

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.524:663.033

ПОГОДЖЕНО

**Декан факультету
Харчових технологій та управління
якістю продукції АПК**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри
Технології зберігання,
консервування та переробки м'яса**

_____ (підпис)

_____ (ПІБ)

_____ (підпис)

_____ (ПІБ)

« _____ » _____ 2024 р.

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: «Розроблення технології ферментованих ковбас прискореного
способу виробництва»**

Спеціальність «181 Харчові технології»

Спеціалізація «Харчові технології»

Магістерська програма «Освітньо-професійна»

Програма підготовки «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Керівник магістерської роботи

кандидат технічних наук, доцент _____

Оксана ШТОНДА

Виконала _____

Марія МАРТИНЮК

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Мартинюк Марії Олександрівні

Спеціальність 181 «Харчові технології»

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

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи **«Розроблення технології ферментованих ковбас
прискореного способу виробництва»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 17.01.2024р. № 53 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – ковбаса сирокопчена; сировина – м'ясо яловичини, свинини, шпик свинний; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

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

Дата видачі завдання «15» березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Оксана ШТОНДА

Завдання прийняв до виконання _____ Марія МАРТИНЮК

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із 112 друкованого аркуша, 14 таблиць, 22 рисунків, списку використаних літературних джерел із 79 найменувань.

Формування букету аромату та смаку продукту бджільництва, прийняттого для використання у виробництві сирокочених ковбас, може здійснюватися шляхом купажування (змішування) певних компонентів. Наприклад, зрілого меду (без тривалої кристалізації), етилового спирту та додаткового інгредієнта, який може створити спрямовуючу дію в утворенні смако-ароматичного комплексу, а також збагатити композицію біологічно активними речовинами. Як додаткові інгредієнти цікаві пилок квітковий, прополіс, маточне молочко, а також воскові екстракти.

Фізико-хімічні властивості та формування аромату та смаку, отриманої таким чином медово-спиртової композиції (МСК), будуть визначатися сукупністю властивостей компонентів, що входять до її складу. Розглянемо якісні характеристики компонентів, які визначають як властивості МСК, і характер її дії на процес вироблення СКК та їх якість.

Мета магістерської роботи вдосконалити технологію сирокочених ковбас з використанням стартової культури та продуктів бджільництва, що дозволяє інтенсифікувати процес виробництва.

Предметом дослідження є технологія сирокочених ковбас.

Об'єктами дослідження були:

- бактеріальний препарат на основі штамів *Staph. carnosus* та *Staph. xylosus* (дозволені для використання в харчовій промисловості);
- спиртовий розчин прополісу;
- різні види меду.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СКК – сиркопчені ковбаси

МСК – медово-спиртова композиція

АТ - антиокислювач

АА - антиоксидантна активність

КЧ - кислотне число

ПЧ - перекисне число

ЛЖК - летючі жирні кислоти

НЖК - насичені жирні кислоти

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМКОМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
1.1. Сучасний стан ринку стартових культур	11
1.2. Застосування груп стартових культур в м'ясних виробів.....	17
1.2.1. Бактеріальні стартові культури.....	21
1.2.2. Дріжджові стартові культури	21
1.2.3. Цвілеві стартові культури.....	22
1.3. Технологічні режими виготовлення м'ясних виробів прискореного способу виробництва.....	30
1.3.1. Нові термічні технології.....	32
Висновок до розділу 1	33
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
2.1. Матеріали та об'єкти дослідження	34
2.2. Схема проведення досліджень	36
2.3. Методи досліджень.....	38
Висновок до розділу 2	40
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	41
3.1. Розробка і вибір оптимальної рецептури для виробництва ферментованих ковбас прискореного способу виготовлення	41
3.2. Визначення загального хімічного складу дослідних зразків	54
3.3. Зміна мікробіологічних показників дослідних зразків в процесі зберігання	55
3.4. Вплив рецептурного складу дослідних зразків на їх структурно-механічні властивості.....	59
3.5. Органолептична оцінка дослідних зразків	60
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ЗАДАНОГО ВИРОБНИЦТВА	62
Висновок до розділу 4.....	76
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ	78

Розрахунок економічної ефективності	89
Висновок до розділу 5	91
ВИСНОВОК.....	93
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	94
ДОДАТКИ	103
ДОДАТОК А.....	104
ДОДАТОК Б	108
ДОДАТОК В.....	112

ВСТУП

Актуальність теми. Ферментація та сушіння – це віковічні методи консервування продуктів, що зберегли свою актуальність і сьогодні. Проте, сучасні споживачі все частіше вимагають продуктів харчування, які не тільки довго зберігаються, але й мають високі смакові якості та є безпечними. Зростаючий попит на натуральні, здорові та смачні продукти стимулює розвиток нових технологій м'ясних продуктів, у тому числі ферментованих ковбас.

Групу ферментованих м'ясопродуктів можна розглядати в галузі м'ясних виробів як функціональні продукти, що зберігають нативні властивості сировини у процесі виробництва. До вітчизняних ферментованих продуктів відносяться сирокочені та сиров'ялені ковбаси та продукти з м'яса. Дані вироби належать до класу м'ясних продуктів, які мають високу біологічну цінність завдяки відсутності високотемпературної термообробки, що створює умови для збагачення їх різноманітними компонентами, у тому числі й чутливих до дії високих температур.

Одним з найбільш перспективних напрямів розвитку бар'єрних технологій є використання стартових культур і вироблених ними біологічно активних речовин у виробництві ферментованих м'ясних продуктів.

М'ясні стартери ділилися на два покоління. Перше покоління стартових бактерій, загалом було отримано з культур для рослинного бродіння, таких як *L. plantarum* і *rediosocci*, і відібрано за їх кислотні властивості. Друге покоління розробило ізолюючі штами м'ясного походження, такі як *L. sakei* та коагулазу негативних стафілококів (CNS). Це друге покоління в даний час широко використовується в промислових процесах виробництва ферментованого м'яса.

Ведеться розробка третього покоління функціональних стартових культур з підвищеною різноманітністю, стабільністю та продуктивністю. Найбільш перспективними бактеріями для стартових культур є ті, які виділені з рідної мікробіоти традиційних продуктів, оскільки вони добре адаптовані до м'ясного середовища і здатні контролювати мікробіоту продуктів.

Традиційне виробництво ферментованих ковбас – це тривалий процес, який може тривати декілька тижнів або навіть місяців. Така тривалість виробництва обумовлена необхідністю забезпечення оптимальних умов для розвитку бажаної мікрофлори та формування характерних смакових і ароматичних властивостей продукту. Однак, сучасні тенденції в харчовій промисловості диктують необхідність скорочення виробничих циклів без втрати якості готової продукції.

Метою даної роботи є розробка технології ферментованих ковбас прискореного способу виробництва, яка дозволить зберегти високі органолептичні властивості продукту та забезпечить його безпеку.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз сучасних технологій ферментованих ковбас та визначити їхні переваги і недоліки.
- виділити та ідентифікувати штами молочнокислих бактерій, які найбільш ефективно забезпечують прискорення процесу ферментації та формування бажаних властивостей ковбас.
- оптимізувати склад м'ясної суміші та умови ферментації для забезпечення швидкого та рівномірного розвитку стартової культури.
- розробити нові режими коптіння та сушіння, які дозволять забезпечити безпечні умови ферментації та формування щільної структури продукту.

- провести комплексну оцінку якості розроблених ковбас за фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками.

Предметом дослідження була технологія сирокочених ковбас прискороного методу виготовлення.

Об'єктами дослідження були сирокочені ковбаси, виготовлені за традиційною технологією та з використанням інноваційних компонентів; бактеріальний препарат на основі штамів *Staph. carnosus* та *Staph. xylosum* (дозволені для використання в харчовій промисловості); спиртовий розчин прополісу, різні види меду.

Методи дослідження. При проведенні досліджень використовували комплекс сучасних та традиційних фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних, гістологічних, мікробіологічних, експериментально-статистичних, аналітичних методів, відповідне обладнання та комп'ютерні технології.

Наукова новизна. Обґрунтовано якісний та кількісний склад рецептурної композиції, що використано в технології ферментованих ковбас.

Науково обґрунтована технологія передбачає використання нових штамів молочнокислих бактерій, оптимізацію складу м'ясної суміші та розробку нових режимів сушіння. Отримані результати дозволять розширити асортимент ферментованих ковбас та задовольнити потреби сучасних споживачів.

Науково підтверджено зміни основних фізико-хімічних, біохімічних та органолептичних показників ферментованих ковбас у процесі їх виробництва від виду меду та вмісту спиртового розчину прополісу.

Доведено закономірності спільного впливу різних видів меду і спиртового розчину прополісу на показники якості ферментованих ковбас. Дано комплексну оцінку показників харчової та біологічної цінності нового виду продукції..

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаної літератури, який містить 79 джерел, 3 додатків. Роботу викладено на 112 сторінках, що містять 22 рисунки та 14 таблиць.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМКОМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Сучасний стан ринку стартових культур

Загальний обсяг продажів стартових культур у всьому світі оцінюється приблизно в \$1,191,6 млн у 2023 році. У 2022 році провідні країни-виробники, такі як США, Китай, Канада та Японія, мали загальний обсяг ринку у розмірі 186 мільйонів доларів. Згідно зі звітом глобального аналізу ринку стартових культур, очікується, що CAGR (англ. Compound Annual Growth Rate — сукупний середньорічний темп зростання) складе 6,1% до 2033 року. Крім того, згідно з цим звітом, опублікованим FMI (The Food Industry Association), очікується, що чиста оцінка ринку досягне \$2154,3 млн до 2033 року.

Стартові культури мають вирішальне значення для виробництва ряду продуктів, найбільшу частку з яких займають молочні продукти. Також стартові культури використовуються для підвищення смаку, текстури та якості алкогольних напоїв. Варто зазначити що вони набувають все більшого використання у виробництві м'ясних продуктів.

Потреба в живих культурах для всім відомого йогурту зростає одночасно з виробництвом інших видів ферментованих товарів, підтримуючи нові тенденції на ринку стартових культур. Відповідно до цього, в усьому світі люди споживають більше ферментованих алкогольних напоїв в даний час, що ще більше просуває основні тенденції ринку стартової культури.

Крім того, значно зріс попит на використання органічних стартових культур в останні роки завдяки попиту до продуктів харчування без штучних консервантів. Очікується, що протягом прогнозованого періоду на світовий ринок стартових культур також значно вплине зростання популярності упакованих і готових до вживання товарів.

Варто відмітити, що очікується багато технічних досягнень серед фірм-виробників стартових культур, наприклад, генетично немодифіковані культури бактерій, що матимуть революційний вплив на бізнес.

Через зростання споживчого попиту на культивовані молочні продукти, м'ясо та безалкогольні напої країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону виробляють більшу кількість ферментованих продуктів. Тоді, за даними FAO (англ. Food and Agriculture Organization — міжнародна організація під патронатом ООН), населення багатьох країн середнього класу в цьому регіоні перейшло від основних вуглеводів до кисломолочних продуктів.

Порівняння історичного аналізу ринку глобальних стартових культур (2018-2022) з прогнозом перспектив (2023 до 2033).

У 2018 році вартість глобального ринку стартових культур була оцінена в 888 мільйонів доларів, після чого продовжила свій ріст. Загальний розмір ринку досяг 997,7 мільйонів доларів, перш ніж постраждати від пандемічних обмежень на переробному продовольчому ринку та промисловості. В іншому випадку зростання попиту на пробіотики та інші функціональні продукти протягом цього періоду сприяло подальшій комерціалізації стартової культури.

До середньострокового періоду 2027 року попит на стартові культури з точки зору вартості, за прогнозами, складе близько 1,5 мільярда доларів. Зі зростанням попиту на такі продукти, як йогурт, сир і масло по всьому світу, багато країн в даний час споживають більше ферментованого молока, ніж раніше.

Тим не менш, зростання популярності сирної культури на ринку може бути обмежене суворими урядовими нормами щодо використання мікроорганізмів у їжі. Через швидкопливний характер стартових культур, фірми-виробники стикаються з проблемою короткого терміну придатності і несуть значні втрати.

Ключові сегменти ринку стартових культур

За типом мікроорганізмів:

- Бактерії
- Дріжджі
- Плісень
- Інше

За типом:

- Молочні стартові культури
- Немолочні стартові культури

За формою:

- Сухі стартові культури
- Рідкі стартові культури
- Заморожені стартові культури

За температурою розвитку мікроорганізмів:

- Мезофільні стартові культури
- Термофільні стартові культури

За сферою використання:

- Стартові культури для Молочної промисловості
- Стартові культури для М'яса та морепродуктів
- Стартові культури для Хлібобулочних виробів
- Стартові культури для Алкогольних напоїв
- Стартові культури для Неалкогольних напоїв
- Стартові культури для Органічних добрив
- Стартові культури для Іншого застосування

За регіоном:

- Північна Америка
- Південна Америка
- Європа
- Східна Азія
- Південна Азія та Океанія
- Близький Схід та Африка

Деякі специфічні типи бактерій є найбільш бажаними мікроорганізмами на ринку стартових культур.

Згідно з дослідженням ринку стартових культур за типом мікроорганізмів сегмент бактерій займає майже 50% від загального ринку. За майбутніми оцінками, цей сегмент, як очікується, зросте середньорічно на 6,7% протягом 2023-2033 років. Крім того, звіт FMI передбачає зріст загальної цінності до 984,5 млн доларів до періоду оцінки.

Тим часом очікується, що сегмент цвілевих мікроорганізмів зазнає зниження темпів зростання – лише на 5% між 2023 і 2033 роками. В основному, країни з добре відомими дослідницькими установами, як очікується, просунуть сегмент цвілі на більш високому 5,1% CAGR до 2033 року.

З іншого боку, внесок сегменту дріжджових мікроорганізмів під час пандемії залишався обмеженим порівняно з іншими сегментами. Однак у недавньому звіті FMI зростання цього сегмента виправиться до 6% CAGR за найближчі десять років.

Гравці ринку стартових культур, що базуються в США, можуть вийти за межі країни. У Сполучених Штатах, маючи великі потужності для обробки F&V (англ. Food and Beverage – продукти харчування і напої), ринковий попит на

стартові культури, як вважають, вище, ніж у будь-якому іншому регіоні. В даний час чистий капітал ринку стартових культур США оцінюється в 325 мільйонів доларів у 2023 році. Протягом наступних десяти років загальна оцінка може мати позитивний темп зростання і досягне 586,9 мільйонів доларів США до 2033 року.

Інші суміжні ринки, такі як Мексика та Бразилія, з незначним постачання стартових культур, можуть відігравати ключову роль у просуванні ринку Сполучених Штатів. Попит на стартові культури в країнах Південної Америки зможе зареєструвати CAGR 5,5% протягом прогнозного періоду.

Німеччина залишиться лідером у виробництві та споживанні стартових культур у регіоні Європи

Надаючи значне фінансування після пандемії COVID-19, європейські країни в останні роки надзвичайно зміцнили своїх гравців ринку F&B. Багато приватних фірм і компаній також вийшли на ринок після цього, чим значно збільшили попит на стартові культури в Європейському Союзі. Великобританія, за прогнозами, має один з цих провідних регіональних ринків з сильним зростанням попиту на стартові культури.

Відповідно до таких розробок, продажі стартових культур у Німеччині, як очікується, будуть розширюватися більш швидкими темпами: в межах Європи близько 4,5%. Це пов'язано зі зростанням попиту країни на ароматизовані напої та напої. По-друге, індустрія стартових культур в Німеччині розширюється в результаті зростання попиту в хлібопекарському і кондитерському секторах.

Азіатсько-Тихоокеанський регіон стане провідним регіоном споживання стартових культур. В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні Китай є провідним ринком збуту стартових культур і, за прогнозами, буде рости швидкими темпами. Очікується, що рівень виробництва та споживання стартових культур у цій країні

зафіксується на рівні 9,8% CAGR з 2023 по 2033 рік. Згідно зі статистичним звітом світової ринку стартових культур, до 2033 року прогнозований розмір ринку складе 565,3 мільйонів доларів.

У звіті про ринок стартових культур в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні чиста вартість загальних стартових культур, що продаються тут (за винятком Китаю), становила близько 152 мільйонів доларів у 2022 році. Після пандемії Австралія і Південна Корея також стали важливими дослідницькими центрами, створюючи більш високий попит на стартові культури на своїх ринках. Індія та Японія є двома іншими важливими регіональними ринками стартових культур, що демонструє дуже позитивну тенденцію зростання в останні роки.

Інноваційний та регіонально доцільний дизайн продукту буде ключовим для проникнення на ринок. Завдяки існуванню як глобальних, так і регіональних компаній-виробників стартерів у великій кількості, ринок надзвичайно фрагментований і конкурентний. Крім того, диверсифікація ринку стартових культур забезпечується вступом нових регіональних гравців, залучаючи підтримку відповідних урядів.

Щоб збільшити загальну частку ринку, посилити стратегію брендингу та задовольнити потреби користувачів різних стартових культур, ключові гравці зосереджуються на інноваційному дизайні продуктів.

Очікується, що ринок стартових культур Канади з його зростаючими дослідницькими установами приверне багато гравців ринку, що базуються в США. З темпом зростання 5%, передбаченим для кожного з років між 2023 і 2033, ринок стартерів Канади зростатиме швидше, ніж раніше. Дотримуючись цієї тенденції зростання, незабаром він також зробить значний внесок у ринок північноамериканських стартових культур.

Таблиця 1. 1

Порівняння суміжних ринків до ринку стартових культур

Ринок	Ринок стартових культур	Ринок виробництва середовищ для стартових культур
CAGR (2023-2033)	6,1%	15%
Ринкова вартість (2023)	1,2 млрд доларів	6,5 млрд. доларів
Фактор росту	Зростаюча популярність кисломолочних продуктів	Підвищення попиту
Майбутні можливості та загрози	Зростаючий відсоток людей, що відмовляються від продуктів харчування тваринного походження	Зростання рівня заразних захворювань з появою нових вірусів та патогенів
Тенденції ринку	Введення нових немолочних стартових культур	Довгострокові зв'язки з фармацевтичними компаніями на оптові замовлення

1.2. Застосування груп стартових культур в м'ясних виробів

Найбільш раннє виробництво ферментованого м'яса було засноване на спонтанному бродінні завдяки розвитку мікробіоти, природно присутньої в сировині. В даний час досить поширеною практикою є застосування стартових культур до м'ясної суміші для стандартизації якості процесу бродіння.

Молочнокислі бактерії (LAB) і коагулазонегативні стафілококи (CNS) є найбільш активними ферментативними мікроорганізмами оригінального м'ясного походження [3]. Природно-ферментовані м'ясні продукти часто мають чудову органолептику порівняно з контрольованими ферментаціями. Такі кустарні ферментовані продукти мають відмінні якості, частково завдяки властивостям сировини, а частково завдяки традиційним практикам [4]. Однак ферментація м'яса корінною мікрофлорою іноді може призвести до поганої якості продуктів, з можливою присутністю небажаних мікроорганізмів, включаючи гетероферментативні бактерії, біогенні продуценти аміну та безліч патогенів, що компрометують профіль безпеки кустарних ферментованих м'ясних продуктів. Природне бродіння м'яса також може впливати на однорідність продуктів, яка залежить від специфічного складу так званої «рідної-флори». З усіх цих причин було рекомендовано додавання стартових культур для виробництва ферментованого м'яса. Використання заквасочних культур стає все більш необхідним для того, щоб виробляти більш послідовний і стабільний продукт шляхом поліпшення якості, зниження мінливості і підвищення органолептичних характеристик ферментованих м'ясних продуктів [3,5].

Найбільш перспективними бактеріями для використання в якості стартових культур є ті, які виділені з оригінальної мікрофлори традиційних продуктів. Ці мікроорганізми еволюціонували, щоб стати добре пристосованими до м'ясного середовища і здатні домінувати над мікрофлорою таких продуктів. Штами, обрані як стартери або захисні культури, повинні мати найважливіші технологічно сумісні властивості та/або виробничі можливості продукування бактеріоцину [6]. Стартові культури утворюються шляхом змішування різних типів мікроорганізмів з утворенням мікробної «коктейльної культури», де використання кожного мікробного штаму виправдало свій вибір на основі володіння специфічними і необхідними функціями. Комерційно доступні

закваски постачаються або концентрованою гіпертонічною рідкою суспензією, або сублімованим порошком. У м'ясному бродінні молочнокислі бактерії використовуються для створення контрольованого закислення, яке пригнічує розвиток небажаних мікроорганізмів, а також забезпечує підвищену безпеку і стабільність продукту. З іншого боку, коки каталазо-позитивного типу, такі як *Staphylococcus* і *Kocuria*, дріжджі, такі як *Debaryomyces*, і плісені, такі як *Penicillium*, зазвичай забезпечують бажані сенсорні характеристики продукту [7].

Однією з фундаментальних властивостей бактеріальних заквасок є їх здатність конкурувати з адвентивною мікробіотою м'яса, колонізувати це середовище і домінувати в мікробній групі ферментованих продуктів. Стартові культури повинні конкурувати з природною мікробіотою сировини і повинні проводити очікувану метаболічну діяльність, обумовлену швидкістю її зростання і виживаністю в умовах, що склалися в м'ясному виробі, тобто анаеробною атмосферою, досить високою концентрацією солі, низькими температурами і низьким рівнем рН. Успішна колонізація м'ясних продуктів заквасками є передумовою для сенсорної якості кінцевого продукту.

Основні метаболічні шляхи, що використовуються для м'ясних бактерій, сприяють адаптації м'яса, кольору, текстури та розвитку смаку. А) Коагулазонегативні стафілококи. Б) Лактобактерії.

Пунктирні лінії вказують на активність ендогенних м'ясних ферментів, безперервні лінії вказують на мікробні метаболізми.

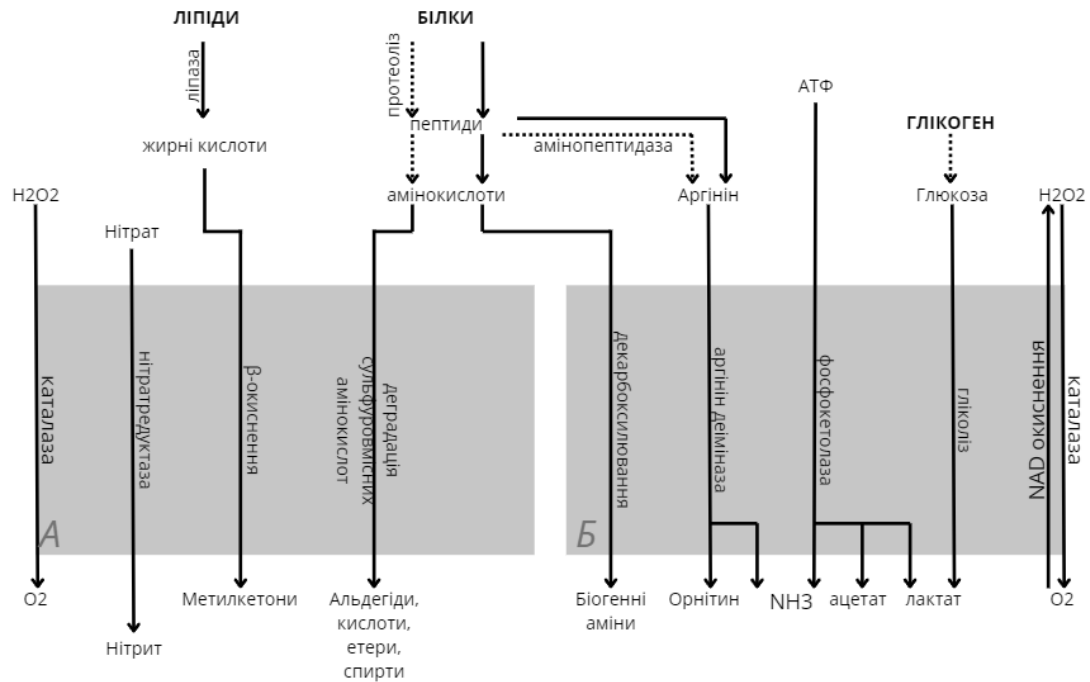


Рис. 1. 1. Резюме основних метаболічних шляхів, що використовуються м'ясними стартовими культурами (*Staphylococcus*(A) і *Lactobacillus*(B))

Катаболічні шляхи (вуглеводи, білки і ліпіди), використовуються для початкового росту мікроорганізмів під час бродіння. Глікоген є основним джерелом глюкози. Рибоза виділяється гідролізом АТФ, а подальший метаболізм молекул, отриманих рибозою, використовується для виробництва енергії. Коли концентрація цукру знижується, вільні амінокислоти використовуються для росту мікробів. Шляхи аргінін-деімінази підвищують виживаність лактобактерій під час стаціонарної фази. Стафілококи модулюють аромат шляхом перетворення амінокислот (зокрема, амінокислоти лейцину, ізолейцину та валіну) на метил-розгалужений альдегід, метил-розгалужені кислоти та сульфіді, діацетил та етиловий ефір. Метилкетони (2-пентанон і 2-гептанон) походять від проміжних шляхів неповного β-окислення в стафілококах.

1.2.1. Бактеріальні стартові культури

Вплив широко використовуваних бактеріальних стартових культур (*Lactobacillus* і *Staphylococcus*) на властивості якості ферментованого м'яса добре вивчений [8, 9, 10]. Залежно від умов обробки та обраної стартової культури спостерігалися різні ефекти [11].

Молочно-кислі стартові культури, такі як *L. sakei* та *L. curvatus*, мають здатність конкурувати з нестандартними бактеріями під час пізньої фази дозрівання та протягом усього зберігання і можуть додатково запобігти надмірному продукуванню біогенного аміну [12, 13]. Є кілька культур молочно-кислих бактерій, комерційно доступних для використання для ковбасної ферментації, в основному *L. sakei* (використовується в Європі) і *Pediococcus acidilactici* (найпопулярніший в США) [3]. Однак існує лише два стафілококові види, розроблені як комерційні стартери для бродіння в'ялених ковбас, а саме; *S. xylosus* і *S. carnosus*, обидва розроблені для використання окремо або змішуються разом, але завжди змішуються разом, коли використовуються спільно з молочно-кислими бактеріями [14].

1.2.2. Дріжджові стартові культури

Ліполітична та протеолітична діяльність дріжджових культур робить важливий внесок у розвиток типового смаку ковбаси, пов'язаного з в'яленими ковбасами [15] (Таблиця 1). Мікробіота дріжджів, яка в основному бере участь у ферментації ковбаси, є; *Debaryomyces*, *Rhodotorula*, *Hansenula* та *Torulopsis* (синонім *Candida*) [16]. Кілька досліджень показали ефекти інокуляції *Debaryomyces hansenii* в ферментованих ковбасах. Сенсорні характеристики ферментованих ковбас були покращені в присутності *D. hansenii* [11], покращуючи ароматичний профіль, коли безклітинні екстракти *D. hansenii* використовувалися в поєднанні з безклітинними екстрактами *L. sakei* [17]. *D.*

hansenii також показав відповідну протеолітичну активність у сухих ферментованих ковбасах, хоча його ліполітична активність була відносно нижчою порівняно з *Yarrowia lipolytica* [18]. Крім того, були визначені помітні відмінності у виробництві летких сполук між *D. hansenii* та *S. zealandoides* та різними формами мітохондріальної ДНК, визначеними для кожного з цих видів [19]. Пізніше конкретний біотип *D. hansenii* був визначений як найбільш придатний для використання в якості стартової культури, оскільки було встановлено, що він виробляє леткі сполуки, що беруть участь в розробці смаків в'ялених м'ясних продуктів; сполуки, такі як 3-метилбутанол, 3-метилбутанал і 2-пропанон [20].

1.2.3. Цвілеві стартові культури

Плісені відіграють важливу роль у дозріванні деяких сухих ферментованих м'ясних продуктів. Використання цвілевих культур сприяє розвитку типового смаку ковбаси через його ліполітичну, протеолітичну, β -окислювальну та дезамінітивну діяльність [21].

Повідомляється про синергетичний ефект між ферментом протеази та екстрактом *Penicillium aurantiogriseum* на посилення сенсорних характеристик в'ялених ферментованих ковбас. Було вивчено мікробні та фізико-хімічні зміни під час дозрівання в'ялених ферментованих ковбас після поверхневої інокуляції або додавання внутрішньоклітинного безклітинного екстракту *P. Aurantiogriseum* [22]. Поверхнева нешкідливість цвілі (з використанням спорової суспензії) показала інтенсивну протеолітичну та ліполітичну діяльність, а також зіграла важливу роль у боротьбі з окисненням ліпідів.

Зростання цвілі на поверхні сухих продуктів надає антиоксидантну дію через їх обов'язкову потребу в споживанні кисню для дихальних цілей і фізичні бар'єрні ефекти через наявність їх росту міцелію, що зменшує проникнення кисню і світла в продукт [22]. Це призводить до стабільного кольору і смаку, і

запобігає розвитку прогірклості. Крім того, поверхневі форми можуть також мати захисну роль проти патогенних або псууючих мікроорганізмів шляхом колонізації поверхонь продуктів і поза конкуруючої мікробної конкуренції [23].

Таблиця 1. 2

Ефект стартових культур на ферментовані м'ясні вироби

Культура	М'ясний продукт	Технологічні умови	Спостереження
Lactic acid bacteria Lactobacillus і Staphylococcus	Сухі ферментовані ковбаси	Після виготовлення ковбаси достигали 40 днів	Ліполіз відбувався в контрольних ковбасах і щеплених партіях. Ліполіз був найвищим з <i>S. warnieri</i>
<i>L. plantarum</i> і <i>L. casei</i>	Сосископодібні системи, що містять м'ясо та добавки	Після виготовлення ковбаси достигали 4 дні за температури 25°C	Деградація саркоплазматичних і міофібрилярних білків. Максимальна генерація вільних амінокислот в присутності змішаних заквасок

Продовження таблиці 1.2

L. sakei і Bacillus pumilus	Сухі ферментовані ковбаси	Ковбаси були виготовлені з використанням стартових культур. Достигали 22 дні	Екстракт L. sakei зменшив вміст вільних амінокислот. Сенсорна якість сухих ковбас не покращилася
Staphylococcus xylosus і Lactobacillus sakei	Ферментовані чайні ковбаски	Після приготування ковбаски достигали 15 днів	Немає суттєвої різниці у вмісті вільних жирних кислот між партіями зі стартером і без нього
Lactobacillus sakei і напівочищений бактеріоцин mesenterocin Y	Ферментовані ковбаси	Після приготування ковбаски були піддані осадженню 12 год (20°C, в.в. 95%), піддані холодному копченню 48 год (20°C, в.в. 85-90%) і достиганню 28 днів	Позитивний вплив бактеріоциногенної культури L. sakei на загальну якість і відсутність істотного впливу на активність культури при застосуванні в поєднанні з бактеріоцином мезентероцином

Продовження таблиці 1.2

L. acidophilus	Мелене козяче м'ясо	Ферментація продовжувалась 7 днів за температури 26±1°C	Продуктування бактеріоцину підвищило безпечність та стабільність продукту
L. curvatus, L. sakei, Str. Griseus, P.pentosaceus	Ферментовані ковбаси	Після сушіння 18 днів, ковбаси були піддані термічній обробці	Мало відмінностей в окремих вільних амінокислотах. Відсутність впливу стартової культури на протеоліз
Lactobacillus pentosus, Pediococcus pentosaceus і S. carnosus	Баранячі ковбаски	Ферментовані за 24-25°C 6 в.в. 95-96% 36 год, після чого піддані сушінню та досягання за 13-14°C 6 в.в. 65-70% 48 год	Покращує поживні властивості при зниженому SFA та підвищеним MUFA, PUFA і MUFA + PUFA/SFA в порівнянні з контролем в кінці дозрівання

Продовження таблиці 1.2

L. sakei	Китайські свинні ковбаси	Після приготування ковбаси сушилися за 25°C 3 дні і вистигали за 4°C 3 тижні.	Сприяє мікробній безпеці, виснаженню нітритів, а також поліпшенню сенсорних характеристик
L. sakei	Ферментовані ковбаски	Ферментовані за 22°C, в.в. 90-95% 2 дні, після чого достигали за 12°C, в.в. 70-75% 36 днів	Використовувані L. sakei C2 можуть ефективно контролювати псування та патогенні мікроорганізми, знижувати вміст малондіальдегіду (MDA) та нітриту та покращувати сенсорні характеристики кінцевого продукту

Продовження таблиці 1.2

Staphylococcus	Сухі ковбаси, що містять м'ясо, жир та добавки	Достигали 2 дні за 22°C, потім 25 днів за 12°C	S. carnosus і S. xylosus мали низький ліполітичний і протеолітичної діяльності і змогли знизити нітрат. Найвищий сухий вилікуваний запах, отриманий з S. carnosus і S. xylosus
Staphylococcus carnosus; Pediococcus pentosaceus	Сухі ковбаси	Після приготування ковбаси достигали 21 день	Рівень щеплення S. carnosus значно вплинув на леткі профілі ферментованих ковбас
Staphylococcus xylosus або Staphylococcus carnosus	Ковбаски	Після приготування ковбаси піддалися сушінню, коптінню та достиганню	S. carnosus виробляє більше летких сполук ніж S. xylosus

Продовження таблиці 1.2

Staphylococcus xylosus i L. curvatus	Салями	Після виготовлення ковбаси достигали 36 днів	Уточнення впливу стартових культур на протеоліз та ліполіз відсутнє
Penicillium aurantiogriseum	Сухі ферментовані ковбаси типу сальтисон	Після виготовлення ковбаси достигали 26 днів	Комбінована дія протеази (в даному випадку пронази E) і екстракту грибка поліпшили сенсорні характеристики продукту
Penicillium aurantiogriseum	Сухі ферментовані ковбаси типу сальтисон	Після виготовлення ковбаси достигали 22 днів	Комбінована обробка прискорює протеоліз і ліполіз, що призводить до утворення смакових сполук в ковбасах
P. chrysogenum	Сухі ферментовані ковбаси	Після виготовлення ковбаси достигали 145 днів	Вищі значення NPN і летких речовин від катаболізму амінокислот. Вища інтенсивність аромату і менша твердість

Продовження таблиці 1.2

P. nalgiovense	Сухі ферментовані ковбаси	Після виготовлення ковбаси достигали 28 днів	Штам показав подібну ферментативну активність до неінокульованих ковбас, за винятком незначного збільшення ліполітичної активності, що не відбилося на загальній прийнятності
P. chrysogenum та D. hansenii	Стерильні стегна	Стегна достигали 105 днів	P. chrysogenum показав високу протеолітичну активність, тоді як D. hansenii не мав протеолітичної активності на міофібрилярних білках

1.3. Технологічні режими виготовлення м'ясних виробів прискореного способу виробництва

Виготовлення м'ясних виробів прискореного способу виробництва передбачає використання сучасних технологій та методів, які дозволяють скоротити час виробництва, зберігаючи при цьому якість продукції. Нетермічні та теплові технології розглядаються на промисловому рівні для обробки та дезактивації різних м'ясних продуктів, наприклад гамма, електронне та рентгенівське опромінення, високий гідростатичний тиск (ННР), обробка озоном, імпульсне електричне поле (PEF), імпульсне ультрафіолетове світло, ультразвук потужності, омічний нагрів, мікрохвильове та радіочастотне застосування тощо. Однак доступна обмежена інформація про їх використання в ферментованих м'ясних продуктах. Застосування деяких технологій в ферментованих м'ясних продуктах розглядається нижче.

Таблиця 1. 3

Основні технологічні режими та методи прискореного способу виробництва

Використання стартових культур	Стартові культури мікроорганізмів використовуються для прискорення ферментації та дозрівання м'ясних виробів. Вони забезпечують швидке підкислення продукту, що сприяє підвищенню його безпеки та скороченню часу на виробництво
Застосування ферментів	Введення протеолітичних і ліполітичних ферментів дозволяє прискорити розщеплення білків та жирів у м'ясних продуктах, що сприяє швидшому дозріванню та покращенню смакових властивостей

Продовження таблиці 1.3

Інтенсифікація масажу та перемішування	Масажування та перемішування м'ясної маси з використанням спеціальних машин сприяє кращому розподілу солі та інших добавок, що прискорює процес соління та дозрівання. Цей метод також забезпечує покращене зв'язування води та стабільність елементів
Використання високого тиску	Обробка м'яса високим тиском (High Pressure Processing, HPP) дозволяє знищити патогенні мікроорганізми, зберігаючи при цьому сенсорні та поживні властивості продукту. Цей метод дозволяє зменшити або виключити термічну обробку, що економить час.
Інфрачервоне та мікрохвильове нагрівання	Ці методи забезпечують швидке та рівномірне прогрівання м'ясних виробів, що сприяє скороченню часу термічної обробки. Інфрачервоне нагрівання також може використовуватися для підсушування поверхні виробу, що є важливим для створення певних типів продуктів, наприклад, ковбас.
Електричне стимулювання	Електричне стимулювання м'язів після забою сприяє швидшому розпаду глікогену та прискоренню процесів дозрівання м'яса. Це дозволяє отримати більш ніжний продукт за коротший термін.

Продовження таблиці 1.3

Використання добавок	Різноманітні добавки, такі як фосфати, антиоксиданти та стабілізатори, використовуються для покращення текстури, збереження кольору та смаку м'ясних виробів. Ці добавки також можуть скорочувати час виробничих процесів, запобігаючи окисленню та псуванню продукту.
----------------------	--

1.3.1. Нові термічні технології

Кілька дослідників обговорили швидкі та рівномірні властивості нагріву інфрачервоного, радіочастотного та мікрохвильового нагріву. Ці нові термічні технології також приносять нові можливості для стимулювання пастеризаційних ефектів м'ясних продуктів, особливо в стравах RTE (англ. Ready-to-Eat meals – готові до вживання страви) [24]. Однак на сьогоднішній день про подібні технології не повідомляється спільно із ферментованими м'ясними продуктами.

Традиційне сушіння ферментованих ковбас є граничним кроком у виробничому процесі, з точки зору часу сушіння, і його можна скоротити за допомогою заморожування сушіння, вакуумного сушіння або поєднання конвективного та вакуумного сушіння [25]. Нещодавно Siefarth, Tran, Mittermaier, Pfeiffer та Buettner [26] застосували радіочастотний (RF) нагрів для перемішування йогурту після культивування, щоб покращити термін зберігання продукту. Результати показали, що лікування RF на 58°C і 65°C вдалося частково захистити LAB в продукті. Таким чином, нові термічні технології можуть бути виправдані для численних застосувань при виробництві ферментованих м'ясних продуктів.

Висновок до розділу 1

Ферментовані продукти споживаються по всьому світу. Дослідження показали, що застосування нових мікробних культур може підвищити поживну цінність і забезпечити різні переваги для здоров'я. Застосування промислових стартових культур може запропонувати додаткові функціональні можливості та забезпечити технологічні, харчові або оздоровчі переваги з точки зору кінцевого складу продукту. Традиційні кустарні ферментовані м'ясні продукти забезпечують бажану органолептичну якість з обмеженим профілем безпеки та терміном зберігання. