

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій**

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«___» _____ 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Василь ПАСІЧНИЙ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«___» _____ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

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

на тему: “Удосконалення технології варених ковбас з м'яса птиці з використанням тваринних білків”

Виконав: здобувач __1__ курсу, групи __МЯ-2-1М__ Урбанський Юрій Григорович
(прізвище та ініціали)

Керівник Шевченко Ірина Іванівна _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____ Поліщук Г.Є. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я, як здобувач Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'яса і м'ясних продуктів

_____ **Василь ПАСІЧНИЙ**

“___” _____ 2025__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Урбанський Юрій Григорович

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Удосконалення технології варених ковбас з м'яса птиці з використанням тваринних білків»

керівник роботи Шевченко І.І., доктор технічних наук, професор, затверджено наказом закладу вищої освіти від “_10”_10. 2025р. №_832 КС_

2. Строк подання здобувачем роботи_11.12.2025_____

3. Вихідні дані до роботи законодавчі та нормативні акти, документи, матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики, методичні рекомендації до виконання магістерських робіт _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Розділ 1 Аналіз літературних джерел за напрямом наукових

досліджень . Розділ 2. Методологія проведення досліджень. Розділ 3.

Експериментальна частина. Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва.

Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки.

Висновки. Список літературних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу _____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина	<u>проф. Шевченко І.І.</u>		
Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва.	<u>проф. Шевченко І.І.</u>		
Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	<u>проф. Шевченко І.І.</u>		

7. Дата видачі завдання 10.10.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Реферат . Вступ	14.10.2025	
2	Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень	24.10.2025	
3	Експериментальна частина	12.11.2025	
4	Охорона праці заданого виробництва	19.11.2025	
5	Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	19.11.2025	
6	Висновки. Список літературних джерел	28.11.2025	
7	Попередній захист	09.12.2025	
8	Подача на рецензію	11.12.2025	

Здобувач _____ **Юрій УРБАНСЬКИЙ** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Ірина ШЕВЧЕНКО** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ	7
1.1 М'ясо птиці як сировина для виробництва ковбас. Технологічні аспекти використання м'яса птиці у виробництві варених ковбас	10
1.2 Роль рослинних і тваринних білків у виробництві варених ковбас	13
1.3 Використання білково-жирової емульсії у складі варених ковбас з м'яса птиці. Фактори, що формують стабільність м'ясних емульсій.....	19
1.4 Тваринні білки компанії Essentia Protein Solutions	22
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1 Матеріали та об'єкти дослідження	26
2.2 Схема проведення досліджень ту.....	26
2.3 Методи досліджень	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Розробка та вибір оптимальної рецептури для варених ковбас з м'яса птиці.....	48
3.2. Органолептична оцінка варених ковбас з м'яса птиці	42
3.3. Визначення загального хімічного складу варених ковбас з м'яса птиці.....	43
3.4 Вплив компонентів рецептури на структурно-механічні властивості варених ковбас з м'яса птиці.....	44
3.5 Вивчення харчової та біологічної цінності варених ковбас з м'яса птиці.....	48
3.6. Зміна мікробіологічних показників розроблених варених ковбас з м'яса птиці в процесі зберігання.....	50
3.7 Удосконалення технологічної схеми виробництва варених ковбас з м'яса птиці.....	51
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	73
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається зі вступу, сіми розділів, висновків та рекомендацій, списку використаної літератури, який містить 37 джерел, додатків. Роботу викладено на 85 сторінках, що містять 3 рисунків, 20 таблиць і 2 додатки.

Метою даної магістерської роботи є розширення асортименту варених ковбас з м'яса птиці з використанням тваринних білків

Об'єкт дослідження – технологія виробництва варених ковбас з м'яса птиці.

Предмет досліджень – м'ясо птиці, варені ковбаси, тваринні білки, технологічні процеси

Методи досліджень - поставлені завдання вирішувалися з використанням сучасних органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних та мікробіологічних методів досліджень.

За результатами лабораторних досліджень і проведених дегустацій була удосконалена рецептура варених ковбас з мяса птиці

Ключові слова: технологія, варені ковбасні вироби, м'ясо птиці, яловичина, свинина напівжирна, рецептура

ABSTRACT

The Master's thesis comprises an introduction, seven chapters, conclusions and recommendations, a list of references containing 37 sources, and appendices. The work encompasses 85 pages, including 3 figures, 20 tables, and 2 appendices.

The aim of the thesis is to broaden the assortment of cooked poultry sausages by incorporating animal-derived proteins.

The object of the study is the technology of producing cooked sausages from poultry meat.

The subject of the study includes poultry meat, cooked sausage products, animal proteins, and technological processes involved in their production.

The research methods involved modern organoleptic, physicochemical, functional-technological, structural-mechanical, and microbiological analyses.

Based on laboratory tests and sensory evaluations, the formulation of cooked poultry sausages was optimized and improved.

Keywords: technology, cooked sausage products, poultry meat, beef, semi-fat pork, formulation, animal proteins.

ВСТУП

Птахопереробна галузь в Україні є локомотивом вітчизняного тваринництва, що має стратегічне значення для продовольчої безпеки та валютних надходжень країни. Вона є однією з найдинамічніших та найуспішніших у вітчизняному агропромисловому комплексі, демонструючи значне зростання як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

М'ясо птиці стало найбільш масовим і доступним в Україні. Його частка у загальному обсязі виробництва м'яса стрімко зростає і становить понад 50-56% (залежно від року), витісняючи традиційні свинину та яловичину.

Галузь значною мірою зосереджена на великих спеціалізованих птахофабриках та інтегрованих вертикально орієнтованих агрохолдингах (від виробництва кормів до переробки та реалізації). Це забезпечує ефективність, стандартизацію та контроль якості.

Птахівництво переважно орієнтується на внутрішнього споживача і розташоване поблизу великих міст та промислових центрів.

Україна входить до числа великих світових експортерів м'яса птиці, постійно нарощуючи обсяги поставок. Це один із топ-товарів українського аграрного експорту. Основними ринками збуту є країни Європейського Союзу (наприклад, Нідерланди, Словаччина), Близький Схід (Саудівська Аравія, Ірак) та інші. Конкурентоспроможність забезпечується відносно низькою собівартістю виробництва, завдяки власному зерновому забезпеченню та відповідності міжнародним стандартам якості.

Незважаючи на успіхи, галузь стикається з низкою викликів. Значна частина обладнання, ветеринарних препаратів та високопродуктивних порід птиці є імпоротною. Ветеринарно-санітарні ризики пов'язані з необхідністю суворого контролю за захворюваннями (наприклад, пташиний грип) для забезпечення безпеки продукції та безперервного експорту.

Екологічне навантаження пов'язане з утилізацією відходів та управління великими обсягами пташиного посліду.

Галузь стикається також з низкою проблем пов'язаних із воєнними діями, що привели до пошкодження або руйнування виробничих потужностей, логістичних проблем та втратам поголів'я внаслідок повномасштабної війни.

Військова агресія Росії завдала колосальних прямих і непрямих збитків птахопереробній галузі України, оскільки виробничі потужності птахівництва часто розташовані поблизу інфраструктурних об'єктів та великих міст, які стали мішенями. Найбільш резонансним прикладом стало знищення військовими РФ птахофабрики «Чорнобаївська» (Херсонська область), яка була однією з найбільших у Європі. Прямі збитки від її знищення оцінювалися у сотні мільйонів гривень (понад 800 млн грн).

Незважаючи на значні втрати, галузь має високий потенціал для відновлення. Частина виробників змогла перемістити потужності або переорієнтувати свою діяльність на більш безпечні регіони.

Тимчасові заходи ЄС щодо вільної торгівлі та постійний високий попит на зовнішніх ринках (Нідерланди, Саудівська Аравія) стимулюють виробників до поступового нарощування поголів'я та відновлення експортних обсягів. Залучення міжнародних інвестицій та допомога держави є ключовими для відбудови зруйнованих об'єктів та відновлення логістичної інфраструктури.

В умовах воєнного часу відновлення та підтримка експортного потенціалу птахопереробної галузі є пріоритетом для української економіки. Основні заходи зосереджені на логістиці, дипломатії та розширенні ринків.

Найважливішим кроком стало рішення ЄС про тимчасову лібералізацію торгівлі, яке скасувало мита та тарифні квоти на український експорт, включаючи м'ясо птиці. Це дозволило значно збільшити обсяги постачання до Європи.

Українські підприємства продовжують доводити відповідність суворим європейським стандартам (ветеринарним та санітарним), що є ключем до збереження доступу на ринок ЄС.

Спільна робота Міністерства закордонних справ та Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів

спрямована на відкриття нових ринків. Наприклад, завдяки дипломатичним зусиллям українські виробники м'яса птиці та продуктів з нього отримали доступ до таких ринків, як: Королівство Бахрейн, Султанат Оман (для м'яса, субпродуктів та інших продуктів птахівництва). Ведеться активна робота над відновленням торговельних відносин та доступу до ринків, які були призупинені через війну або ковідні обмеження (наприклад, Китай).

Ці заходи дозволили галузі не тільки втриматися, але й **збільшити** кількісні та вартісні обсяги експорту м'яса птиці у складних воєнних умовах.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 М'ясо птиці як сировина для виробництва ковбас. Технологічні аспекти використання м'яса птиці у виробництві варених ковбас

М'ясо птиці є дієтичним і менш жирним продуктом у порівнянні з яловичиною чи свининою, що дозволяє використовувати його для виготовлення широкого асортименту високоякісних виробів. Проте, насамперед курятина та індичатина, завдяки своїм специфічним властивостям, вимагають адаптації традиційних технологічних процесів характерних для яловичини та свинини у виробництві варених ковбас [1-6].

Технологічні аспекти промислового використання м'яса птиці пов'язані низьким вмістом жиру, що часто вимагає додаткового використання жирової сировини (наприклад, свинячого шпику, жиру птиці або олії) для покращення соковитості, текстури та смаку готових ковбасних виробів. Проте м'яса птиці за технологічними властивостями, зокрема за здатністю до формування гелю та утримання води, часто нижчі порівняно зі свининою чи яловичиною [10, 11, 12].

М'ясо птиці використовують у вигляді: знеженого м'яса (філе, м'ясо стегна); м'яса механічного обвалювання (ММО), яке є більш економічною сировиною, але потребує додаткового контролю якості та швидкої переробки.

Для виробництва ковбас у м'ясопереробній галузі використовують не тільки м'язову тканину (зокрема, курячі стегна як більш жирну та соковиту частину), а й субпродукти (серце, печінка, м'язовий шлунок, внутрішній жир птиці).

М'ясо птиці широко застосовується для виробництва: варених ковбас і сосисок, напівкопчених ковбас, сирокочених ковбас (наприклад, з м'яса качки). У виробництві варених ковбас м'ясо птиці може становити значну частину м'ясної сировини (іноді до 30-50% або й більше), часто поєднуючись зі свининою, яловичиною, шпиком та різноманітними емульсіями. Для

виробництва варених ковбас використовують як м'ясо механічного обвалювання (ММО), так і знежилване вручну м'ясо (куряче філе, м'ясо стегна). ММО птиці має високий вміст жиру та сполучної тканини, що може вимагати спеціальних стабілізаторів .

Основні особливості м'яса птиці як сировини: М'ясо птиці, особливо грудка, містить значну кількість легкозасвоюваного білка, що позитивно впливає на харчову цінність кінцевого продукту. Зазвичай м'ясо птиці (особливо філе) має менше жиру порівняно зі свининою та деякими частинами яловичини. Це дозволяє створювати дієтичніші або легші види ковбас [14, 15, 16].

Жир птиці (особливо нестійкий жир механічної обвалки м'яса - ММО) більш схильний до окислення (згіркнення), тому сировина повинна бути максимально свіжою, а фарш та готові вироби потребують ретельного контролю температури зберігання [10, 11].

Функціонально-технологічні властивості м'яса птиці як сировини: М'ясо птиці може мати досить високі втрати вологи при дефростації та залишатися "воднянистим". Це створює певні технологічні виклики (наприклад, зв'язування вільної вологи) і може вимагати використання спеціальних добавок (наприклад, фосфатів, камедей, білково-жирових емульсій) або технологічних прийомів для забезпечення необхідної консистенції та виходу готового продукту.

Колір м'яса птиці варіюється від блідо-рожевого/білого (грудка) до червоного (стегно). Це впливає на кінцевий колір фаршу.

Критично важливим у виробництві варених ковбас є оптимальний баланс білка, жиру та вологи. Рецептури часто включають: жир: для соковитості та поліпшення смаку. Для підвищення ВУЗ та стабілізації емульсії використовують функціональні інгредієнти: (наприклад, фосфати, рослинні та тваринні білки, камеді).

М'ясо птиці добре поєднується з різними спеціями та іншими видами м'яса (яловичиною, свининою), дозволяючи створювати широкий спектр смакових профілів [8, 9, 13, 114].

Таблиця 1. Функціональні властивості сировини з м'яса птиці

Характеристика	Особливості м'яса птиці	Вплив на ковбасний виріб
Вміст жиру	Зазвичай нижчий, особливо у м'ясі грудки. Жир більше зосереджений під шкірою.	Недолік соковитості: Для варених ковбас вимагає обов'язкового додавання жирової сировини (свинячий шпик, курячий жир, рослинні олії) для формування потрібної консистенції та соковитості.
Колір	Світле (грудка) або темне (стегно). Темне м'ясо (стегна) має вищий ступінь соковитості.	Колір фаршу: Залежить від використання темних чи світлих частин. У варених ковбасах часто використовують барвники (або нітрит натрію), щоб надати продукту звичного рожевого кольору.
Вологоутримуюча здатність (ВУЗ)	Залежить від рН. М'ясо з вищим рН (темне м'ясо) краще утримує вологу, що важливо для стабільності м'ясної емульсії (фаршу).	Стабільність емульсії: Якісне м'ясо птиці дозволяє створювати стабільний, еластичний фарш, який добре зв'язує воду та жир, запобігаючи жировим підтіканням під час термообробки.
Текстура та ніжність	Зазвичай нижчий, особливо у м'ясі грудки. Жир більше зосереджений під шкірою.	Ніжна консистенція: Сприяє отриманню кінцевого продукту з м'якою, мазеподібною або кремоподібною консистенцією (особливо актуально для варених та ліверних ковбас).

Основні переваги та особливості використання м'яса птиці пов'язані з дієтичними властивостями м'яса птиці, з меншим вмістом жиру та холестерину, порівняно зі свининою чи яловичиною, що робить ковбасні

вироби на його основі привабливими для дієтичного та здорового харчування. Воно є гарним джерелом повноцінного тваринного білка.

Таблиця 2. Приклади використання різних частин тушки птиці

Частина тушки птиці	Особливості використання
Курячі/Індичі стегна	Містять більше жиру, відмінно підходять для соковитих ковбас.
Куряча/Індича грудка	Низький вміст жиру, ідеальна для дієтичних ковбас, часто потребує додавання жиру.
М'ясо качки	Використовується, зокрема, у сирокочених ковбасах для надання особливого смаку.

Таким чином, м'ясо птиці є універсальною та технологічною сировиною, яка дозволяє виробникам створювати якісні, конкурентоспроможні та різноманітні ковбасні вироби. Використання м'яса птиці може сприяти здешевленню сировини та розширенню асортименту в умовах дефіциту інших видів м'яса.

Проте, основні проблеми при виробництві варених ковбас з м'яса птиці пов'язані з низькою здатністю до гелеутворення через менш виражений вміст колаген у м'ясі птиці; схильністю до втрати маси при тепловій обробці; нестабільністю текстури готових ковбасних виробів (продукт може бути крихким); обмеженим терміном придатності через високий вміст води.

1.2 Роль рослинних і тваринних білків у виробництві варених ковбас з м'яса птиці

Роль білків у виробництві варених ковбас з м'яса птиці є критично важливою, оскільки вони відповідають за формування структури,

консистенції, вологоутримуючої здатності та харчової цінності кінцевого продукту .

