рівня оптовороздрібних цін на 2018 рік.

Рецептура м'ясо-рослинних напівфабрикатів із м'яса птиці котлери «Столичні» (за ТУ9214-403-23476484-01. Изделия кулинарные мясные).

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали», які експериментально досліджувались в лабораторії м'ясопереробного заводу «Глобіно» в м. Глобіно Полтавської обл. наведені в таблиці 5.1, 5.2, 5.3.

Після розрахунку витрат по статті «Сировина та основні матеріали» за контрольною та дослідними рецептурами, бачимо, що після часткової зміни рецептури продукту витрати на 1000 кг зменшилися, ціна Контролю - 75136 грн (на 1000 кг продукції), ціна дослідних зразків < 75064 грн (на 1000 кг продукції).

Таблиця 5.1

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на 1000 кілограм готового продукту котлети «Столичні» (за ТУ9214-403-23476484-01. Изделия кулинарные мясные) та котлет з додаванням гарбуза

Сировина	Ціна сировини грн./кг	Витрати до Норми, 1000кг продукту	Вартість, грн	Витрати після доп.	Вартість, грн	Різниця у витратах “+”
М'ясо курки	76	325	24700	325	24700	0
М'ясо індички	135	325	43875	325	43875	0
Яйце куряче	38	50	1400	50	1400	0
Хліб	25	115	2875	-	-	-2875
Молоко коров'яче	14	115	1610	-	-	-1610
Гарбуз заморожен	17	-	-	230	3910	+3910
Шпинат заморожен	36	-	-	-	-	-
Брокколи заморожена	35	-	-	-	-	-
Цибуля ріпчаста	7	70	490	70	490	0
Сіль кухонна	3	10	30	10	30	0
Перець молотий чорний	130	1,2	156	1,2	156	0
<b>Разом</b>			<b>75136</b>		<b>74561</b>	<b>-575</b>

Таблиця 5.2

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на 1000 кілограм готового продукту котлети «Столичні» (за ТУ9214-403-23476484-01. Изделия кулинарные мясные) та котлет з додаванням шпинату

Сировина	Ціна сировини грн./кг	Витрати до Норма, 1000кг продукту	Вартість, Грн	Витрати після Норма, 1000кг продукту	Вартість, грн	Різниця у витратах “”
М'ясо курки	76	325	24700	300	22800	-1900
М'ясо індички	135	325	43875	300	40500	+3375
Яйце куряче	38	50	1400	50	1400	0
Хліб	25	115	2875	-	-	-2875
Молоко коров'яче	14	115	1610	-	-	+1610
Гарбуз заморожени	17	-	-	-	-	-
Шпинат заморожен	36	-	-	280	10080	+10080
Брокколи заморожена	35	-	-	-	-	-
Цибуля ріпчаста	7	70	490	70	490	0
Сіль кухонна	3	10	30	10	30	0
Перець молотий чорний	130	1,2	156	1,2	156	0
<b>Разом</b>			<b>75136</b>		<b>75456</b>	<b>+320</b>

Таблиця 5.3

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на 1000 кілограм готового продукту котлети «Столичні» (за ТУ9214-403-23476484-01. Изделия кулинарные мясные) та котлет з додаванням шпинату

Сировина	Ціна сировини грн./кг	Витрати до Норма, 1000кг продукту	Витрати до Вартість, Грн	Витрати після Норма, 1000кг продукту	Витрати після Вартість, грн	Різниця у витратах “,”
М'ясо курки	76	325	24700	300	22800	-1900
М'ясо індички	135	325	43875	300	40500	+3375
Яйце куряче	38	50	1400	50	1400	0
Хліб	25	115	2875	-	-	-2875
Молоко коров'яче	14	115	1610	-	-	-1610
Гарбуз заморожени	17	-	-	-	-	-
Шпинат заморожени	36	-	-	-	-	-
Брокколи заморожені	35	-	-	280	9800	+9800
Цибуля ріпчаста	7	70	490	70	490	0
Сіль кухонна	3	10	30	10	30	0
Перець молотий чорний	130	1,2	156	1,2	156	0
<b>Разом</b>			<b>75136</b>		<b>75176</b>	<b>+40</b>

### **Стаття «Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств/і організацій»**

Входять покупні матеріали, що використовуються в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу, вартість запасних частин для ремонту устаткування та інших засобів праці, що не належать до основних виробничих фондів, а також вартість робіт, послуг виробничого характеру, що виконуються сторонніми підприємствами або структурними підрозділами підприємств, що не належать до основного виду діяльності.

Змін витрат по даній статті немає.

### **Стаття «Природні втрати»**

Входять витрати за природною втратою ваги м'яса та субпродуктів у процесі термічного оброблення і зберігання м'ясних продуктів в холодильниках.

### **Стаття «Допоміжні та таропакувальні матеріали»**

До допоміжних матеріалів належать: цукор, сіль, хімікати, спеції, дезінфікуючі та мийні засоби, тара одноразового використання, пакувальні матеріали. Тобто це матеріали, які не є складовою частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні або використовуються для забезпечення нормального технологічного процесу.

Змін витрат по даній статті немає.

### **Стаття «Транспортно-заготівельні витрати»**

До транспортно-заготівельних витрат належать:

утримання приймальних пунктів (витрати на оплату праці, амортизація, утримання та ремонт приміщень, інвентарю);

утримання худоби і птиці на приймальних пунктах;

транспортування худоби і птиці з приймальних пунктів до м'ясокомбінатів;

витрати на розвантаження і доставку матеріальних цінностей на склади підприємства .

Змін витрат по даній статті немає.

### **Стаття "Паливо та енергія на технологічні потреби"**

Містить витрати на енергію (паливо, електроенергію, пару, газ тощо), яка використовується безпосередньо у технологічному процесі для зміни фізичного або хімічного стану, або форми предметів праці (під час плавлення, нагрівання, сушіння, зварювання та інших операцій). В даному випадку змін витрат по статті немає.

### **Стаття «Зворотні відходи»**

Зворотні відходи - це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворились у процесі виробництва продукції, втратили повністю або частково споживчі властивості початкового ресурсу і через це використовуються з підвищеними витратами (зниженням виходу продукції) або зовсім не використовуються за прямим призначенням (нехарнова обрізь, конфіскація туш, субпродуктів та ін.). У статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат. Змін витрат по даній статті немає.

### **Стаття "Заробітна плата виробничих робітників (основна і додаткова)"**

Включає витрати на оплату праці робітників, які безпосередньо зайняті виготовленням продукції підприємства. Основна заробітна плата обчислюється



згідно з нормами витрат часу на виконання технологічних операцій і тарифними ставками або відрядними розцінками на операції, деталі, вузли, виготовлення одиниці продукції. До витрат на основну заробітну плату включаються доплати і надбавки працівникам за кваліфікацію, за роботу в понадурочний час, за перевиконання плану тощо. Додаткова заробітна плата сплачується також за невідпрацьований час: оплата відпусток, часу виконання державних обов'язків тощо.

Зміни витрат по статті немає.

Стаття "Відрахування до єдиного соціального фонду"

Включаються обов'язкові нарахування на заробітну плату основних робітників: до державного соціального фонду, державного пенсійного фонду, фонду страхування на випадок безробіття, фонду страхування від нещасних випадків на виробництві. Величина цих нарахувань встановлюється у відсотках до суми основної і додаткової заробітної плати основних робітників. Норматив відрахувань на соціальне страхування приймається згідно із законодавством України і становить 22% від суми основної та додаткової заробітної плати.

Зміни витрат по статті немає.

Стаття «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»

Належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з підготовленням та освоєнням випуску нової продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію.

Змін витрат по даній статті немає.

Стаття "Утримання та експлуатація машин та устаткування"

Є комплексною, оскільки охоплює такі витрати, як енергію, паливо, стиснуте повітря, що необхідні безпосередньо для експлуатації обладнання.

амортизаційні відрахування по машинах і устаткуванню, оплата праці та відрахування на соціальні потреби робітників, які обслуговують машини, витрати на ремонт устаткування тощо.

Оскільки такі витрати неможливо обчислити безпосередньо на одиницю продукції, тобто вони є накладними виробничими витратами, їх розподіляють між загальною кількістю продукції відповідно до обраної бази розподілу. Найчастіше за таку базу беруть величину основної заробітної плати виробничих робітників.

Зміни витрат по даній статті немає.

Стаття "Загальновиробничі витрати"

Вона охоплює витрати на такі потреби: управління, виробниче та господарське обслуговування в межах виробництва. Сюди включаються витрати на заробітну плату з відрахуванням на соціальні заходи працівників управління цеху, спеціалістів, обслуговуючого персоналу, на охорону праці, амортизацію будівель і споруд виробничого призначення тощо. Розрахунок витрат по статті «Загальновиробничі витрати» представлено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4.

Розрахунок зміни витрат по статті "Загальновиробничі витрати" грн. на 1 т продукції

Витрати	Витрати до впровадження	Витрати після впровадження	Різниця “+” “-”
Загальновиробничі витрати	1251	1106	-145

Загальновиробничі витрати зменшились на 145 грн/т.

Стаття "Загальногосподарські витрати"

Вона містить витрати на управління підприємством у цілому. Сюди відносять витрати на заробітну плату з відрахуваннями на соціальні заходи адміністративно-управлінського персоналу підприємства, витрати на послуги зв'язку, на утримання будівлі адміністративного корпусу, амортизаційні відрахування по основних фондах загальногосподарського призначення, витрати на послуги юридичних та аудиторських фірм, страхування майна, витрати на дослідження, випробування, винахідництво та інші. Адміністративні витрати приймаємо в розмірі 4 % від виробничої собівартості. Розрахунок наведено у таблиці 5.5

Таблиця 5.5.

Розрахунок зміни витрат по статті "Загальногосподарські витрати" на 1т готової продукції

Витрати до зміни рецептури	Витрати після зміни рецептури	Різниця “+” “-”
3005,4	3002,6	-2,8

Різниця витрат поданій статті становить -2,8 грн/т.

Стаття «Втрати від технічно неминучого браку»

До даної статті належать:

вартість залишкової забракованої продукції з технологічних причин;

вартість матеріалів, напівфабрикатів, зіпсованих під час налагодження устаткування, у разі зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії;

втрати на усунення технічного неминучого браку;

вартість скляних, керамічних, пластмасових виробів, розбитих під час транспортування на виробництві.

Втрати внаслідок технічно неминучого браку – 0,3 % від вартості сировини і матеріалів. Розрахунок наведено у таблиці 5.6

Таблиця 5.6

Розрахунок зміни витрат по статті «Втрати внаслідок технічно неминучого браку» на 1т. готової продукції

Витрати до зміни рецептури	Витрати після зміни рецептури	Різниця “-”
225,4	225,2	-0,2

Різниця витрат поданій статті становить -0,2 грн/т.

### Стаття «Позавиробничі витрати (витрати на збут)»

Належать витрати на реалізацію продукції, а саме: на відшкодування складських, вантажно-розвантажувальних, перевалочних, пакувальних (якщо пакування продукції проводиться після її здавання на склад), транспортних і страхувальних витрат постачальника що включаються до ціни продукції, на оплату послуг транспортно-експедиційних, страхових та посередницьких організацій (включаючи комісійну винагороду), на сплату експортного мита та митних зборів, на рекламу і передпродажну підготовку товарів.

Витрати на збут – 1 % від виробничої собівартості. Розрахунок наведено у таблиці 5.7

Таблиця 5.7

Розрахунок зміни витрат по статті «Позавиробничі витрати (витрати на збут)» на 1т. готової продукції

Витрати до зміни рецептури	Витрати після зміни рецептури	Різниця “+” “-”
751,4	750,6	-0,8

Різниця витрат поданій статті становить -0,8 грн/т.

## Стаття “Інші витрати”

До статті включають витрати, що пов’язані з організацією та обслуговуванням виробництва і не віднесені ні до однієї з вказаних вище статей затрат.

Витрат по даній статті немає.

В таблиці 5.8. розраховані зміни повної собівартості продукції, в розрахунку на 1т. продукції.

## Таблиця 5.8. Розрахунок зміни повної собівартості на 1000 кг. продукції

№ п/п	Стаття собівартості	Значення до впровадження, грн	Значення після впровадження, грн	Різниця “+” “-”
1.	Сировина та основні матеріали	75136	75064	-72
2.	Загально - виробничі витрати	1251	1106	-145
3.	Адміністративні витрати	3005,4	3002,6	-2,8
4.	Втрати внаслідок технічно неминучого браку	225,4	225,2	-0,2
5.	Позавиробничі витрати	751,4	750,6	-0,8
	<b>Повна собівартість</b>	<b>80369,2</b>	<b>80148,4</b>	<b>-220,8</b>

Розрахунки основних техніко-економічних показників (ціна, рентабельність, прибуток, витрати на 1 грн. виробленої продукції тощо) представлені в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9.

Розрахунок основних техніко-економічних показників

Показники	Од. Вимірювань	Значення показників		Різниця
		До впровадження	Після впровадження	
Обсяг виробництва	кг	1000	1005	+5
Ціна за 1000 кг продукції	тис грн.	112704	112749	0
Дохід	тис грн	112749	112641	+108
Собівартість продукції на 1000 кг	грн.	75136	75064	-72
Прибуток	грн./кг	9019,9	9011,3	+8,6
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,66	0,66	0
Рентабельність продукції	%	12	13	+1

Проаналізувавши дані останньої таблиці можна зробити висновок, що вдосконаленні напівфабрикати із рослинною сировиною дешевші за свою собівартістю ніж класичні вироби. Виготовлення удосконаленої продукції дасть змогу збільшити прибуток та вихід готового продукту. Таким чином, рентабельність нового виробу вище ніж до впровадження.

Висновок. Впровадження нової технології виробництва є економічно вигідним та доцільним в даній ситуації.

## ВИСНОВКИ

1. Кошти, виділені в якості вторинної сировини при жилованні яловичини раціонально використовувати для отримання нейтральних і оцтовокислих харчових колагенових дисперсій.

2. Розроблено модифіковану технологія виробництва колагенових дисперсій для м'ясопродуктів. На етапі попередньої підготовки сировини рекомендовано застосовувати ферментні препарати загальнопротеолітичної дії для виділення і очищення колагенових білків, для переведення їх в розчинну форму.

3. гідролізу колагенових білків під дією препарату «Коллагеназа харчова» в умовах: тривалість 3,0 год, температура 37 ° С, гідромодуль 1, 1,5, дозування 6 од. ПА / г білка дає можливість отримати нейтральні дисперсійні системи при співвідношенні білків водо-: солі: луторозчинних і пептидів, що дорівнює 4: 1: 5,5: 5, які стимулюють ключові функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршевих систем.

3. з використанням колагенових дисперсій обгрунтовані і рекомендовані модифіковані рецептури і технології зельців натуральних. Продукти мають поліпшені споживчі властивості, стійкість до зберігання, збільшений вихід і біологічну цінність, збагачені сполучнотканинними аналогами харчових волокон.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Plaice skin kollagen extraktion and functional properties/ Montero P., Alvares C, Marti M., Borderias A. // J. Food Sci. -1995. - 60,1. - P. 1-3.
2. Заявка № 413700 Япония, МКИ<sup>5</sup> С 07 К 15/20, 3/26. Спосіб виділення колагену/ П. Фруньє, К. Такагу. - 2-118016; Заявлено 8.5.90; Опубл.17.1.92// Кокай токке хохо. Сер.3 (2). - 1992. -4. - С. 845-846.-Яп.
3. Пат. 5418222 США, МКИ<sup>6</sup> А 61 К 37/02, 47/42. Multilayer collagen films for coating protein substances and methods of their use
4. / S.K. Song, A. Morawiecki, G. Pierce, C. Pitt; Amgen Jns. - 267647; Заявлено 28.06.94; Опубл.23.05.95.
5. Takahashi R., Hattori M. Edible meat casing from reconstruction of collagen-elastin matrix // J. Food Sci. - 1993. - 58. - № 4. - P. 734-738
6. Заявка № 4320746 ФРГ, МКИ<sup>6</sup> В 65 D 37/00, В 65 D 65/42. Wursthülle Hulle zur Umhüllung von Lebensmitteln insbesondere Wurstwaren/ Wackher Ulrich. - 4320746.4; Заявлено 23.6.93; Опубл. 05.01.95. -Нем.
7. Endo A. Hovel collagenase discolysin and production method there of// Biotechnol. adv. -1987. -5. - Nr. 11. - P. 158.
8. Eyre D.R. Collagen: molecular diversity in the body's protein scaffold// Science, 1980. - 207. - P. 1315-1322
9. Fleischmajer R., Olsen B.R., Kuhn K. (eds). Biology, Chemistry and Pathology of Collagen.-New York: New York Academy of Science, 1985. - P. 1-537.
10. Kopp J; Bonnet M. Stress - strain and isomeric tension measurements in collagen // Advances in Meat Research. Vol.4: Collagen as a Food, ed. A.M. Pearson, T.R. Dutson, A.J.Bailey.- New York: Van Nostrand Reinhold, 1987. - P. 163-185.
11. Parry D.A.D., Creamer L. (eds). Fibrous Proteins, Scientific, Industrial and Medical Aspects.-London: Academic Press, 1979.-Vols I & II.
12. Батечко С., Андришок Т.О. Коллаген (Inventia Polish Technologies) Елекспр краси й здоров'я.- К.: Червона рута - Турс.,2006 -200с.
13. Білик Ю. Д. Продовольча безпека України: стан, проблеми та використання потенційних резервів продовольчого забезпечення населення /Ю. Д. Білик. К.: Фенікс, 2000. – 55 с



14. Штонда, О.А. Тканка, М.О. Ефективність використання маринадів на основі ріпакової олії у технології напівфабрикатів з м'яса птиці. Научний взгляд в майбутнє. – Одеса, 2017. Вип. 6. Том 2. С. 43-47.

15. Яценко, О. М. Державне регулювання якості продукції бджільництва: світовий досвід та вітчизняна практика. Економіка та управління АПК: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2009. Вип. 1 (66). С. 21-30.

16. Bastian, Ch. Bailey, D. V. Menkhaus, D. Glover, T. Today's Changing Meat Industry and Tomorrow's Beef Sector, 2016. Доступно за посиланням: [https://ag.arizona.edu/arec/wemc/papers/Today\\_Tomorrows.html](https://ag.arizona.edu/arec/wemc/papers/Today_Tomorrows.html)

17. Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. Доступно за посиланням: <https://eur-lex.europa.eu>

18. Flak, E. Modern food production. Food Sci and Tech. Today, 1987. № 4, 240-243.

19. World agricultural outlook – Food and Agricultural Policy Research Institute, Iowa State University and the University of Missouri-Columbia, 2010.

20. Товари агропромислового комплексу: підготовлено державним інформаційно-аналітичним центром моніторингу зовнішніх товарних ринків «Держзовнішінформ». Доступно за посиланням: <https://dzi.gov.ua>

21. ТОВ «МінфінМедіа». Доступно за посиланням: [www.minfin.com.ua](http://www.minfin.com.ua)

22. Халайджі, В.В. Заморожені продукти в Україні (ринок, тенденції, упаковка). Упаковка, 2015. Вип. 4. С. 14-16.

23. Ціни на українському ринку м'яса стабілізувалися – економіст. Укрінформ, 2019. Доступно за посиланням: <https://www.ukrinform.ua>

24. Статистичний збірник. Тваринництво України 2017. К.: Державна служба статистики України, 2017. 141 с.

25. Технологія виробництва продукції тваринництва. за ред. О.Т. Бусенка. – К. : Вища освіта, 2005. 496 с.

26. Рахман, М.С. Аналіз структурних зрушень на вітчизняному та зовнішньому ринках м'яса та м'ясопродуктів в Україні. Економіка і суспільство, 2018. Вип. 18. С. 203-212.

27. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки. Latifundist Media. AgroPolit, 2019. Доступно за посиланням: <https://agropolit.com/infographics/view/94>

28. Ринок м'яса: основні тренди. Агробізнес сьогодні, 2018. Доступно за посиланням: <http://agro-business.com.ua>

29. Пасічний, В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясорослинних напівфабрикатів. Мясное Дело, 2009. № 8. С. 15-19.

30. Патент на корисну модель № 70848 U Україна, А23L 1/31. Спосіб маринування м'яса / Т. П. Гоцик, Г. М. Бандуренко, О. С. Віннов, Д. А. Засекін (Україна) ;

заявник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u 201114956 ; заявл. 16.12.2011 ; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12.

31. Патент на корисну модель № 73998 U Україна, А22С 5/00. Спосіб маринування м'яса / Т. П. Гоцик, Г. М. Бандуренко, О. С. Віннов, Д. А. Засекін; заявник

Національний університет біоресурсів і природокористування України. - № u 2012/04687 ; заявл. 17.04.2012 ; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19.

32. Кваша, С.М. Голомша, Н.Є. Конкуренентоспроможність вітчизняної сільськогосподарської продукції на світовому аграрному ринку. Економіка АПК, 2006. № 5. С. 99-104.

33. Кирилюк, Д.О. Аналіз сучасного стану ринку продукції скотарства в Україні, Економіка АПК, 2014. № 2. С. 116-119.

34. Клименко, М.М. Віннікова, Л.Г. Береза, І.Г. Гончаров, Г.І. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. За ред. М.М. Клименка. К. : Вища освіта, 2006. 640 с.

35. Закон України «Про охорону праці», 2002 р.

36. Архіпов, В.В. Іваннікова, Т.В. Архіпова, А.В. Ресторанна справа: Ассортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані, Навчальний посібник. – К.: Фірма «ІЙКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 382 с

37. Винокурова Л. Е. Основи охорони праці: Підручн. для проф.-техн. навч. закладів. – 2-ге вид., допов., перероб./ Винокурова Л. Е., Васильчук М. В., Гаман М. В. – К.: Вікторія, 2001. - 192 с.

38. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці». – К.: Основа, 2004. – 28 с.

39. НПАОП 0.00-4.09-07 «Типове положення про комісію з питань охорони праці». – К.: Основа, 2007. – 34 с.

40. Кодекс законів про працю України Стаття 51. Святкові і неробочі дні Ст. 51 КЗпПУ від 10.12.1971 № 322-VIII.

41. 91. НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпечністю». – К.: Основа, 2007. – 28 с.

42. НПАОП 0.00-6.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій». – К.: Основа, 2008. – 29 с.

43. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці» - К.: Основа, 2005. – 36 с.

44. «Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці» - Бібліотека офіційних видань.

45. НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту». – К.: Основа, 2008. – 31 с.

46. НПАОП 0.00-6.23-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» – К.: Основа, 1993. – 29 с.

47. НПАОП 15.1-1.07-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів». – К.: Основа, 1999. – 30 с.

48. Закон України «Про правила пожежної безпеки в Україні»/ Верховна Рада України. - Офіц. вид. - К.: Парлам. вид-во, 2004., (Бібліотека офіційних видань.)

49. Закону України «Про пожежну безпеку»/ Верховна Рада України. - офіц. вид. - К.: Парлам. вид-во, (Бібліотека офіційних видань.)

50. Морозов В.І. Економічний аналіз кількісного і якісного стану тваринництва і шляхи його покращення / Морозов В.І. // Вісник ХНАУ, № 7. Харків, 2002. – С. 237-241.

51. Домарецький В.А., Технологія харчових продуктів/ Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. - К.: НУХТ, 2003. - 560 с.

52. «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності» -  
Бібліотека офіційних видань.

53. «Типового (галузевого) положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості» - Бібліотека офіційних видань.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України