Роль рослинних білків, як додаткових білкових інгредієнтів. Рослинні білки (наприклад, соєві, горохові ізоляти або концентрати) та інші тваринні білки (як-от молочні білки - казеїнат, сироватковий білок, а також плазма крові або гідролізати колагену) часто додають як функціональні інгредієнти, що покращують функціонально-технологічні властивості (ФТВ) [7, 12, 19].

Таблиця 3. Рослинні білкові інгредієнти для виробництва варених ковбас

Тип білка	Джерело	Ключова функція	Вплив на ковбасу
Соєві ізоляти (ІСБ)	Соя	Найвища волого- та жирутримуюча здатність; емульгуючі властивості.	Покращують консистенцію, зменшують втрати при термічній обробці, значно підвищують вміст білка.
Соєві концентрати (КСБ)	Соя	Висока вологозв'язуюча здатність; наповнювач.	Ефективно утримують воду, додають об'єму, знижують собівартість.
Горохові білки	Горох	Емульгуючі та гелеутворюючі властивості; альтернатива сої (без ГМО).	Сприяють формуванню пружної структури, покращують текстуру.
Пшеничний білок (Глютен)	Пшениця	Висока адсорбція води, еластичність.	Покращує зв'язаність фаршу та еластичність кінцевого продукту.
Борошно та крупи	Рис, кукурудза, вівсянка	Здебільшого вуглеводний наповнювач, але містять білок; зв'язуюча функція.	Додаткове зв'язування води, наповнення.

Багато рослинних і функціональних тваринних білків мають високу водо- та жирутримуючу здатність. Їх додавання допомагає стабілізувати емульсію фаршу, зменшити втрати при термічній обробці та забезпечити соковитість продукту. Рослинні білкові інгредієнти це найпоширеніші добавки

для покращення ФТВ (функціонально-технологічних властивостей) та економічності продукту.

Коригування хімічного складу та зниження собівартості/ Додавання рослинних білків дозволяє збільшити вміст загального білка, скоригувати співвідношення білок/жир (наприклад, зменшити вміст жиру) і, як правило, знизити собівартість продукту. Хоча рослинні білки можуть бути не такими повноцінними за амінокислотним складом, як м'язові, їхнє комбінування (наприклад, з м'ясом птиці та молочними білками) дозволяє досягти кращого балансу амінокислот у готовому продукті, підвищуючи його загальну біологічну цінність.

Таким чином, тваринні білки м'яса птиці є структурною основою ковбаси, тоді як додаткові білки (як рослинні, так і тваринні) виконують роль функціональних стабілізаторів і збагачувачів, що допомагають контролювати текстуру, соковитість та економічні показники виробництва [18, 22].

Роль тваринних білків (м'язових білків птиці. М'язові білки (зокрема, міофібрилярні білки, як-от актин і міозин) м'яса птиці є основою для створення емульсійної системи ковбасного фаршу. Під час кутерування (подрібнення) відбувається руйнування м'язових волокон і звільнення білків. Ці білки, особливо під дією солі та води, набухають і розчиняються, утворюючи гель — матрицю, яка утримує жир і воду. Саме стан м'язових білків визначає консистенцію варених ковбас (пружність, соковитість, зв'язаність). Звільнені міофібрилярні білки мають високу водозв'язуючу та емульгуючу здатність, що є ключовим для запобігання відшаруванню жиру та виділенню вологи під час термічної обробки (варіння).

Білки м'яса птиці є повноцінними, містять усі незамінні амінокислоти, необхідні для організму людини. Міоглобін (білок саркоплазми) відповідає за формування характерного кольору м'яса та м'ясопродуктів.

Таким чином, тваринні білки м'яса птиці є структурною основою ковбасних виробів, тоді як додаткові білки (як рослинні, так і тваринні) виконують роль функціональних стабілізаторів і збагачувачів, що

допомагають контролювати текстуру, соковитість та економічні показники виробництва [23, 26].

Використання тваринних білків (плазми крові, сироваткових або м'ясних білкових концентратів) дозволяє: покращити структурну цілісність ковбасних виробів; підвищити вологоутримувальну здатність (WHC); збільшити харчову цінність продукту за рахунок додаткового білка; зменшити витрати на сировину за рахунок часткової заміни м'яса добавками. Тваринні білки, особливо плазма крові, мають високу здатність до гелеутворення та стабілізації емульсії. Сироваткові білки при нагріванні формують гель, що покращує текстуру та термічну стабільність ковбаси (табл. 4).

Таблиця 4. Особливості використання тваринних білків

Вид білка	Функціональні властивості	Технологічний ефект у ковбасах
Плазма крові	Висока здатність до гелювання, емульгатор	Покращує WHC, текстуру, стабілізує структуру
Сироватковий білок	Сприяє емульгуванню жирів, гелеутворенню	Підвищує міцність, соковитість, стабільність при нарізанні
М'ясний білковий концентрат	Висока здатність до зв'язування води	Зменшує втрат продукту при термічній обробці

Оптимальна концентрація білка плазми – 3–5%, сироваткового білка – 2–3%, м'ясного білкового концентрату – 2–4%, залежно від рецептури.

Функціональні переваги колагенових білкових інгредієнтів у складі фаршних систем з м'ясом птиці. М'ясо птиці (особливо грудка) має відносно низький вміст власної сполучної тканини (колагену), що може ускладнювати формування щільної структури фаршу, саме колагенові білкові добавки здатні вирішувати цю проблему. Колагенові білкові сумісні з м'ясом птиці найчастіше використовуються у таких формах:

Таблиця 5. Функціональні переваги колагенових білкових інгредієнтів у складі фаршних систем з м'ясом птиці

Технологічна властивість	Роль м'яса птиці	Роль колагенових білків
Водоутримуюча здатність (ВУЗ)	Білки птиці (актин/міозин) ефективні, але можуть втрачати воду при термообробці	Значно підвищують ВУЗ фаршу. Колаген та продукти його гідролізу (желатин) мають високу вологозв'язуючу здатність, зменшуючи втрати маси при варінні (бульйонний набряк).
Формування структури (монолітність)	Покладається на м'язові білки птиці	Надають фаршу додаткову клейкість та в'язкість. При термічній обробці колаген перетворюється на желатин, який цементує структуру фаршу, забезпечуючи щільну, пружну та монолітну консистенцію готової ковбаси
Економічність/ Вихід	Є відносно дорогою білковою сировиною	Дозволяють частково замінити частину м'яса птиці (до 50% у жиробілкових емульсіях), що знижує собівартість продукту та збільшує вихід
Жироутримуюча здатність (ЖУЗ)	Висока, завдяки розчинним білкам	Колаген є ключовим компонентом стабілізуючих емульсій (колагенові та білково-жирові емульсії), допомагаючи зв'язувати жир, запобігаючи його витопленню (навіть при високому вмісті жиру в м'ясі птиці, наприклад, у ММО).

Колагенові гідролізати (білкові порошки) додаються безпосередньо у фарш на етапі кутерування разом з водою та сольовими розчинами для підвищення ВУЗ

Колагенові емульсії (білково-жирові) готуються окремо з подрібненої колагенвмісної сировини (шкірка свиняча або птиці) та води. Ці емульсії додаються до фаршу м'яса птиці, замінюючи частину м'язової сировини та покращуючи консистенцію.

Сумісність м'яса птиці та колагенових білків є оптимальною. Колаген функціонує як структуроутворювач та стабілізатор, посилюючи водо- та жирутримуючі властивості фаршу. Це дозволяє виробляти варені ковбаси на основі м'яса птиці з високим виходом, відмінною консистенцією та зниженою собівартістю.

Колагенові білки, що використовуються у виробництві варених ковбас з м'яса птиці, переважно представлені гідролізатами колагену (білковими порошками) та колагеновмісними емульсіями. Вони слугують для покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу, підвищення виходу продукту та здешевлення рецептури. Асортимент визначається формою сировини та ступенем її обробки (табл. 6).

Таблиця 6. Асортимент колагенових білків

Асортимент (форма)	Сировина для отримання	Основне призначення у ковбасах
Гідролізати колагену (білковий порошок)	Шкіра та субпродукти (свинячі, яловичі), оброблені ферментативно/хімічно.	Підвищення водоутримуючої здатності (ВУЗ) та емульгуючих властивостей.
Колагеновмісні емульсії	Свиняча шкірка, шкурка птиці (після подрібнення та термічної обробки).	Часткова заміна м'яса/жиру, структуроутворення, підвищення ВУЗ.
Колагеновий жир (Емульсія на основі жиру)	Жир (свинячий, курячий) та колагенова сировина.	Стабілізація жирової фази у фарші (особливо актуально для м'яса птиці з високим вмістом жиру, наприклад, ММО).

Гідролізати колагену (білковий порошок). Це чистий білковий концентрат виготовлений найчастіше з свинячої шкірки або кісток. Містить до 85-95% білка, багатого на гліцин та пролін (амінокислоти сполучної тканини). Гідролізати колагену здатні зв'язувати велику кількість води (до 1:10 або більше), що критично для запобігання втратам вологи при варінні ковбас із м'яса птиці. Емульгуючі властивості гідролігатів колагену допомагають

стабілізувати жир та воду у фарші. Покращують пружність і консистенцію готового продукту, надаючи йому "ковбасного" вигляду.

Колагеновісні емульсії (на основі шкірки). Сировиною для колагеновісних емульсій на основі шкірки є подрібнена шкірка свиняча або птиці (куряча/індича). Це "вторинна сировина", що складається переважно з колагену та жиру, а також води. Колагеновісні емульсії можуть замінювати частину м'язової сировини або шпику. При кутеруванні та подальшій термообробці, гідролізований колаген переходить у желатин, який зміцнює м'ясний каркас фаршу з м'яса птиці. Це особливо важливо для м'яса птиці, яке має ніжну структуру. Використання недорогої сировини (шкірка) дозволяє виготовляти ковбаси більш низького цінового сегмента без значної втрати якості.

В цілому, м'ясо птиці дозволяє виробляти ковбасні вироби з високою біологічною цінністю та дієтичними властивостями, але потребує уваги до балансу жиру та стабілізації вологоутримуючої здатності [12, 18, 22,23].

1.3 Використання білково-жирової емульсії у складі варених ковбас з м'яса птиці. Фактори, що формують стабільність м'ясних емульсій

Жирові емульсії, як правило, виготовляють з білка, малоцінного жиру і води, причому найчастіше в якості джерела білка використовують рослинні та тваринні білки ізоляти.

До жирів низької цінності відносяться внутрішній та збірний жир свиней і великої рогатої худоби, а також курячий жир. У більшості випадків ці види жиру утилізують. При внесенні цих жирів безпосередньо в ковбасну емульсію, вони обумовлюють появу в готовому продукті таких дефектів консистенції, як розмазаність, липкість. При вживанні в їжу ковбас з високим вмістом цих жирів на яснах та внутрішній порожнині рота може виникати тонкий наліт жиру. Яловичий жир при внесенні безпосередньо в ковбасний фарш викликає відчуття неоднорідної консистенції готового продукту, або крупчастості. Малоцінні жири містять велику кількість насичених жирних кислот, тому при

кімнатній температурі вони досить тверді, що ускладнює їх емульгування. Для нейтралізації перерахованих недоліків і з метою більш широкого використання недорогих жирів з них виготовляють білково-жирові емульсії, які потім вносять в ковбасну масу. Емульсії стабілізують жир та усувають крупчастість текстури жиру в готовому продукті [10, 11, 12].

Жири, які використовуються для виготовлення БЖЕ, не повинні бути згірклими, їх бактеріальна забрудненість повинна бути як найнижчою. Ці жири, як правило, не піддають ретельній обробці або охолодженню, тому вміст бактерій в них досить високий. Але незважаючи на їх невисоку цінність, в мікробіологічному відношенні, їх слід обробляти як високоякісне м'ясо. Емульсії, виготовлені з згірклого жиру, з неприємним запахом або липкого, вкрай негативно впливають на тривалість зберігання і запах готових продуктів.

Жирові емульсії є дуже вигідною економічним сировиною і значно зменшують вартість рецептури. Практика показує, що до 25...30 % від загальної кількості свинячої жирової сировини в рецептурі може бути замінено на емульсії яловичого або свинячого жирів без істотного розходження в якості готового продукту. Заміна високоякісного жиру емульсією може бути дуже вигідною економічно, особливо якщо кожен день виробляють великі обсяги варених ковбас [13, 14, 15, 16].

Іншим способом використання БЖЕ є не заміна жиру в рецептурі, а внесення до неї додаткових 2-3 % емульсії. При внесенні БЖЕ в кожен партію характеристики готового продукту залишаються незмінними.

БЖЕ зазвичай готують, виходячи зі співвідношення 1:5:5, т.б. одну частину рослинного і тваринного білку кутерують з п'яти частинами води і п'яти частинами жиру. Застосовують гарячий або холодний спосіб виготовлення БЖЕ.

При гарячому способі жир поміщають в кутер, і в процесі кутерування при великій швидкості вносять рослинний та тваринний білок. Після кутерування протягом 2-3 хв. поступово вносять гарячу воду (90...95 °С),

потім суміш обробляють до одержання тонкої кремоподібної пасти. Після повного емульгування для продовження терміну зберігання та збільшення мікробіологічної стабільності готову емульсію поміщають на піддони шарами заввишки близько 10 см і швидко охолоджують до температури нижче 5 °С з метою запобігання росту бактерій. Однак робота з гарячою водою в зазвичай прохолодних цехах може стати проблемою, і під впливом гарячої води аромат жиру може бути частково втрачено.

Емульсії курячого жиру зазвичай готують холодним методом. Холодний метод починається з кутерування води з рослинним або тваринним білком до отримання глянцевої пасти. Цей процес триває приблизно 3-4 хв. Після отримання глянцевого гелю, що не містить грудок, в суміш вносять жир (можна подрібнений) і кутерують при високій швидкості до отримання стабільної емульсії. Максимально температура готової емульсії не повинна перевищувати 15...18 °С. При холодному методі в самому процесі кутеруванні беруть участь тільки чотири частини холодної води. Після отримання стабільної і тонкої емульсії для зниження температури загальної маси одну частину води вносять у вигляді льоду. З готової емульсією можна обережно змішати сіль і нітрит. Процес також завершується розміщенням емульсії на неглибоких піддонах і зберіганням в умовах низьких позитивних температур - від 0 до 3 °С [18, 23, 26].

Тривалість зберігання БЖЕ при низьких позитивних температурах становить від 3 до 5 діб, в залежності від вихідного вмісту бактерій в жирі і температури зберігання. Оптимальним є використання сировини з низьким вмістом бактерій і зберігання емульсії при 0 °С.

При виготовленні БЖЕ іноді застосовують казеїнати, оскільки стабільність таких емульсій трохи більше, ніж виготовлених із застосуванням соєвих білків. У цьому випадку співвідношення казеїната, води і жиру становить 1:7:7. Казеїнат особливо добре підходить для жирових емульсій, призначених для стерилізованих продуктів. Емульсії з казеїнатом, виготовлені

гарячим способом, навіть більш стабільні, ніж емульсії, приготовлені холодним способом.

Вода, яка присутня в БЖЕ у зв'язаному вигляді, при розрахунку рецептури вважається недоступною, і для ефективного активування білка в загальній рецептурі слід передбачати достатню кількість води.

Білково-жирову емульсію також можна приготувати з рослинної олії, при цьому співвідношення зазвичай становить 4 частини олії на 5 частин води, оскільки олія являє собою 100 % жир. При використанні рослинної олії БЖЕ готують холодним методом, і попередня стабілізація олії в емульсії знижує ризик відділення жиру в продуктах, виготовлених з використанням рослинних олій, особливо при низькому вмісті м'ясної сировини, а отже, і білка в продукті.

БЖЕ вводять у фарш для варених ковбас з м'яса птиці для досягнення таких ключових цілей:

- **Покращення функціонально-технологічних властивостей:** Емульсія допомагає стабілізувати фарш (м'ясну емульсію), запобігаючи виділенню жиру та бульйону під час термічної обробки. Це особливо важливо для м'яса птиці, яке може мати меншу волого- та жирутримувальну здатність, ніж, наприклад, свинина чи яловичина.
- **Нормалізація консистенції:** Сприяє формуванню щільної, однорідної та пружної консистенції готового продукту з рівномірним розподілом жиру.
- **Збільшення виходу готової продукції:** Заміна частини основної м'ясної сировини на БЖЕ може підвищити вихід ковбасних виробів без погіршення органолептичних показників.
- **Зниження собівартості:** Використання БЖЕ, виготовлених на основі менш цінної або побічної сировини (наприклад, курячий жир, свиняча шкурка, функціональні білки), дозволяє зменшити витрати на виробництво.

- Покращення органолептичних показників: Може сприяти соковитості ковбаси та покращенню її смакових характеристик (за рахунок жиру, що входить до складу емульсії).

1.4 Тваринні білки компанії Essentia Protein Solutions

На сучасному ринку відбувається зростання асортименту альтернативних білкових продуктів, оскільки очікування споживачів зростають, а ціни на сировину залишаються високими, тому харчові підприємства повинні постачати продукцію, яка є одночасно винятковою за якістю та економічно ефективною. Тому, щоб залишатися конкурентоспроможними, важливо підтримувати приємний смак і текстуру, які очікують вибагливі споживачі, а також контролювати виробничі витрати.

Компанія Essentia Protein Solutions (Есенсія) є одним зі світових лідерів у виробництві білкових інгредієнтів для харчової промисловості, включаючи широкий асортимент функціональних колагенових білків для м'ясопереробної галузі. Ці продукти, як правило, отримуються з свинячої, яловичої або курячої сировини та використовуються у варених ковбасах (в тому числі з м'яса птиці) для структурування, емульгування, підвищення водо- та жирутримуючої здатності.

Для виробництва варених ковбас, сосисок та сардельок з м'яса птиці Essentia Protein Solutions пропонує спеціалізовані функціональні білки з лінійки ScanPro™. Хоча багато їхніх продуктів, таких як ScanPro™ T-series (зі свинини), дуже ефективні для емульгованих м'ясних продуктів (до яких належать варені ковбаси), Essentia також має білки, які є чудовими функціональними заміниками або додатками саме для курячих/індичих емульсій. Чаасто для емульсій з м'яса птиці використовуються білки **ScanPro™** з відповідною функціональністю (наприклад, ті, що мають високу здатність до гелеутворення та зв'язування води). Вони можуть мати різні джерела (свинина, яловичина, або птиця) та ступінь гідролізу для оптимальної роботи в емульсії.

Функціональні білки, спеціально розробляються для м'ясних емульсій, де ключовим є максимальний вихід та текстура.

Продукт ExcelPro™ P 85 S HI від Essentia Protein Solutions — свинячі термостабільний функціональний білок для м'ясних продуктів, виготовлений на основі колагеновмісної білкової сировини, покращує текстуру м'ясних виробів, поліпшує відчуття «bite», підвищує вихід (yield) та зменшує «purge» — витік рідини в процесі зберігання готового продукту. Підходить для застосування в рецептурах, де бажано мінімізувати кількість функціональних добавок чи модифікаторів – допомагає реалізувати стратегію «clean label».

AProRed™ є стабілізованим продуктом, отриманим за допомогою розпилювальних сушарок з червоних кров'яних тілець. Він містить природні червоні пігменти (гемоглобін). Він додається до фаршу, щоб надати ковбасним виробам більш насиченого, стабільного та апетитного червоного або рожевого кольору, який асоціюється з традиційними м'ясними продуктами та свіжістю. Він допомагає підтримувати колір стабільним протягом терміну зберігання, запобігаючи швидкому вицвітанням або появі сірого відтінку.

AProRed™ додається до фаршу разом з іншими інгредієнтами (сіллю, спеціями, фосфатами, водою) на етапі куттерування або перемішування. Використовується в невеликих кількостях (зазвичай менше 1%) як функціональний білковий інгредієнт або натуральний барвник (залежно від законодавства та конкретної рецептури).

Хоча основна функція — це колір, як і будь-який функціональний білок, AProRed™ також може сприяти покращенню вологозв'язуваної здатності фаршу утримувати воду та жир, що може підвищити вихід готового продукту та його соковитість. AProRed™ також дещо сприяє утворенню гелю та поліпшенню консистенції кінцевого продукту.

Таким чином, у ковбасах із м'яса птиці AProRed™ використовується як ефективний інструмент для візуального поліпшення продукту.

Висновок

Удосконалення технології варених ковбас з м'яса птиці з використанням тваринних білків вимагає вирішення низки технологічних питань, що пов'язані з формуванням текстури та якості ковбасних виробів.

За результатами літературного огляду було зроблено висновок про необхідність теоретичного та практичного обґрунтування доцільності використання тваринних білків у складі білково-жирової емульсії з метою збереження характерної для варених ковбас пружної, соковитої та монолітної текстури, що також дозволить зменшити втрати при термообробці ковбас з м'яса птиці.

Удосконалення технології варених ковбас потребує також вивчення та обґрунтування умов проведення технологічного процесу, що здатні забезпечити ефективну гідратацію та емульгуючу здатність суміші тваринних білків у складі фаршевих систем з м'яса птиці.

Водночас використання суміші тваринних білків у складі варених ковбас з м'яса птиці сприятиме підвищенню біологічної цінності за рахунок кращої збалансованості їх амінокислотного складу

В цілому, удосконалення технології варених ковбас з м'яса птиці, з використанням тваринних білків сприятиме розширенню асортименту ковбас з підвищеною біологічною цінністю та дієтичними властивостями, проте потребує особливої уваги щодо вмісту жиру, стабілізації функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем та контролю мікробіологічної стабільності.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Матеріали та об'єкти дослідження

Метою роботи є вивчення впливу тваринних білків на формування якісних характеристик варених ковбас та розробка нових рецептур варених ковбас з мяса птиці.

Була поставлена задача розширити асортимент та удосконалити технологію виробництва варених ковбас з мяса птиці.

Для досягнення мети вирішували наступні основні задачі:

- дослідження загального хімічного складу;
- дослідження амінокислотного складу;
- оцінки якості готових продуктів;

Об'єктом дослідження є технологія виготовлення варених ковбас з мяса птиці.

Предметом дослідження є варені ковбаси, білково-жирові емульсії, м'ясо птиці, тваринні білки

2.2 Схема проведення досліджень

Сучасні методи досліджень харчових продуктів дозволяють не тільки глибоко вивчити їх властивості, якість і харчову цінність, а й виявити зміни складів і технологічних властивостей, які не можна виявити органолептичними методами, або звичайними різними і хімічними методами, прогнозувати зміни якості готового продукту.

Для вирішення поставлених завдань в даній роботі, дослідження виконувались на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій, Інституті біохімії ім. О.В. Паладіна Національної Академії Наук України.

При виконанні магістерської роботи в процесі дослідження контрольних та дослідних зразків застосовували різні методи, які забезпечували виконання поставлених завдань [17, 24, 28].

Методи досліджень, що застосовувались, можна класифікувати наступним чином: методи дослідження фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні.

Дослідження властивостей та характеристик розроблених варених ковбас з м'яса птиці проводилися згідно наступної схеми:



Рисунок 1. Схема проведення експериментальних досліджень

2.3 Методи досліджень

Визначення масової частки вологи. У бюксу поміщають пісок в кількості, приблизно в 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують л сушильній шафі при температурі (150 ± 2) °С протягом 30 хв. Потім бюксу приховують кришкою, охолоджують і ексікаторі до кімнатної температури і зважують. Потім в бюксу з піском вносять наважку продукту від 2 до 3 г, зважують повторно, ретельно перемішують з піском скляною паличкою і висушують в сушильній шафі у відкритій бюксі при температурі (150 ± 2) °С а протягом 1 год. Потім бюксу закривають кришкою, охолоджують і ексікаторі до кімнатної температури і зважують.

Вміст вологи розраховують за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100,$$

де x – вміст вологи, %

m_1 – маса наважки з бюксою до висушування, г;

m_2 - маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса бюкси, г.

Визначення вмісту жиру. Метод ґрунтується на багаторазовій екстракції жиру з висушеної наважки летючими розчинниками з наступним вилученням розчинника та висушуванням жиру до постійної маси [19, 30]. Екстракцію проводять в апараті Сокслета. З розчинників використовують дихлоретан, або петролейний ефір [32]. .

Наважку, яка залишилась після вилучення вологи, ретельно змішують у бюксі з 3...4 г очищеного піску, після чого її переносять у паперову гільзу. Металеву чи скляну бюксу два – три рази протирають сухою гігроскопічною ватою, змоченою в етиловому ефірі, і також вміщують в екстракційну гільзу, край якої потім загинають усередину так, щоб наважка була закрита. Гільзу з наважкою зважують на аналітичних вагах (зважування проводиться швидко) і вміщують в екстрактор апарату Сокслета.

Кількість жиру визначають за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m}{m_0} \times 100,$$

$$X = (m_1 - m) \cdot 100\%,$$

де m_1 – маса гільзи до екстракції, г; m – маса гільзи після екстракції, г;
 m_0 маса наважки продукту, взятої для визначення вологи, г.

Визначення вмісту золи. Чашку (тигель) з вмістом витримують протягом 1 год. в сушильній шафі при температурі (103 ± 2) °С, потім обережно обвуглюються на електричній плитці або на невеликому полум'ї газового пальника до припинення виділення диму. Не допускається займання або горіння проби.

Після озолення проби чашку (тигель) поміщають в холодну муфельну піч, підвищують температуру до (550 ± 25) °С і продовжують озолення протягом 4 год.

Чашку (тигель) виймають з печі і охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури.

Масову частку загальної золи %, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

де m_2 - маса чашки (тигля) із золою, г;

m_0 - маса чашки (тигля), г;

m_1 - маса чашки (тигля) з пробом для випробування, м.

Визначення масової частки білку. Наважку поміщають в колбу К'ельдаля, додаючи кілька скляних або карборундових бус або кілька шматочків фарфору, 15,5 г мідного каталізатора, зваженого з похибкою не більше 0,1 г, і не більше 25 см³ сірчаної кислоти. Вміст колби обережно

перемішують і колбу зміцнюють під кутом близько 40° відносно вертикалі на установці для спалювання. Вміст колби обігривають обережно, до появи піноутворення і повного розчинення проби.

Потім обігривають інтенсивно і витримують в стані кипіння, обертаючи періодично колбу навколо її осі. Після повного освітлення вміст колби продовжують обігрів протягом 90 хв. Загальна тривалість мінералізації повинна бути не менше 120 хв. Потім вміст колби охолоджують до температури близько 40°C , обережно додають 50 см^3 води, перемішують і охолоджують до кімнатної температури.

Вміст колби К'ельдаля піддають перегонці з водяною парою. В якості приймача застосовують конічну колбу місткістю 500 см^3 в яку наливають 50 см^3 розчину борної кислоти і 4 краплі індикатора Таширо. Колбу поміщають під холодильник установки для перегонки таким чином, щоб нижній кінець холодильника був повністю занурений в рідину.

Для перегонки з водяною парою вміст колби К'ельдаля кількісно переносять в колбу для перегонки, зполаскуючи колбу К'ельдаля 50 см^3 води. Потім додають 3 краплі парафінового масла з метою зменшення піноутворення, обережно додають 100 см^3 розчину гідроксиду натрію таким чином, щоб у колбі перегонки утворилися два шари рідини. Герметизують апарат і пропускають водяну пару через вміст колби для перегонки. З моменту кипіння вмісту колби продовжують обігрів протягом 20 хв.

Вміст конічної колби (приймача) титрують розчином соляної або сірчаної кислоти ($0,1\text{ моль/дм}^3 - 0,05\text{ моль/дм}^3$), застосовуючи бюретку, і відзначають з похибкою не більше $0,02\text{ см}^3$ кількість витраченої кислоти. При вживанні титратора замість конічних колб, як приймача, застосовують хімічні склянки і після закінчення перегонки поміщають їх в титратори.

Вміст загального білка (%) визначають за формулою:

$$X = 0,0014 \cdot (V - V_1) \frac{100}{m_0} \cdot 6,25,$$

де 0,0014 - кількість азоту, еквівалентна 1мл 0,1М розчину NaOH;

V - об'єм розчину 0,1-0,05 моль/дм³ кислоти використаної на титрування дослідної проби, мл;

V_1 - об'єм розчину 0,1-0,05 моль/дм³ кислоти використаної на титрування контрольної проби, мл;

m_0 - маса наважки, г;

6,25 - коефіцієнт перерахунку кількості азоту на білок в розрахунку, що в 100 г білка міститься 16 г азоту.

Вологозв'язуюча здатність фаршу та готових виробів. Метод заснований на виділенні вологи з дослідного зразка при легкому його пресуванні, сорбції води, що виділяється, фільтрувальним папером і визначенні кількості вологи, що відокремилася, за розміром площі плями, яку вона залишає на фільтрувальному папері. Достовірність результатів забезпечується триразовою повторністю визначень.

Наважку ковбасного фаршу (0,3 г) зважували на торзійних вагах на кружку з поліетилену діаметром 15-20 мм (діаметр кружка рівний діаметру чашки вагів), після чого її перенесли на беззольний фільтр, поміщений на скляну пластинку так, щоб наважка опинилося під кружком. Зверху наважку накрили такою ж пластинкою, як і нижня, встановили на неї вагу масою 1 кг і витримували 10 хв. Після цього фільтр з наважкою звільнили від ваги і нижньої пластинки, а потім олівцем обкреслили контур плями навколо спресованого м'яса. Зовнішній контур всієї плями вимальовується при висиханні фільтрувального паперу на повітрі. Площі плям, утворених спресованим м'ясом і адсорбованою вологою, визначали за допомогою міліметрового паперу.

Розмір вологої плями (зовнішньої) обчислили по різниці між загальною площею і площею плями, утвореної м'ясом. Експериментально встановлено, що 1 кв.см площі вологої плями фільтру відповідає 8,4 мл води.

Вміст зв'язаної вологи обчислили за формулами:

$$X_1 = (A - 8,4b) 100/m_0;$$

$$X_2 = (A - 8,4b) 100/a,$$

де X_1 - вміст зв'язаної вологи, % до м'яса;

a – загальний вміст вологи в наважці, мг;

b – площа вологої плями, кв. см;

m_0 – маса наважки фаршу, мг;

X_2 – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи.

Визначення рН м'ясного фаршу. Визначення рН м'ясного фаршу визначали у водній витяжці, приготованій у співвідношенні 1:10. Для цього 5г фаршу, зваженого на технічних терезах, поміщали в конічну колбу, в яку додавали 50 мл дистильованої води. Суміш настоювали протягом 30 хв. при періодичному перемішуванні, після чого фільтрували через паперовий фільтр. рН визначали після 60-хвилинного прогрівання рН-метра-340, при включенні його в електромережу [34].

Дослідження структурно-механічних властивостей фаршу варених ковбас. Пенетрація ([англ. penetration](#); [нім. Penetration f](#)) – показник, який виражається глибиною проникнення тіла стандартної форми (каліброваної голки) в напіврідкі і напівтверді матеріали за певного режиму, що зумовлює здатність тіла проникати в матеріал, а матеріалу – виявляти опір цьому прониканню.

Завдяки даному методу дослідження визначається глибина занурення пенетрометра в готовий виріб. На цій основі розраховуються параметри, що мають відношення до консистенції.

Структурно-механічні властивості дослідних зразків визначено гравітаційною пенетрацією, що передбачає занурення індентора масою 16.3 г і діаметром 3 мм з висоти 30 мм у зразок.

Досліджуваний продукт вміщують у спеціальний посуд, встановлюють під штативом та центрують під пенетрометром. У процесі експерименту визначається зусилля пенетрації та глибина занурення конуса.

Визначення кишкової палички в 1 г продукту. Суть методу полягає на здатності бактерій групи кишкової палички розщеплювати глюкозу і лактозу. При цьому в середовищах - "ХБ", Хейфена і КОДА утворюються кислі продукти, що змінюють колір індикаторів, а й середовищі Кестлер в поплавці утворюється газ внаслідок розщеплення лактози [36].

У пробірки, що містять по 5 см³-середовища «ХБ», середовища Хейфеца подвійної концентрації або середовища КОДА, вносять по 5мл³ випробуваної суспензії стерильною піпеткою місткістю 5-10 см³ з широким кінцем.

Пробірки з середовищем «ХБ» або Кесслер, або Хейфеца, або КОДА поміщають в термостат з температурою (37±0,5) °С на 18... 20 год. Посіви змивів, відібраних з поверхні виробів без оболонки, витримують при температурі 43 °С.

При зростанні бактерій групи кишкової палички середовища «ХБ» і КОДА забарвлюються в жовтий колір, середовища Хейфеца набуває також жовтий колір, який може змінюватись до салатно-зеленого, на середовищі Кесслер в поплавці утворюється газ.

Виявлення грамнегативних не утворюють спор паличок, специфічно змінюють колір рідких диференціально-діагностичних середовищ і утворюють характерні колонії на елективних середовищах з лактозою, вказує на наявність бактерій групи кишкової палички.

Визначення бактерій роду сальмонел в 25 г продукту. Суть методу полягає і визначенні характерного зростання сальмонел па середовищах і встановленні біохімічних і серологічних властивостей. Наважку продукту масою 25 г від об'єднаної проби вносять у флакон Сокслета, що містить 100 мл³ середовища збагачення (Мюллера, Кауфмана, хлорістомагнієвого середовища М). Рідина у флаконі повинна піднятися до позначки 125 см³. Флакони ретельно струшують і поміщають в термостат з температурою 37 °С. через - 24 год. після ретельного перемішування з допомогою бактеріологічної петлі або пастерівською піпетки проводять посів

з середовища збагачення і чашки Петрі з попередньо підсушеної середовищем Ендо, БФА, Плоскирева, Левіна або вісмут-сульфіт-агар (за вибором).

Чашки з посівами поміщають в термостат з температурою 37 °С; посіви переглядають через 16-48 ч. на вісмут-сульфіт-агарі - через 24-48 ч. На середовищі Ендо бактерії утворюють безбарвні або з разовим відтінком колонії.

На середовищі БФА сальмонели утворюють великі, гладкі, червонуватого відтінку прозорі колонії.

На середовищі Плоскирева сальмонели ростуть у вигляді безбарвних колоній але колонії більш щільні і трохи меншого розміру, ніж на середовищі Ендо.

На середовищі Левіна сальмонели ростуть у вигляді прозорих, блідих, ніжно-рожевих або рожево-фіолетових колоній.

Виявлення рухомих грамнегативних паличок, проявляючих характерний ріст на селективних середовищах, неферментуючі лактозу і сахарозу, ферментуючі глюкозу і маніт з утворенням кислоти і газу, дають позитивну реакцію аглютинації з монорецепторними О- і Н- сальмонельозними сироватками, вказуючи на наявність бактерій з роду сальмонел.

Визначення протей. Суть методу полягає у визначенні морфології та росту на живильних середовищах, здатності гідролізувати сечовину і утворювати сірководень. Для підтвердження наявності протей в Н-формі 0,5 см³ аналізованої суспензії вносять в конденсаційну воду свіжоскошеного м'ясо-пептонний агар, розлитого в широкі пробірки, не торкаючись поверхні середовища. Вертикально поставлені пробірки завадять в термостат з температурою 37 С.

Через 18-24 год. посіви переглядають. Звертають увагу на освіту повзучого вуалеподібного нальоту з блакитним відтінком; на скошеному м'ясо-пептонном агарі культура піднімається з конденсаційної рідини вгору по поверхні серед. При появі характерного зростання мікробів роду протей,

мікроскопірують забарвлені по Граму мазки і вивчають рухливість мікробів в роздавленою або висячої краплі.

Визначення сульфїтредукуючих кластридїй. Суть методу полягає у специфічному зростанні сульфїтредукуючих кластридїй в середовищах СЦС чи Вільсон-Блера, на яких в результаті взаємодїї сїрчаноокислого натрію з хлористим залїзом утворюється почорнїння середовища. За рахунок сїрчистого залїза.

Проведення аналізу на СЦС. 1 см³ аналізованої суспензїї стерильною пїпеткою вносять у пробїрку з 9 см³ рїдкого сульфїт-циклосерїнового середовища, потїм проводять послїдовнї пересївання на аналогічнї обсяги серед, і внаслїдок чого отримують зростаючі десятикратнї розведення суспензїї. Інкубацію проводять за 46 °С протягом 8...12 год. При наявностї росту сульфїтредукуючих кластридїй утворюється почорнїння середовища.

Проведення аналізу на середовищі Вільсон-Блера. У пробїрки, що мїстять по 9 см³ розплавленого і охолодженого до температури 45 °С середовища Вільсон-Блера, вносять стерильною пїпеткою по 1 см³ десятикратних розведень суспензїї випробуваного продукту. Посївний матерїал і середу ретельно перемїшують. Посїви розмїщають у термостатї за температури 46 °С на 8 ...12 год. Або за температури 37 °С на 20 год.

Поява в середовищі чорних колонїй чи почорнїння всього середовища вказує на присутність сульфїтредукуючих кластридїй.

За позитивнїй титр кластридїй приймають то максимальне розведення суспензїй, в посїві яких сталося почорнїння середовища.

Визначення загальної кїлькостї МАФАНМ. Суть методу полягає в здатностї мезофїльних аеробів і факультативних анаеробів рости на поживному агарї за температури 30 °С з утворенням колонїй, видимих при збїльшеннї.

Поживнїй агар розплавляють на водянїй банї і охолоджують до температури 45 °С. Стерильнї чашки Петрї розкладають на столї і пїдписують.

Проводять розведення і переносять у стерильну чашку Петрі. Після застигання Петрі перевертають і поміщають в термостат за температурою 30 °С на 72 год. Після підраховують загальну кількість колоній бактерій, що вирости.

Для визначення загальної кількості мікробів в 1 г продукту підраховану кількість колоній помножують на ступінь розведення аналізованого продукту.

Визначення амінокислотного складу ковбасних виробів методом іонообмінної рідинно-колонної хроматографії. Дослідження проводилися в Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.

Дослідження амінокислотного складу дослідних зразків проводилися на автоматичному аналізаторі амінокислот Т 339.

У випадку колонної іонообмінної хроматографії для поділу амінокислот використовуються дрібнозернисті катіонообмінники (смоли), що представляють собою сополімер стиrolу і дивініл бензолу сферичної форми з функціональною групою $-SO_3$, причому для скорочення тривалості аналізу необхідні смоли з малим розміром зерен.

Для розрахунку кількості амінокислот у дослідному зразку, попередньо на колонку автоматичного аналізатора амінокислот наносили стандартну суміш із відомою концентрацією кожної амінокислоти. Потім на хроматографі розраховували висоту піку кожної з амінокислот. Кількість мікромолей амінокислоти у досліджуваному розчині розраховували за формулою:

$$X_1 = S_1 / S_0$$

S_1 - висота піку амінокислоти в досліджуваному зразку,

S_0 - висота піку цієї ж амінокислоти в розчині стандартної суміші, що відповідає 1 мікромоллю кількості кожної амінокислоти.

Кількість у міліграмах одержували при множенні кількості мікромолей амінокислоти на її відповідну молекулярну масу. Якісний склад суміші

амінокислот визначали, порівнюючи хроматограми стандартної і досліджуваної суміші амінокислот.

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Функціонально-технологічні особливості (ФТО) м'яса птиці мають вирішальне значення при його використанні як сировини для виробництва варених ковбас і значно впливають на якість фаршу, консистенцію, вихід готової продукції та її стабільність.

Основними ФТО є: водоутримуюча та жирутримуюча здатність. Водоутримувальна здатність мяса є критично важливим показником для варених ковбас.

Оскільки, м'ясо птиці (особливо після дефростації) має нижчу природну ВУЗ порівняно з яловичиною чи свининою, що може призводити до більших втрат вологи (бульйонний набряк) при термічній обробці (варінні), для компенсації та забезпечення монолітності структури і високого виходу вимагається використання гідроколоїдів (карагенани, камеді), харчових фосфатів та інших функціональних добавок, а також застосування високоякісних білкових препаратів (наприклад, тваринних білків) або білково-жирових емульсій.

М'ясо птиці, як і інші види м'яса, сприяє емульгуванню жиру завдяки своїм розчинним м'язовим білкам (актину та міозину), які утворюють захисну оболонку навколо жирових глобул. Білки м'яса птиці (особливо міофібрилярні білки — актин і міозин), які екстрагуються при посолі та кутеруванні, мають високу емульгуючу здатність. Це дозволяє надійно зв'язувати вільний жир і воду, створюючи пружну, однорідну та монолітну структуру готовим ковбасним виробам. Емульгуюча здатність залежить від рН м'яса та кількості солі. Оптимальне подрібнення (кутерування) є ключовим для максимальної екстракції цих білків [22, 23, 26, 27].

Після посолу та кутерування фарш із м'яса птиці набуває необхідної в'язкості (клейкості), що дозволяє йому щільно набиватися в оболонку та забезпечує монолітність батона після варіння.

У м'ясі птиці (особливо в грудці) відносно мало сполучної тканини (колагену) порівняно з яловичиною. Це приводить до: підвищення ніжності готового продукту; меншого утворення *желатину* при варінні, що також може вимагати коригування рецептури для досягнення бажаної консистенції.

При використанні ММО птиці, яка часто містить значну кількість жиру (з високим вмістом ненасичених жирних кислот), а також містить кістковий мозок і залишки крові, виникає високий ризик швидкого окислення жиру (згіркнення).

Для протидії окисленню необхідна швидка переробка сировини (ММО бажано готувати з максимально свіжої сировини), використання антиоксидантів та здійснювати суворий контроль температури на всіх етапах виробництва.

Таким чином, м'ясо птиці є відмінною сировиною для варених ковбас завдяки високій емульгуючій здатності білків, але вимагає уваги до стабілізації вологи та жиру для забезпечення якісної структури та запобігання бульйонному набряку.

Сумісність м'яса птиці з колагеновими білками (гідролізатами, емульсіями) у виробництві варених ковбас дуже висока і має значні технологічні переваги.

Колагенові білки, які часто отримують зі свинячої або яловичої шкірки та субпродуктів, використовуються як функціональні та економічні інгредієнти для компенсації деяких особливостей м'яса птиці. Оскільки м'ясо птиці, особливо ММО, часто має проблеми з ВУЗ та стабільністю жиру (схильність до витоПЛення), колагенові білки є ідеальним доповненням фаршевих систем з м'яса птиці. Вони "фіксують" воду і жир, які погано зв'язуються білками м'яса птиці. Додавання колагену покращує сенсорні властивості (кусючість та соковитість) ковбас, компенсуючи м'яку, іноді пастоподібну консистенцію фаршу з високим вмістом м'яса механічного обвалювання. Запобігають утворенню бульйонних набряків (виділенню жиру/вологи під оболонкою) після термічної обробки.

3.1. Розробка та вибір оптимальної рецептури для варених ковбас з м'яса птиці

В процесі розробки рецептур варених ковбас з м'яса птиці в якості основного компонента розглядали м'ясо птиці, а саме філе та м'ясо стегна птиці для часткової заміни м'ясної сировини, на тваринні білки ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ компанії Essentia Protein Solutions. Тваринні білки ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ були обрані в якості структуроутворюючих та забарвлюючих інгредієнтів. Враховуючи ФТО м'яса птиці, було здійснено заміну основної сировини в рецептурі, а саме часткова заміна філе та м'яса стегна птиці на тваринний білок ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™.

В якості контролю було взято рецептуру вареної ковбаси з м'яса птиці «Родинна» Зміна №8 ТУ У 15.1-32526034-001-2004 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки з м'ясом птиці та із м'яса птиці із застосуванням багатофункціональних добавок". Запропоновані рецептури варених ковбас наведені в табл. 3.1, 3.2, 3.3.

Таблиця 3.1 – Рецептура вареної ковбаси з м'яса птиці «Родинна»

Найменування сировини	Рецептура
Основна сировина, %	
М'ясо птиці (філе куряче або індички)	50
М'ясо птиці (стегно)	20
М'ясо птиці з кісток (обвалене механічно, не більше 15 % жиру)	15
Свиняче сало (хребтове або бокове)	15
Допоміжна сировина (% на 100 кг основної сировини)	
Нітрит натрію (0,5% розчин)	0,02
Сіль кухонна харчова	1,8
Цукор-пісок	0,2
Перець чорний	0,01
Мускатний горіх	0,03
Фосфати (Na ₂ HPO ₄ або суміш поліфосфатів)	0,3

До складу рецептури яку було обрано за контроль, входить як основна сировина: філе куряче у кількості 50 %, м'ясо стегна 20 %, м'ясо птиці механічного обвалювання 15 %, свиняче сало бокове -15 %. В допоміжній сировині: нітрит натрію – 0,01%, сіль кухонна харчова – 1,8 %, цукор-пісок – 0,2 %, перець чорний – 0,01 %, мускатний горіх – 0,03 %.

Таблиця 3.2 – Рецептура вареної ковбаси з м'яса птиці «Зразок№2»

Найменування сировини	Рецептура
Основна сировина, %	
М'ясо птиці (філе куряче або індички)	44
Білок ExcelPro™ P 85 S HI гідратація 1:5	12
М'ясо птиці (стегно)	14
М'ясо птиці з кісток (обвалене механічно, не більше 15 % жиру)	15
Свиняче сало (хребтове або бокове)	15
Допоміжна сировина (% на 100 кг основної сировини)	
Нітрит натрію (0,5% розчин)	0,02
Сіль кухонна харчова	1,8
Цукор-пісок	0,2
Перець чорний	0,01
Мускатний горіх	0,03
Фосфати (Na ₂ HPO ₄ або суміш поліфосфатів)	0,3

В рецептуру № 2 (табл. 3.2) було введено 2 % білка ExcelPro™ P 85 S HI в попередньо гідратованому стані 1:5 у кількості 12,0%, на заміну 6 % філе курячого та 6 % м'яса стегна. Після проведення органолептичної оцінки було встановлено, що «зразок № 2», з частковою заміною м'яса птиці на тваринний білок ExcelPro™ P 85 S HI мав більш пружну порівняно з контрольним зразком консистенцію, тоді як зразок № 1 був більш рихлої консистенції. На розрізі фарш зразків №1 та № 2 був рівномірно перемішаний, без сірих плям і порожнин, колір фаршу був блідо-рожевий; смак і запах характерний для даного виду продукту, без стороннього присмаку та запаху, з легким ароматом спецій.

Таблиця 3.3 – Рецептатура вареної ковбаси з м'яса птиці «Зразок №3».

Найменування сировини	Рецептура
Основна сировина, %	
М'ясо птиці (філе куряче або індички)	44
Білок ExcelPro™ Р 85 S НІ гідратація 1:5	12
М'ясо птиці (стегно)	13
Білок AProRed™ гідратація 1:2,5	1
М'ясо птиці з кісток (обвалене механічно, не більше 15 % жиру)	15
Свиняче сало (хребтове або бокове)	15
Допоміжна сировина (% на 100 кг основної сировини)	
Нітрит натрію (0,5% розчин)	0,02
Сіль кухонна харчова	1,8
Цукор-пісок	0,2
Перець чорний	0,01
Мускатний горіх	0,03
Фосфати (Na ₂ HPO ₄ або суміш поліфосфатів)	0,3

В рецептуру № 3 (табл. 3.3) було введено гідратований білок ExcelPro™ Р 85 S НІ в кількості 12,0 %, на заміну 6 % філе курячого, та 6 % м'яса стегна та 0,4 % білка AProRed™, ступінь гідратації 1:2,5, на заміну 1 % м'яса стегна.

Після проведення органолептичної оцінки було встановлено, що «Зразок № 3» мав кращі органолептичні властивості порівняно з контрольним зразком №1 та зі зразком № 2.

На розрізі фарш мав рожево-червоний колір; пружну консистенцію; смак і запах характерний для даного виду продуктів, без стороннього присмаку та запаху, з ароматом спецій.

Зразки №1 та № 2 поступалися тим, що їх колір на розрізі був більш світліший на відміну від кольору зразків варених ковбас з м'яса птиці № 3, що було обумовлено їх рецептурним складом та властивостями сировини.

Використання в рецептурному складі білка AProRed™ сприяло процесу кольороутворення розроблених зразків варених ковбас за рахунок додаткового внесення червоного пігменту – гемоглобіну.

Введення гідратованого білку ExcelPro™ P 85 S HI в кількості 12,0%, на заміну 6 % філе курячого та 6 % м'яса стегна та 0,4 % білка AProRed™ до складу варених ковбас з м'яса птиці у зазначеній кількості сприяє корекції кольору блідого м'яса птиці при одночасному покращенні текстури варених ковбас.

3.2. Органолептична оцінка варених ковбас з м'яса птиці

Органолептична оцінка якості варених ковбас з м'яса птиці проводилась дегустаційною комісією (n=7 чоловік) на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій у такій послідовності: зовнішній вигляд – за структурою, малюнком на розрізі; запах (аромат), смак і соковитість – дегустацією продуктів після їх нарізання шматочками; відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, солоність; консистенцію - надавлюванням на виріб. Оцінку проводили за п'ятибальною шкалою. Результати органолептичної оцінки наведено в таблиці 3.4.

Органолептичні дослідження показали, що у вибраній рецептурі, яку було прийнято за контроль, колір фаршу був блідо-рожевий; консистенція рихла; смак приємний, злегка пряний, в міру солонуватий, без стороннього присмаку та запаху.

Після органолептичних досліджень виявили, що «Зразок № 2» на розрізі мав блідо-рожевий колір фаршу; щільну консистенцію; смак і запах характерний для даного продукту, без стороннього присмаку та запаху, з легким ароматом спецій.

Після органолептичних досліджень «Зразка №3» виявили, що на розрізі фарш мав рожево-червоний колір; щільну консистенцію; смак злегка солонуватий, з легким ароматом прянощів, без стороннього присмаку та запаху

Таблиця 3.4 – Органолептична оцінка варених ковбас з м'яса птиці

Зразок	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах, аромат	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
Зразок №1 (контроль)	4,00	4,00	4,17	4,25	4,25	4,30	4,16
Зразок №2	4,50	4,00	4,25	4,50	4,50	4,50	4,38
Зразок №3	4,85	4,75	4,85	4,85	5,00	5,00	4,88

Найвищі бали мав «Зразок № 3», оскільки отримав оцінку “відмінно” за зовнішній вигляд, колір, аромат, консистенцію. Зразок № 1 поступився Зразку № 2 на 0,22 бала за рахунок рихлої консистенції. Контрольний зразок Зразок № 1 ковбаса варена з м'яса птиці «Родинна» отримала низькі бали за рахунок кольору та консистенції.

3.3. Визначення загального хімічного складу варених ковбас з м'яса птиці

Результати лабораторних дослідження вмісту білку, жиру, вологи, золи та кухонної солі наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Хімічний склад варених ковбас з м'яса птиці

Найменування зразка	Вміст білку, %	Вміст жиру, %	Вміст вологи, %	Вміст золи, %
Зразок №1 (контроль)	10,5±0,18	17,04±0,21	71,50±3,21	0,96±0,01
Зразок №2	10,3±0,16	15,25±0,30	73,16±3,01	1,29±0,01
Зразок №3	10,0±0,019	15,13±0,29	73,33±3,34	1,54±0,01

За даними таблиці 3.5 видно, що вміст білку в зразках №1, №2 та №3 в межах норми. Відповідно до ДСТУ ДСТУ 4529:2006 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки із м'яса птиці або м'яса кролів. Загальні технічні умови" вміст білка для ковбас 1 сорту не повинен бути менше 10 %

Дослідження вмісту жиру в готових виробих показали, що найменший вміст жиру має «Зразок № 3» 15,13 %, що пов'язано з веденням у рецептуру тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™, а найбільший вміст жиру у контрольному зразку «Зразок №1 – 17,04 % (табл. 3.5), який містить значну кількість жировмісної сировини: 15 % м'яса птиці механічного обвалювання та 15 % шпику бокового.

Зростання вмісту вологи у «Зразку №3» пов'язане зі зменшенням втрат при термічній обробці та збільшенням виходу варених ковбас на 1,83% для «Зразка №3».

3.4 Вплив компонентів рецептури на структурно-механічні властивості варених ковбас з м'яса птиці

Метою дослідження є вивчення змін структурно-механічних властивостей фаршу варених ковбас з м'яса птиці в залежності від кількості доданого м'яса птиці у рецептурі. Оскільки тваринні білки володіють достатньо високими показниками вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності, було зроблено припущення, що введення їх до складу варених ковбас дозволить створити продукт з наперед заданими функціонально-технологічними властивостями. Для підтвердження даної гіпотези було досліджено вологозв'язуючу здатність фаршу та вихід готового виробу, як одних з найважливіших функціональних характеристик м'ясних систем.

Результати дослідження вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності фаршів наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Вологозв'язувальна та вологоутримувальна здатність фаршів варених ковбас та готових виробів з м'яса птиці

Зразок	ВЗЗ, %	ВУЗ в готовому продукті, %
Зразок №1 (контроль)	60,05±2,14	58,17±2,07
Зразок №2	62,34±2,02	61,56±1,91
Зразок №3	62,61±2,01	61,85±2,04

Дані таблиці 3.6 свідчать, що більш висока вологозв'язувальна здатність була встановлена для зразка з додаванням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ в кількості 2,4% – 62,61. Отже, можемо зробити висновок, що кращі фізико-хімічні показники фаршевої емульсії формуються за допомогою тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ у кількості 2,4%.

Як видно з таблиці 6, додавання тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ в кількості 2,4% у фарш змінює вологоутримувальну здатність системи в залежності від кількості тваринних білків. Так найвищі показники характерні для зразка 3 у порівнянні з контролем та між собою. Зразок 1 має найменші показники ВЗЗ та ВУЗ у фарші та готовому продукті. Дані таблиці 3.6 свідчать, що більш висока вологозв'язуюча здатність була встановлена для зразка з додаванням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ в кількості 2,4% – 62,61. Отже, можемо зробити висновок, що кращі фізико-хімічні показники фаршевої емульсії формуються за допомогою тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ у кількості 2,4%.

Як видно з таблиці 3.6, додавання тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed™ в кількості 2,4% у фарш змінює вологоутримуючу здатність системи в залежності від кількості тваринних білків. Так найвищі показники характерні для зразка 3 у порівнянні з контролем та між собою. Зразок 1 має найменші показники ВЗЗ та ВУЗ у фарші та готовому продукті.

Були визначені реологічні показники у зразках фаршу та готових виробів в контрольному зразку та дослідних з різним вмістом тваринних білків. Структурно-механічні властивості дослідних зразків визначено гравітаційною пенетрацією, що передбачає занурення індентора масою 16.3 г і діаметром 3 мм з висоти 30 мм у зразок. Результати досліджень глибини занурення пенетрометра в зразки варених ковбас з різним вмістом тваринних білків наведено в табл. 3.7.

Табл. 3.7 – Результати досліджень глибини занурення пенетрометра в зразки варених ковбас з м'яса птиці

Кількість дослідів	Глибина занурення пенетрометра, мм±0,1		
	Конт роль	Зразок №1	Зразок №2
3	15	11	10
Напруга зсуву, кПа			
3	45,2	61,6	67,8

Тобто, глибина пенетрації індентора для варених ковбас із м'яса птиці становить 15 ± 2 мм для контрольного зразка при стандартних умовах випробування (індентор масою ≈ 16 г, діаметром 3 мм, висота падіння 30 мм) і має вище значення порівняно зі зразками що містять тваринні білки. Розрахунок напруги зсуву для різних глибин пенетрації індентора (табл.3.8).

маса індентора $m=16.3\text{г}=0.0163\text{кг}$;

діаметр індентора $d_{ind}=3\text{мм}=0.003\text{м}$;

висота падіння $H=30\text{мм}=0.03\text{м}$

$g=9.80665\text{м/с}^2$

$$F_{avg} = \frac{mgH}{d}$$

$$\tau = \frac{F_{avg}}{A}, \quad A = \frac{\pi d_{ind}^2}{4}$$

Площа індентора:

$$A = \pi (0,003)^2 / 4 = 7.069 \times 10^{-6} \text{ м}^2$$

Таблиця 3.8. Розрахунок напруги зсуву для різних глибин penetрації індентора

Глибина занурення, d	$F_{avg} = \frac{mgH}{d}$ (Н)	Напруга зсуву F/A (кПа)
0,015 м	0.3197 N	45.23 кПа
0,011 м	0.4353 N	61.56 кПа
0,010 м	0.4795 N	67.82 кПа

Для зразків №2 та №3 глибина penetрації індентора становить відповідно 11мм та 10 мм, що свідчить про більшу щільність варених ковбас з тваринними білками ExcelProTM P 85 S HI та AProRedTM у кількості 2,4%.

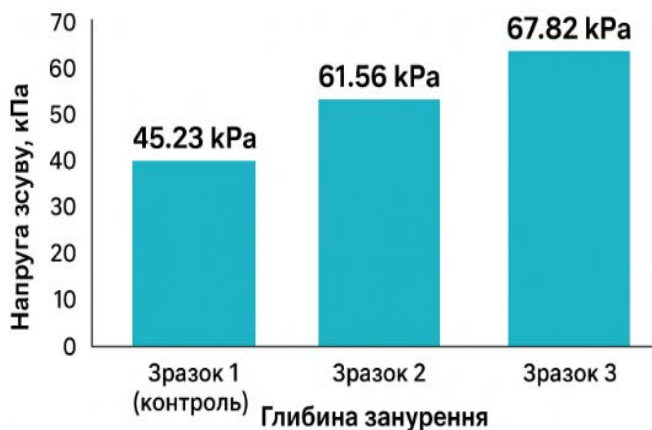


Рисунок 1. Напруга зсуву варених ковбас з м'яса птиці для різних глибин penetрації індентора

Дослідження penetрації та пружності дослідних зразків дає змогу зробити висновок, що консистенція варених ковбас (зразоків №2, №3) досить пружна.

Також було досліджено вміст жирутримуючу та емульгуючу здатність та стабільність емульсії (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Жирутримуюча, емульгуюча здатність та стабільність емульсії варених ковбас з мяса птиці

Показники, од.вимірювання	Значення		
	Контроль Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
ЖУЗ, %	68,76±1,06	69,3±2,2	69,8±1,02
ЕЗ, %	87±0,1	88±0,1	88±0,1
СЕ, %	43,6±0,1	44,3±0,1	44,5±0,2

З таблиці 3.9 видно, що використання тваринних білків ExcelPro™ Р 85 S НІ та AProRed сприяє формуванню високих показників жирутримуючої та емульгуючої здатності, що формують властивості фаршу та стабільність структури варених ковбас при зберіганні (табл. 3.9).

В свою чергу, висока жирутримуюча та емульгуючу здатність фаршу варених ковбас, здатна надати готовим виробам однорідної консистенції та стабільності при зберіганні.

Висновок: дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршу та ковбас доводять, що ковбаси мають високі вологутримуючу та вологозв'язуючу здатність, а також жирутримуючу, емульгуючу здатність, що надає їм однорідної консистенції та стабільності при зберіганні.

3.5 Вивчення харчової та біологічної цінності варених ковбас з м'яса птиці

Харчову та біологічну цінність варених ковбас з м'яса птиці характеризували по таким показникам, як хімічний склад, енергетична цінність, відсоток відповідності інтегрального скоря кожного із найбільш важливих компонентів формули збалансованого харчування, амінокислотний склад.

Так як у нас 3 рецептури варених ковбас з м'яса птиці із різним вмістом тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed, результати розрахунку ступеня задоволення добової потреби організму у найбільш важливих харчових речовинах варених коабас представлено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9. Ступінь задоволення добової потреби організму у харчових речовинах варених ковбас з м'яса птиці

Показник	Зразок №1 контроль)	Зразок №2	Зразок №3
Білок, г / 100 г	10,50	10,30	10,30
Жир, г / 100 г	17,04	15,25	15,25
Енергія, ккал /100г	198,36	183,45	183,45
Ступінь задоволення добової потреби, %			
– білок	14,0	13,7	13,7
– жир	20,5	18,4	18,4

Примітка. Розрахунок виконано за орієнтовними добовими нормами для дорослої людини: білок — 75 г, жир — 83 г, енергетична цінність — 2000 ккал.

Таблиця 3.10. Кількість вареної ковбаси з м'яса птиці, що необхідна для забезпечення 10 % добової потреби у білках та жири

Показник	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Білок, г	≈ 71 г	≈ 75 г	≈ 73 г
Жир, г	≈ 49 г	≈ 55 г	≈ 54 г

Примітка. Для отримання 10 % добової потреби у білках необхідно спожити близько 70–75 г ковбаси, а для жирів — приблизно 50–55 г, залежно від зразка.

Отже, найвищий вміст жиру та енергетичну цінність має контрольний зразок № 1 (17,04 % жиру, 198,36 ккал/100 г), що забезпечує близько 14 % добової потреби у білках і понад 20 % у жирах.

Зразки № 2 та № 3 характеризуються дещо нижчим енергетичним рівнем (183–176 ккал/100 г) та меншою часткою жиру, що свідчить про їх

помірнішу калорійність при збереженні подібного білкового рівня (10–10,5 %). Таким чином, зразок № 3 може розглядатись як найбільш збалансований варіант за співвідношенням білків і жирів при нижчій енергетичній цінності.

3.6. Зміна мікробіологічних показників розроблених варених ковбас з м'яса птиці в процесі зберігання

За допомогою методів мікробіологічного дослідження визначали:

- МАФАНМ, КУО в 1г продукту;
- Наявність бактерій групи кишкової палички в 1 г продукту
- Бактерії роду *Proteus* в 0,1 г продукту
- Патогенні мікроорганізми *Salmonella* в 25 г
- Сульфітрeredуючі клостридії в 0,01 г

Проби зберігали при температурі 6...8 °С. Аналіз проводили через 72 год.

Таблиця 3.11. Мікробіологічні показники варених ковбас з м'яса птиці

Види рецепту р	Показники	Максимально допустимий вміст	Вміст за результатами досліджень	Відмітка про відповідність
Зразок №1 (контроль)	МАФАНМ, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	1×10^3	менше $3,0 \times 10^2$	відповідає
	БГКП (коліформи) в 1 г продукту	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Бактерії роду <i>Proteus</i> в 0,1 г продукту	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Патогенні мікроорганізми <i>Salmonella</i> в 25 г	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Сульфітрeredуючі клостридії в 0,01 г	не дозволено	не виявлено	відповідає
Зразок №2	МАФАНМ, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	1×10^3	менше $3,0 \times 10^2$	відповідає
	БГКП (коліформи) в 1 г продукту	не дозволено	не виявлено	відповідає

	Бактерії роду <i>Proteus</i> в 0,1 г продукту	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Патогенні мікроорганізми <i>Salmonella</i> в 25 г	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Сульфитредуючі клостридії в 0,01 г	не дозволено	не виявлено	відповідає
Зразок №3	МАФАНМ, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	1×10^3	менше $3,0 \times 10^2$	відповідає
	БГКП (коліформи) в 1 г продукту	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Бактерії роду <i>Proteus</i> в 0,1 г продукту	не дозволено	не виявлено	відповідає
	Патогенні мікроорганізми <i>Salmonella</i> в 25 г	не дозволено	не виявлено	відповідає

Аналізуючи дані наведені в таблиці 3.11 можна зробити висновок, що результати мікробіологічного дослідження дослідних зразків включаючи контрольний зразок не перевищили максимально допустимий вміст МАФАНМ, КУО в 1 г продукту, не більше ніж 1×10^3 , БГКП (коліформи) в 1 г продукту не виявлено, бактерії роду *Proteus* в 0,1 г продукту не виявлено, патогенні мікроорганізми *Salmonella* в 25 г не виявлено, сульфит редукуючі клостридії в 0,01 г не виявлено.

Виходячи з результатів мікробіологічних досліджень можна зробити висновок, що всі дослідні зразки мали мікробіологічну стабільність протягом 72 год. зберігання.

3.7 Удосконалення технологічної схеми виробництва варених ковбас з м'яса птиці

Для удосконалення технологічної схеми виготовлення варених ковбас з використанням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed були взяті за основу результати досліджень органолептичних, функціонально-технологічних властивостей як фаршевих систем, так і готових виробів. Технологічна схема виробництва варених ковбас представлена на рис. 3.2.

Технологічна схема виробництва варених ковбас з м'яса птиці



Рисунок 3.2 – Удосконалена технологічна схема виробництва варених ковбас з м'яса птиці

Сировина. Серед м'ясної сировини найбільшу питому вагу займають м'ясо птиці. М'ясо використовують в охолодженому, замороженому або розмороженому стані. М'ясо має бути доброякісним, від здорової птиці і визнано ветеринарно-санітарною службою придатним на харчові цілі.

Для виготовлення варених ковбас була використана наступна м'ясна сировина: філе м'яса птиці, м'ясо стегна птиці, м'ясо механічного дообвалювання птиці; шпик боковий свинячий та попередньо гідратована сумішь (1:5) ExcelPro™ P 85 S HI у кількості 12 %, що додається на початку, або змішується з першою частиною води. Його висока гідратаційна здатність дозволяє швидко зв'язати значну кількість води.

В якості інгредієнтів для соління використовують харчову кухонну сіль вищого або 1-го сорту. Для додання специфічних смаку і запаху в ковбасні вироби додають прянощі або їх екстракти. Для стабілізації кольору, після того, як білкова матриця почала формуватися додають 0,4 % (1:2,5) AProRed, що забезпечує потрібний колір. Варені ковбаси випускають у оболонках. Це надає їм форму, а також охороняє від забруднення, механічного пошкодження, мікробного псування і надмірної усушки. Оболонки для ковбас бувають натуральні (кишкові) і штучні.

Кишкові оболонки повинні бути добре знежирені, очищені від вмісту, без баластних шарів і патологічних змін. Їх сортують по виду і калібру (діаметру).

Штучні оболонки можуть бути целюлозні, білкові, паперові (зі спеціальною пропиткою), із синтетичних матеріалів. Штучні оболонки повинні бути досить міцними, щільними, еластичними, волого- і газонепроникними, стійкими до дії мікроорганізмів, мати гарну адгезію і добре зберігатися при кімнатній температурі. У порівнянні з натуральними оболонками штучні мають перевагу. У них постійний розмір, що дозволяє механізувати й автоматизувати наповнення їх фаршем і термообробку ковбасних батонів. Для фіксації форми ковбасних батонів застосовують шпагат, лляні нитки і алюмінієві скоби.

Підготовка сировини. Підготовка сировини включає розморожування (при використанні замороженого м'яса), зачищення, розбирання тушок, обвалювання, знежилування, сортування м'яса [25].

Подрібнення м'яса. М'ясо для виробництва варених ковбас після знежилування піддають подрібненню. Подрібнення проводиться на вовчку, з решіткою діаметром отворів 2...3 мм.

Приготування фаршу. Фарш – суміш компонентів, попередньо підготовлених в кількостях, що відповідають рецептурі для даного виду і сорту ковбасних виробів. Залежно від виду ковбасних виробів ступінь подрібнення сировини різна. Тонке подрібнення м'яса проводять у куттері. Куттерування триває 8-12 хв. залежно від конструктивних особливостей куттера, форми ножів, швидкості їх обертання. Оптимальною тривалістю куттерування вважається така, коли такі показники, як липкість, вологозв'язуюча здатність фаршу та консистенція досягають максимуму.

При куттеруванні фарш нагрівається і його температура піднімається до 16-18 ° С. З метою запобігання перегріву фаршу в куттер додають холодну воду або лід на початку куттеруванні в такій кількості, щоб підтримувати температуру 10-12 ° С. Кількість води або льоду при отриманні варених ковбас становить 15-20% маси куттеруємої сировини.

Після того, як м'ясо подрібнили та приготували фарш, його залишають на певний час на витримку при температурі 0...4 °С [25].

Формування батонів. Процес формування варених ковбас включає підготовку ковбасної оболонки, шприцювання фаршу в оболонку, в'язку і штрихування батонів, їх навішування на рами.

Шприцювання тобто наповнення ковбасної оболонки фаршем здійснюється під тиском в спеціальних машинах – шприцах. Щільність набивки фаршу в оболонку регулюється в залежності від виду ковбасних виробів, масової частки вологи та виду оболонки. Фаршем для варених ковбас оболонки наповнюють найменш щільно, інакше під час варіння внаслідок об'ємного розширення фаршу оболонка може розірватися.

Після в'язки батонів для видалення повітря, що потрапив у фарш при його обробці, оболонки проколюють в декількох місцях (штрихують) на кінцях і вздовж батона. Перев'язані батони навішують за петлі шпагату на палиці так, щоб вони не стикалися між собою.

Осаджування. Сутність осаджування – витримка батонів в підвішеному стані при температурі 0 – 4 °С і відносній вологості 80 – 85 %. Тривалість осадки – $\tau = 2 - 4$ год.

Термообробка. Термічна обробка ковбас в універсальних камерах включає підсушування, обжарювання, варіння і охолодження. Обжарювання ковбас проводять при температурі 120 – 130 °С. Обжарювання проводять протягом 40 – 45 хв. Після обжарювання ковбаси варять паром або циркулюючим вологим повітрям при температурі 75 - 85 °С і відносній вологості 90 – 100 % протягом 40 – 45 хв. до досягнення в центрі батона температури 70 ± 2 °С. Після варіння ковбаси охолоджують під душем холодною водою при температурі 18 – 20 °С протягом 10 – 15 хв., а потім в камері завдяки повітрю при температурі не вище 8 °С і відносній вологості повітря – 80 – 85 %.

Контроль якості. По завершенні процесів охолодження ковбас, вони піддаються контролю якості.

Контроль якості виробів включає наступні дослідження:

1) визначення виходу продукції - здійснює виробнича лабораторія, показники виходу повинні відповідати нормативній документації на даний вид продукції;

2) органолептичні дослідження - включають визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху, консистенції і виду на розрізі;

3) фізико-хімічні дослідження - включають визначення масової частки вологи, солі, білка, жиру, крохмалю, нітриту натрію;

4) мікробіологічні дослідження - включають дослідження загального мікробного числа та патогенної мікрофлори. Після завершення даних

досліджень продукт отримує сертифікат якості, який дає можливість реалізувати продукцію.

Пакування, маркування і зберігання. Варені ковбаси зберігають у підвішеному стані при температурі 0 – 6 °С і відносній вологості повітря 75 – 85 % не більше 72 год.

РОЗДІЛ 4.

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Найкраще підприємство – це безпечне підприємство. Відомо, що найцінніше кожної людини – це власне здоров'я, адже його не купити ні за які гроші. На жаль, на підприємстві досить часто відбувається травматизм у робітників, тому кожен керівник повинен зробити все можливе для комфортної та безпечної праці свого робочого персоналу.

Даний розділ є однією з головних складових для ефективної праці підприємства. Кожен робітник для власної безпеки та оточуючих, повинен дотримуватись всіх правил та заходів що тут описуються, адже вони спрямовані на збереження здоров'я, життя та працездатності людини під час праці.

Під час роботи на підприємстві, наприклад рибопереробному, існує багато шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть впливати на робітника, такі як: підвищена або низька вологість повітря; підвищена або низька температура повітря; підвищена кількість шкідливого диму в повітрі; шкідливі хімічні речовини, що можуть потрапити під час дихання; великий виробничий шум; вібрація; падіння інструментів, допоміжних матеріалів або продукції; підвищена електрична напруга; підвищена фізична праця або монотонність роботи; статистична праця; автоматизовані пристрої (автотранспорт, кутери і т.п.); слизька поверхня підлоги через велику кількість рідини; шкідливі бактерії, що можуть знаходитись в рибі.

При відтворенні відповідних умов для уникнення подібних випадків, в результаті можна отримати високу продуктивність праці, низький рівень травматизму і чудовий настрій в колективі. Під час укладання трудового договору, за ст. 5 Закону України "Про охорону праці", роботодавець зобов'язаний проінформувати працівника про наявність шкідливих виробничих факторів, можливі наслідки, а також не надавати роботи яка йому протипоказана за медичним висновком.

Після чого, за ст. 17 Закону України "Про охорону праці", роботодавець зобов'язаний за власні кошти організувати попереднє обстеження (під час прийняття на роботу) та періодичне медичне обстеження протягом трудової діяльності працівників, що працюють у шкідливих чи небезпечних умовах праці, на роботах з підвищеною безпекою, професії пов'язані із харчовою продукцією, а також особи віком до 21 року повинні проходити щорічний огляд. Якщо працівник ухиляється чи відмовляється проходити медичне обстеження, то роботодавець повинен не допустити його до роботи.

Також роботодавець повинен надавати за власний рахунок позачергові медичні огляди:

1. Якщо працівник вважає, що його погіршення стану здоров'я пов'язане з умовами праці;
2. За власним бажанням, якщо вважає, що на погану роботу працівника впливає його погіршення стану здоров'я.

Після прийняття на роботу та під час роботи, за ст. 18 Закону України "Про охорону праці" всі працівники повинні проходити за рахунок роботодавця інструктажі, навчання з охорони праці та з надання першої медичної допомоги. Працівники, які на роботах з підвищеною безпекою, повинні кожного року проходити спеціальне навчання і перевірку знань з охорони праці. Існує декілька способів та місць для отримання інформації з охорони праці:

- Навчання з питань охорони праці – навчання працівників, учнів, студентів, курсантів, слухачів з метою отримання потрібної інформації з охорони праці;
- Стажування – це здобуття практичного досвіду виконання виробничих завдань і обов'язків на місці роботи, але з попередньою теоретичною підготовкою.
- Дублювання – це самостійне виконання обов'язків на певному робочому місці під наглядом досвідченого працівника, та попереднім проходженням протиаварійних тренувань;

Після надання потрібної інформації на підприємстві проводиться перевірка знань, це здійснює комісія з перевірки знань з охорони праці, її склад затверджується наказом роботодавця. Головою комісії є керівник підприємства або його заступник, також до складу комісії можуть входити: спеціалісти служби охорони праці, представники технічних, юридичних, виробничих служб, представник профспілки, також можуть залучатись страхові експерти та викладачі охорони праці. Перевірку знань працівників здійснюють у форматі тестування, заліку або іспиту. Залік або іспит може відбуватися у формі усного або письмового опитування.

За видами інструктажі з охорони праці поділяються на:

- Вступний: проводиться з усіма працівниками, що приймаються на постійну роботу, з працівниками інших організацій, з учнями та студентами, з екскурсантами;

- первинний: проводиться перед початком роботи на робочому місці з працівником;

- повторний: проводиться індивідуально або колективно з працівниками однотипної роботи;

- позаплановий: проводиться при порушенні працівниками правил з охорони праці; при зміні технологічного процесу; при введенні нових нормативно-правових актів з охорони праці; при перерві роботи більше 30 календарних днів (для робіт з підвищеною небезпекою), та 60 днів для решти видів робіт;

- цільовий: проводиться ліквідації аварії або стихійного лиха.

В III-му розділі під назвою "Організація охорони праці" в ст. 15 Закону України "Про охорону праці", 2002р. зазначено, що при 50-ти і більше працюючих осіб, роботодавець створює на підприємстві службу охорони праці. Особа, що займає посаду як спеціаліст з охорони праці, може:

- Видавати працівникам нові або змінені обов'язки що до виконання роботи на підприємстві з охорони праці;

- отримувати документацію, відомості або пояснення з роботи охорони праці на підприємстві;
- проводити інструктажі з охорони праці, а також робити перевірку знань з охорони праці;
- не допускати робітників, що не пройшли інструктаж, перевірку знань або медичний огляд;

зупиняти роботу підприємства або певну ділянку його, при виявленні порушень, що створюють загрозу здоров'ю або життю інших робітників.

Також, згідно статті 16 Закону України про України «Про охорону праці», на підприємстві за колективним рішенням може створюватись комісія з питань охорони праці. Склад комісії передбачає собою : представників роботодавця та професійної спілки, спеціалісти з безпеки, гігієни праці та інших служб. Вони затверджуються центральним органом виконавчої влади. Рішення, що приймає комісія несуть рекомендаційний характер.

Не слід забувати і про відпочинок, адже він також один з головних аспектів високої продуктивності роботи. При дотримуванні роботодавцем законодавства про працю, у робітників вдосталь часу на відновлення сил, що тим самим впливає на їх працю на підприємстві. В Кодексі законів про працю України вказано, що нормальна тривалість роботи не повинна перевищувати 40 годин на тиждень. Передбачається скорочена тривалість роботи працівниками віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень, для осіб від 15 до 16 років – 24 години на тиждень. Якщо працівники знаходяться у шкідливих умовах праці, то не більше 36 годин на тиждень. При встановленні п'яти денному робочому тижні і двома вихідними, тривалість щоденної роботи або зміни не повинна перевищувати восьми годин. Якщо для підприємства п'яти денний робочий тиждень не є доцільним, то встановлюється шести денний робочий тиждень з одним вихідним. В такому випадку робочий день чи зміна не повинна перевищувати семи годин при тижневій нормі в 40 годин, 6 годин – при нормі 36 годин, і 4 години – при нормі 24 години. Якщо робітнику доводиться працювати у вихідний день, то

за домовленістю з роботодавцем, він може отримати інший вихідний день або подвійна фінансова компенсація. Робітник, що склав трудовий договір з роботодавцем має на щорічну відпустку не менше 24 календарних днів при відпрацюванні робочого року.

Фінансування заходів на охорону праці здійснюється за кошт роботодавця згідно ст. 19 Закону України «Про охорону праці». Це відбувається з ціллю запобігання професійним захворювань та нещасним випадкам. Незалежно від форми власності, на охорону праці підприємство повинно виділяти не менше 0,5% від фонду оплати праці за минулий рік.

Не слід забувати і про правила пожежної безпеки.

Існує п'ять класів пожеж:

1. Клас А – до цього класу відносяться пожежі, викликані горінням твердих речовин, за винятком металів. Також цей клас поділяється на підкласи:

- А1 – тліюча тверда речовина (деревина, папір тощо);
- А2 – не тліючі речовини (пластмаса).

2. Клас В – до цього класу відносяться пожежі з легкозаймистими рідинами.

Цей клас також поділяється на підкласи:

- В1 – якщо горить нерозчинна у воді рідина (нафта, бензин тощо);
- В2 – горюча рідина що розчинна у воді (ацетон, спирт).

3. Клас С – сюди відносяться пожежі викликані горінням газоподібних речовин (газ, метан тощо).

4. Клас D – відносяться пожежі з горінням металів, поділяється на три підкласи:

- D1 – горіння легких металів або сплавів (алюміній, магній);
- D2 – горіння лужних металів (натрій, калій і т.п.);
- D3 – горіння металоорганічних сполук (метил натрій, діетил магній і т.п.).

Клас Е – до цього класу відносяться пожежі електроприладів під напругою.

Для запобігання пожежі або її усунення, на підприємстві повинні знаходитись засоби пожежогасіння: вогнегасники, ящики з піском, пожежний кран або діжка з водою, та різні пожежні знаряддя. Пожежний інвентар повинен знаходитись на видних місцях і мати вільний доступ. Вогнегасники повинні розміщуватись так, щоб на них не впливали ніякі джерела тепла (сонце, нагрівні прилади, опалювання). Також вогнегасники повинні навішуватись на висоті не вище 1,5 метрів від підлоги.

До показників, що характеризують мікроклімат, належать:

- Температура повітря (°C);
- Відносна вологість повітря (%);
- Швидкість руху повітря (м/сек.);
- Інтенсивність теплового випромінювання (Вт/м²)

Температуру, швидкість руху та відносну вологість слід вимірювати на висоті 1 м для сидячих робіт, та 1,5 м для стоячих робіт від підлоги. В таблиці 4.1 вказані оптимальні показники мікроклімату робочої зони.

У виробничому приміщенні також необхідно нормалізувати показники шуму, вібрації, концентрацію шкідливих речовин. Рівень шуму в цеху за умови роботи машин та механізмів не повинний перевищувати 80ДБА. У цеху повинно належним чином бути організована вентиляція для зменшення рівня шкідливих речовин що виділяються внаслідок проведення технологічного процесу. За напрямом потоку повітря в цеху слід організувати припливно – витяжу, комбіновану, робочу вентиляцію. Вентиляція повинна підтримувати нормальне повітряне середовище у всьому об'ємі робочої зони.

Різка зміна окремих параметрів мікроклімату виробничих ділянок зумовлює порушення терморегуляції організму, внаслідок чого буває надмірна стомливість, утруднюється діяльність серця, можуть виникати простудні хвороби.

Якщо робітник у спокійному стані виконує легку роботу, він відчуває себе добре при $t=18...22$ °C, відносній вологості повітря 40...60 % і швидкості його руху 0,1-0,2 м/с при важкій фізичній праці сприятлива температура для

робітника 14...17 °С при тій же вологості. Праця в умовах низьких температур пов'язана з великими тепловиділеннями організму та інтенсивними вуглеводним обміном; при збільшених температурах відбувається зневоднення та знесолення організму людини, знижується продуктивність праці. Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату робочої зони виробничих приміщень приведені в таблиці:

Вимагаємий стан мікроклімату забезпечуємо за допомогою систем опалення та вентиляції, а також шляхом здійснення заходів по попередженню чи зменшенню до міні потрапляння в робочу зону тепло- та вологовиділень від обладнання чи сировини. За допомогою кондиціонерів та вентиляційних установок здійснюється циркуляція повітря в приміщеннях, створюючи необхідні комфортні умови для праці та відпочинку. Стан мікроклімату можна контролювати різними приладами. Відносну вологість повітря - стаціонарними та аспіраційними психрометрами, швидкість повітря - анемометрами, температуру повітря - термометрами.

Таблиця 4.3.1.

Найменування відділень	Нормовані параметри		
	t, °С	v, м/с	φ, %
Сировинне	+12	0,3	70-75
Соління м'яса	+4	0,2	90-95
Масажування	+12	0,3	70-75
Машинне	+12	0,3	70-75
Шприцювання	+12	0,3	70-75

В ковбасному виробництві має місце загазованість та запиленість повітря. В процесі виробництва в термічному відділенні відбувається паро- та газозабруднення повітря. Основними встановлення ефективної вентиляції, яка працює по принципу аспірації (відсоток шкідливих речовин).

Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини крізь дихальні шляхи, шляхи травлення та шкіру.

Шум. ДСТ 12.1.012-90 ССБТ. В наш час експлуатація переважної більшості технологічного обладнання, енергетичних установок, машин та механізмів пов'язана з виникненням шумів та вібрації різної частоти та інтенсивності, котрі справляють несприятливий вплив на організм людини.

Шум може тимчасово активізувати або постійно пригнічувати психічні процеси організму людини. Фізіо- та біологічні наслідки можуть проявлятися у формі порушення функцій слуху та інших аналізаторів, зокрема вестибулярного апарату, координуючої функції кори головного мозку, нервової системи, систем травлення і кровообігу.

Встановлено, що втрата слуху настає при впливі шуму в діапазоні частот 3000–6000 *Гц*, а порушення розбірливості мови – при частотах 1000–2000 *Гц*. Найбільша втрата слуху має місце протягом перших десяти років роботи і з плином часу ця небезпека зростає.

Несподівані та імпульсні шуми можуть викликати переляк та неадекватну поведінку. Постійний шум може справляти певну дію на сенсорні функції знижуючи, наприклад, швидкість руху очей, звуження поля зору, викликаючи зміну кольорового сприйняття, порушення рівноваги, втрату больової чутливості. Індивідуальні особливості людини, пов'язані з різними психологічними реакціями на вплив шуму, суттєво впливають на його сприйняття.

Шум не лише погіршує самопочуття людини і знижує продуктивність праці на 10–15%, але нерідко призводить до професійних захворювань.

Матеріальні збитки від цих захворювань значно більші, ніж від інших професійних захворювань. У зв'язку з цим боротьба з шумом має не лише санітарно-гігієнічне, але й велике техніко-економічне значення.

Виробничий шум. Що генерується протягом робочої зміни, спочатку призводить лише до втоми слухового апарату людини. Внаслідок адаптації сприйняття звуків знижується на 10 – 15 дБ. Сильний шум може стати причиною виробничого травматизму, оскільки викликає перевтому нервової системи і знижує увагу.

Засоби захисту від шуму поділяються на засоби колективного захисту та індивідуального.

Індивідуального: протишумові навушники; протишумові вкладиші; протишумові шлеми та каски; протишумові костюми;

Колективні засоби від шуму поділяються на:

а) по відношенню до витoku:

- *зниження шуму у витoku виникнення* (знижують збудження шуму, знижують звукопромінюючу здатність витoku шуму);

- *зниження шуму на шляху розповсюдження до захищаючого об'єкту:*

знижують передачу повітряного шуму; знижують передачу структурного шуму;

б) в залежності від реалізації:

акустичні засоби: звукоізоляція (звукопоглинаючі огороження; звукоізолюючі кожухи, кабіни; акустичні екрани); звукопоглинання (звукопоглинаючі облицьовки; об'ємні штучні поглиначі); віброізоляція; засоби демпфування; глушники шуму;

архітектурно-планувальні методи: раціональні акустичні рішення планування будівель і споруд; раціональне розсташування робочих місць; обладнання; раціональне акустичне планування зон і режимів руху транспорту; створення малошумних зон;

організаційно-технічні методи: застосування малошумних технологічних процесів; оснащення шумних агрегатів засобами дистанційного керування та автоматичного контролю;

застосування малошумних машин, зміцнення їх конструктивних елементів; технології ремонту і обслуговування.

Вібрація. ДСТ 12.1.003-83 ССБТ. Джерелами вібрації в приміщеннях є машини з обертовими частинами (вентиляторні, насосні установки, електродвигуни, компресори тощо). В таких машинах виникають незрівноважені сили, котрі передаються будівельним конструкціям, викликаючи їх вібрацію.

Вібрації будівельних конструкцій є причиною шуму в суміжних приміщеннях. Тому розташування інженерного обладнання в приміщеннях вимагає вживання заходів щодо зниження вібрації будівельних конструкцій до величин, котрі забезпечують допустимий рівень шуму в приміщеннях.

Найбільш ефективним та технічно доцільним методом зниження вібрації будівельних конструкцій є зниження незрівноважених сил, тобто динамічних навантажень, котрі створюються машинами.

Динамічні навантаження, котрі виникають в машинах, можуть бути знижені наступними шляхами:

- встановлення робочого обладнання на відповідний фундамент з акустичним розривом;

- приєднання вентилятора до повітроводів за допомогою дифузора з подвійного бризента або вміщення вентиляційних приладів у так звану піскову ванну;

- ретельним динамічним балансуванням обертових частин агрегатів;

- центруванням муфтових з'єднань вентилятора або насоса з електродвигуном;

- ліквідацією перекосів та великих зазорів у підшипниках;

- надійним закріпленням рознімних частин обладнання (кришок підшипників, з'єднувальних фланців трубопроводів тощо).

Обладнання, котре створює значні динамічні навантаження, рекомендується встановлювати на окремих фундаментах, не пов'язаних з каркасами будівель або ^в підвальних поверхах.

Якщо неможливо забезпечити необхідне зниження шуму, котрий виникає при роботі машин, за допомогою наведених вище методів, тоді необхідно вдатись до віброізоляції,

Віброізоляція агрегатів досягається встановленням їх на спеціальні віброізолятори (пружні елементи, котрі мають невелику жорсткість), застосуванням гнучких елементів (вставок) в системах трубопроводів та комунікацій, з'єднаних з вібруючим обладнанням, застосуванням м'яких

еластичних прокладок для трубопроводів та комунікаціях в місцях проходу їх через огороження і в місцях кріплення до огорожувальних конструкцій.

При проектуванні технологічних процесів і промислових приміщень повинні бути: вибрані машини з найменшим значенням параметрів вібраційних характеристик, зафіксовані робочі місця, на яких працюючі можуть піддаватися дії вібрації; розроблена схема розміщення машин з урахуванням виникнення найменших рівнів вібрації на робочих місцях; вибрані необхідні засоби віброзахисту машин або робочого місця оператора.

Організаційно-технічні заходи повинні включати: проведення періодичних експлуатаційних перевірок вібрації не рідше одного разу на рік для загальної вібрації і не рідше двох разів на рік для локальної вібрації; своєчасний ремонт машин з обов'язковим післяремонтним контролем їх вібраційних характеристик; введення заходів, виключаючих контакт працюючих з вібруючими поверхнями за межами робочого місця або зони (огороження, попереджувальні знаки, написи, фарбування, сигналізація); збереження режиму праці та відпочинку в умовах дії вібрації на працюючих.

Засоби віброзахисту, які зменшують дію вібрації на працюючого на шляху її розповсюдження, засновані на заходах віброізоляції, віброгасіння, вібродемпферування.

Віброізоляція - зниження вібрації шляхом зменшення передачі коливань від джерела виникнення введенням додаткових пружних зв'язків.

Віброгасіння - зниження рівня вібрації шляхом введення в систему додаткових реактивних імпедансів.

Вібродемпферування - зниження рівня вібрації шляхом перетворення енергії механічних коливань в інші види енергії.

Освітлення. СНіП 11 – 4 – 79. Для забезпечення нормальних умов праці і зниження травматизму велике значення має *освітлення* виробничих приміщень.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним

світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла; суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на: бокове (одно- або двохстороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване — поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називаються освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої , точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосовування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове відключення робочого освітлення, та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях

допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись 100 осіб; в проходах; на сходових клітках; у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 працівників.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час, при цьому, як правило використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

В проекті передбачене природне бокове освітлення. На підприємстві розроблена загальна система освітлення. У виробничих цехах використовують люмінесцентні лампи; для освітлення складів, майстерень, а також для системи аварійного освітлення допускається застосування ламп розжарювання, в основних цехах і відділеннях корпусу нормовані значення освітлення – 200 Лк.

Електробезпека. ДСТ 12.1.030. Аналіз виробничого травматизму в м'ясній промисловості показує, що в середньому близько 18 % всіх тяжких і смертельних випадків виникають в результаті ураження людей електричним струмом. Електробезпека – система організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму.

У відповідності з діючими правилами експлуатації пристроїв електроустаткування всі приміщення ковбасного цеху поділяються на наступні групи: без підвищеної небезпеки, підвищеної небезпеки і особливо небезпечні.

Величина струму, що може пройти через людину залежить від напруги електроустаткування. Змінний струм 0,02А і постійний 0,05А безпечний, оскільки людина може самостійно звільнитися від струмодіючих частин. З метою виключення можливості ураження електричним струмом все обладнання, яке знаходиться під напругою по проекту заземлюється захисним пристроєм. Опір захисного заземлення не більше 4 Ом. Строк перевірки

контуру заземлення – 1 раз на рік. Робітники, які працюють і обслуговують електроустаткування і електрокомунікації забезпечуються індивідуальними засобами захисту: діелектричними рукавицями і чоботами, гумовими килимами.

Для забезпечення електробезпеки в цехах виконується ізолювання ізолюючим проводом електричної проводки, а в сирих приміщеннях застосовується проводка з волого-захисною ізоляцією [35].

Розрахунок вентиляції термічного відділення

Термічне відділення має розмір 12x48x4,8. В результаті роботи концентрація діоксиду вуглецю досягає 0,14%. Розраховуємо кількість вентиляційного повітря, яке потрібно подавати за 1хв для того щоб через 40 хв вміст діоксиду вуглецю не перевищував 0,06%.

Вміст діоксиду вуглецю в чистому повітрі складає 0,04%.

Розрахунок. Вважаємо, що змішування свіжого повітря із забрудненим шкідливим газом проходить повільно.

Визначимо залежність між змінною концентрації та часом роботи вентиляції.

y – концентрація шкідливої речовини (газу) після 1 хвилини роботи вентиляції, об'ємна частка;

a – об'ємна швидкість надходження повітря ззовні, м³/хв;

V – об'єм приміщення, м³;

y_0 – початкова концентрація шкідливої речовини (газу), об'ємна частка;

g – концентрація газу у вентиляційному повітрі, об'ємна частка.

За проміжок часу dt роботи вентиляції в приміщення зі свіжим повітрям надійшло газу, м³:

$$dg_1 = dgdt. \quad (4.1)$$

Враховуючи, що забруднене повітря виходить з приміщення через отвори в дверях і вікнах з тією самою швидкістю, що й надходить свіже, кількість шкідливого газу, м³, що вийшов із приміщення за проміжок часу

буде:

$$dg_2 = aydt \quad (4.2)$$

Тоді загальна кількість шкідливого газу, що залишився, становитиме Vy . Звідси виходить, що збільшення (прирощення) його за час dt буде: $dg_3 = d(Vy)$, або з урахуванням постійного об'єму приміщення: $dg_3 = Vdy$

Складемо рівняння матеріального балансу:

$$Vdy = agdt - aydt \quad (4.3)$$

При розв'язанні диференціального рівняння (4.3) введемо нову змінну x , що дорівнює $x = y - g$

Виконавши диференціювання рівняння (4.1) маємо:

$$A = - \frac{V}{t} \ln \frac{y - g}{y_0 - g} \quad (4.4)$$

Рівняння (4.4) дає змогу розрахувати кількість свіжого повітря, яке необхідно подати в приміщення об'ємом V для зменшення концентрації шкідливого газу до величини y , за початкової його концентрації y_0 .

В рівняння (4.4) входить час t , а це дає можливість аналізувати кінетику процесу - визначати стан забруднення повітря у відповідні інтервали часу.

За формулою 4.4. визначимо кількість вентиляційного повітря:

Відсотки переводимо в об'ємні частки:

$$A = - \frac{2764,8}{40} \ln \frac{0,0006 - 0,0004}{0,0014 - 0,0004} = 69,12 \cdot 1,609 = 111,24 \text{ м}^3/\text{хв}$$

В дійсності треба значно менше свіжого повітря, змішується із забрудненим не миттєво, а поступово, значною мірою витісняючи його.

Дійсна величина a буде менша на коефіцієнт поправки K_1 - нерівномірності повітряних потоків, величина якого залежить від стану віконних та дверних прорізів, розташування і конструкції воздуховодів та інших факторів.

Прийmemo $K_1 = 0,6$, тоді

$$ag = K_1 \cdot a = 0,6 \cdot 111,24 = 66,7 \text{ м}^3/\text{хв} = 4005 \text{ м}^3/\text{год.}$$

При такій кількості вентиляційного повітря визначаю тип вентилятора:

При $L = 4100 \text{ м}^3/\text{год}$ (вибираю більшу продуктивність вентилятора для забезпечення більш якісних показників роботи), повному тиску H , що розвиває вентилятор 18 кг/м^2 буде Ц4-70№5. Визначаємо потужність електродвигуна:

$$N_{\text{уст}} = LHK / 3600 \cdot 102 \cdot \eta_v \cdot \eta_{\text{п.п.}}$$

де K – коефіцієнт запасу; η_v і $\eta_{\text{п.п.}}$ – відповідно ККД вентилятора = 0,65 та пасової передачі (для плоских пасів 0,85- 0,90, для клиноподібних – 0,9 – 0,95) .

$$N_{\text{уст}} = 4100 \cdot 18 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 102 \cdot 0,65 \cdot 0,9 = 0,5 \text{ кВт}$$

За табл. специфікації для вентиляторів Ц4-70 вибираю електродвигун типу АОЛ22-2 ($n = 2800 \text{ об/хв}$, $N_{\text{уст}} = 0,6 \text{ кВт}$) [36].

Висновки. Охорона праці – це система законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Майбутні спеціалісти м'ясної промисловості повинні вдосконалено знати законодавчі акти і вміти здійснювати на практиці відповідні заходи, направлені на попередження виробничого травматизму і професійних захворювань, покращання умов праці працівників, дотримання правил пожежної безпеки.

Охорона праці найбільш чітко здійснюється на базі нової технології і наукової організації виробництва.

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Розрахунок економічної ефективності впровадження нових рецептур варених ковбас з м'яса птиці.

Розрахунок витрат за статтями калькуляції проводиться на 1 т продукції.

5.1. Розрахунок витрат по статті «Сировина і основні матеріали» представлені в таблицях 5.1.1. -5.1.5.

Витрати на сировину (детально)

- Філе ($44 \text{ кг} \times 223.89$) = **9 851.16 грн.**
- Стегно ($13 \text{ кг} \times 81.50$) = **1 059.50 грн.**
- ММО ($15 \text{ кг} \times 30.00$) = **450.00 грн.**
- Сало ($15 \text{ кг} \times 170.00$) = **2 550.00 грн.**
- ExcelPro ($2.000 \text{ кг сухого} \times 300.00$ припущ.) = **600.00 грн.**

(припущення)

- AProRed ($0.333... \text{ кг сухого} \times 400.00$ припущ.) = **133.33 грн.**

(припущення)

- Сіль (1.8×6.5) = **11.70 грн.**
- Цукор (0.2×32.36) = **6.47 грн.**
- Перець (0.01×158) = **1.58 грн.**
- Мускат (0.03×541) = **16.23 грн.**
- Нітрит (0.02×171) = **3.42 грн.**
- Фосфати (0.3×120) = **36.00 грн.**

Сумарно (сировина, з припущеннями для білків): 14 719.40 грн.

Накладні витрати (вода, електро, пакування, логістика тощо) як 12 % від вартості сировини.

- Накладні (12%) = **1 766.33 грн.**

Загальна собівартість (сировина + накладні) = 16 485.72 грн (за 100 кг бази).

При виході ковбаси 115 % → з 100 кг фаршу виходить 115.0 кг готового продукту.

- **Собівартість на 1 кг готового = $16\,485.72 / 115 = 143.35$ грн/кг .**

Розрахунок собівартості контрольного зрака вареної ковбаси

1. Основна сировина (100 кг)

Сировина	кг	Ціна грн/кг	Сума, грн
Філе	50	223,89	11 194,50
Стегно	20	81,50	1 630,00
ММО	15	30,00	450,00
Сало	15	170,00	2 550,00

Разом основна сировина: 15 824,50 грн

3. Розрахунок собівартості 1 кг

3.1. Загальна вартість сировини

Загальна вартість сировини — це сума вартості основної та допоміжної сировини на 100 кг основної сировини.

Загальна вартість сировини = $15824.50 \text{ грн} + 75.40 \text{ грн} = 15899.90 \text{ грн}$

Накладні витрати (вода, електро, пакування, логістика тощо) як 12 % від вартості сировини.

- **Накладні (12%) = 1 907.99 грн.**

Загальна собівартість (сировина + накладні) = 17807,89 грн (за 100 кг бази).

*При виході ковбаси 112 % → з 100 кг фаршу виходить **112.0 кг** готового продукту.*

- **Собівартість на 1 кг готового = $17807,89 / 112 = 159.00$ грн/кг .**

Отже виробництва вареної ковбаси за запропонованою рецептурою №3 з використанням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed у кількості 2,4% сприяє зниженню собівартості продукції на **11,19%**. Впровадження у виробництво нових рецептур варених ковбас з мяса птиці є економічно

доцільним. Як результат можливим є збільшення прибутку та підвищення рентабельності виробництва.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі аналітичного огляду літературних джерел та проведених експериментальних досліджень по розширенню асортименту та удосконаленню технології виробництва варених ковбас з мяса птиці можна зробити такі висновки:

- Було розроблено рецептури варених ковбас з використанням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed у кількості 2,4%.

- Досліджено органолептичні показники ковбас та функціонально-технологічні властивості фаршевих систем та готових продуктів, такі як penetрація і пружність, що свідчать про м'яку, але досить пружну консистенцію продукту.

- Розраховано хімічний склад варених ковбас та їх харчова і біологічна цінність за ступінем задоволення добовій потребі організму у всіх необхідних нутрієнтах. Встановлено, що найбільш збалансованою за співвідношенням білків і жирів при нижчій енергетичній цінності є рецептура вареної ковбаси з використанням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed у кількості 2,4%.

- Встановлено, що використання білка AProRed сприяє стабілізації забарвлення варених ковбас з м'яса птиці.

- Удосконалено технологічну схему виробництва варених ковбас з використанням тваринних білків ExcelPro™ P 85 S HI та AProRed.

- В результаті проведених розрахунків по визначенню економічної ефективності встановлено, що впровадження нових рецептур варених ковбас з мяса птиці економічно доцільно, про що свідчать зниження собівартості продукту на 11,19 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://ukrstst.gov.ua>
2. Головні аграрні новини. Agro News.[Електронний ресурс]/ режим доступу : <https://agronews.ua/node/169266/>
3. Козій С.О. Перспективи розвитку ринку напівфабрикатів [Електронний ресурс] / С.О. Козій. Режим доступу: https://nubip.edu.ua/sites/default/.../zbornik_konferenciyi_11_05_2017.pdf
4. Брендінгове агентство Koloro [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://koloro.ua/company.html>
5. Бобильова О.О. Умови та спосіб життя населення і здоров'я населення / О.О.Бобильова, Ф.П.Ринда, Г.М.Жуков, Г.В.Рудь // Стан та здоров'я населення України та результати діяльності закладів охорони здоров'я (щорічна доповідь, 2000 рік). – Київ: Український інститут громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України, 2001. – С.107-108.
6. Смоляр В.І. Еволюція європейського харчування // Проблеми харчування. – 2004. – №1. – С.15-21.
7. Кирилів Я.І., Мартинюк І.О. Використання білків рослинного походження в ковбасному виробництві // Мясной бизнес. – 2005. – №12. – С. 36-37.
8. Н.Є Голомша, Н.А Шелест, СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКИ ТА СПОЖИВАННЯ М'ЯСА В УКРАЇНІ.
9. Українська аграрна конференція [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agroconf.org/content/stalo-vidomo-shcho-z-polufabrikativ-ukrayinci-kupuyut-naychastishe>
10. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії : Наказ № 272 від 18.11.1999 р.: Офіц. текст.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99#Text>

11. Шишкин В. С. Влияние некачественного питания на состояние здоровья и смертность населения Украины: веб-сайт.
URL: [157http://www.demoscope.ru/weekly/2017/0227/analit06.php](http://www.demoscope.ru/weekly/2017/0227/analit06.php)
12. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України. Проблеми харчування. 2012. № 1–2. С. 5–9.
13. Бессарабов А. А. Технология мяса и мясопродуктов : учебник. – М. : КолосС, 2008. – 456 с.
14. Грицак Л. І. Технологія переробки м'яса: навч. посіб. – К. : Центр учбової літератури, 2014. – 304 с.
15. Лагутін В. М., Дмитренко С. М. Основи харчових технологій: навчальний посібник. – К. : Вища освіта, 2012. – 278 с.
16. Пінчук П. В. Технологія м'ясних продуктів: підручник. – К. : НУХТ, 2017. – 512 с.
17. ДСТУ 4436:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Загальні технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 26 с.
18. Ковальчук Л. П. Розробка нових продуктів харчування: теорія і практика: монографія. – К. : НУХТ, 2015. – 390 с.
19. Белякова Г. І. Біохімія харчових продуктів: навчальний посібник. – Харків : ХНАУ, 2013. – 265 с.
20. Шевченко І.І. Науково-практичні аспекти виробництва солених м'ясних виробів з використанням багатофункціональних розсільних колоїдних систем: Монографія. / І.І. Шевченко, С.В. Стращенко-К.: НУХТ, 2018.-172 с.
21. FAO. The role of local food systems in sustainable tourism. – Rome : Food and Agriculture Organization, 2021. – 92 p.
22. Черевко О. І. Основи гігієни та безпеки харчових продуктів: навчальний посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2015. – 280 с.
23. Заболотний М. В. Харчові технології: інноваційні аспекти: монографія. – Львів : ЛНТУ, 2020. – 312 с.

24. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у харчовому ланцюзі. – К. : ДП "УкрНДНЦ", 2019. – 76 с.
25. Шепетько П. М. Харчова безпека і якість продуктів харчування: навчальний посібник. – Суми : СНАУ, 2017. – 285 с.
26. Кравченко С. В. Основи технології продуктів харчування: підручник. – К. : Кондор, 2018. – 340 с.
27. Тимошенко В. О. Інноваційні напрями в харчових технологіях: навчальний посібник. – Харків : ХНУМГ, 2020. – 210 с.
28. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи : ДСТУ ISO 1442:2005. – Введ 01.01.2008. – К.: Держспоживстандарт, 2008. – 8 с.
29. «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» ГОСТ 25011-81-[Чинний від 1981-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1981. — 6 с. — (Національні стандарти України)
30. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру.
31. «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи» ДСТУ ISO 936:2008 - [Чинний від 2008-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 30 с. — (Національні стандарти України).
32. Мясо и мясные продукты. Определение pH. Контрольный метод: ISO 2917:1999 .
33. DSTU 4823.2.2007 «Meat products. Organoleptic evaluation of quality indicators. Part 2. General requirements. With amendment». (July 2007). Retrieved from: <https://cutt.ly/GF7VauB>.
34. Определение pH ISO 2917 : 2001
35. Інструкція до обладнання.
36. Колбасные изделия и продукты из мяса. Методы бактериологического анализа» : ГОСТ 9958-81. - [Чинний від 1981-01-01. -] -

К. : Держспоживстандарт України, 1981. — 30 с. — (Національні стандарти України).

37. Shevchenko, A. Skochko Advantages of using proteins in the production of truncated semi-finished products /Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava, Romania Volume XVII, Issue 3 - 2018, pag. 272 – 277

37. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0183-97#Text>

38. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/830-96-%D0%BF#Text>

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2025

13. Переваги використання тваринних білків у технології ковбас вареної групи з м'яса птиці

Юрій Урбанський, Сергій Жерновенко, Ірина Шевченко
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Інтерес до тваринних білків обумовлений перевагами комбінування м'ясної сировини з додатковими джерелами тваринного білку. Це дозволяє стабілізувати структуру та збалансувати білкову складову ковбасних виробів.

Матеріали та методи. В якості джерела тваринного білка у виробництві ковбас вареної групи з м'яса птиці вивчали переваги використання тваринного білка ScanGel™ A-95 (Essentia), як функціонального та високобілкового інгредієнта, що отримують з натуральної харчової свинячої сировини шляхом механічної та термічної обробки, з масовою часткою білкової складової 97,0 %. В якості функції цілі було обрано вологоутримувальну і жирутримувальну здатність, а також амінокислотний склад білка ковбас, як критерій їх біологічної цінності.

Результати і обговорення. Розуміння функціонально-технологічних властивостей білкових інгредієнтів є необхідною складовою для здійснення раціональної переробки м'ясної сировини, а саме м'яса птиці [1,2,3]. За результатами досліджень встановлено, що введення білка ScanGel™ A-95 у кількості 1,5 %, 2,0 % та 2,5 % до рецептурного складу ковбас вареної групи з м'яса птиці, збільшує вологоутримувальну здатність модельних м'ясних систем на 5,72...6,41 %, а жирутримувальну – на 7,02...7,38 %, що безумовно сприяло покращенню структури варених ковбас. Про це свідчать і результати досліджень структурно-механічних властивостей термооброблених зразків ковбас, такі як зусилля різання та гранична напруга зрізу.

Введення білка ScanGel™ A-95 у рецептуру варених ковбас з м'яса птиці в якості функціонально-технологічного інгредієнту дозволило також підвищити їх біологічну цінність за вмістом незамінних амінокислот на 3,3...3,6 %, порівняно з контрольними зразками. Серед усіх дослідних зразків термооброблених ковбас, найнижчу оцінку отримали контрольні зразки, що характеризувалися недостатньою соковитістю, крихкістю структури, меншим виходом та вищими на 5,0...5,6 % втратами при термообробленні. Найкращі якісні характеристики (підвищена соковитість, більш щільна та пружна консистенція) були властиві дослідним зразкам з тваринним білком ScanGel™ A-95 у кількості 2,0 % та 2,5 %.

Висновки: Встановлено, що використання білкового стабілізатора у кількості 2,0...2,5 % в рецептурі ковбас вареної групи з м'яса птиці, сприяє формуванню високого ступеня структурування ковбасних виробів, покращенню органолептичних, структурно-механічних характеристик продуктів та їх харчової та біологічної цінності.

Література.

1. Tarte R. Ingredients in the production of meat products. Properties, functionality, applied / Tarte R., ed. - composition - translated from english - publ: ID Profession, 2015. - 464 pp.
2. Шевченко, І. І., Артюх, І. В., Михавко, Т. Р. & Жук В. О. (2020). Реструктуровані шинкові вироби із збагаченим білковим складом та використанням натурального барвника. The world of science and innovation. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London. United Kingdom.
3. Savinok O., Novgorodska N., Ovsienko S. (2023), Development of technology of cooked sausages with a changed fatty acid composition for military personnel in the armed forces of Ukraine, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (126)), pp. 24–32.

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



**ІІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**«Промисловість та крафт для HoReCa
в туризмі: досвід, проблеми, інновації»**

ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

15-16 травня 2025р.

УДК 637.523.¶

49. ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЇ ТВАРИННИХ БІЛКІВ У СКЛАДІ КОВБАС ВАРЕНОЇ ГРУПИ.¶

Юрій УРБАНСЬКИЙ, Ірина ШЕВЧЕНКО, д.т.н. ¶

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна ¶

¶

Вступ. Інтерес до тваринних білків обумовлений перевагами комбінування м'ясної сировини з додатковими джерелами тваринного білку. Це дозволяє стабілізувати структуру, збалансувати білкову складову ковбасних виробів та підвищити їх біологічну цінність. ¶

З метою розробки складу варених ковбас підвищеної біологічної цінності, методом розрахунку амінокислотного скору, було отримано функціональну білкову композицію (плазма крові AProPork та колагеновий білок ScanGel A-95 у співвідношенні 1,5:0,5), наближену за вмістом незамінних амінокислот до еталону, згідно даних FAO/WHO. ¶

Функціональну білкову композицію використовували у складі модельних зразків варених ковбас виготовлених на основі свинини нежирної (20%) та м'яса птиці (80%) у кількості від 1 до 3% на заміну м'яса свинини нежирної. ¶

Результати дослідження. Результати комплексних досліджень якості модельних зразків варених ковбас свідчать про стабілізуючі властивості функціональної білкової композиції, що проявляються у покращенні якісних та структурно-механічних показників ковбас, зменшенні втрат при термообробленні та підвищенні виходу. ¶

Серед усіх дослідних зразків термооброблених ковбас, найнижчу оцінку отримали контрольні зразки, що характеризувалися недостатньою соковитістю, крихкістю структури, меншим виходом та вищими на 5,0...5,6% втратами при термообробленні. Найкращі якісні характеристики (підвищена соковитість, більш щільна та пружна консистенція) були властиві дослідним зразкам з композицією тваринних білків AProPork та ScanGel A-95 у кількості 2,0% та 2,5%. Введення композиції тваринних білків у рецептуру варених ковбас в якості функціонально-технологічного інгредієнту, що стабілізує м'ясні системи, шляхом створення каркасної сітки, в якій вода та жир блокуються для міграції, дозволило також підвищити їх біологічну цінність за вмістом незамінних амінокислот на 3,5...3,8%, порівняно з контрольними зразками. ¶

Встановлення ступню перетравлення білків варених ковбас ферментами травлення в дослідіх «in-vitro», дає можливість говорити про ефективність утилізації білків у організмі. Так, ¶ перетравлюваність розроблених зразків ковбас була вищою на 9,3%. Це обумовлено збільшенням кількості вологи, що вводиться для гідратації композиції тваринних білків та

→

денатураційними та агрегаційними змінами білкових макромолекул, що сприяє збільшенню доступності білків ферментам травлення. ·¶

Висновки: Комбінаційне варіювання складом ковбасних виробів є перспективним і потребує подальшого удосконалення з метою отримання виробів підвищеної харчової та біологічної цінності. ·¶

Література. ·¶

1. Shevchenko I., Polishchuk G., Topchii O., Kotliar Ye., Osmak T. (2021), Improving the technology of restructured ham-type products from turkey meat and pse pork, *Food Science and Technology*, 15(4), pp. 106–115, ·¶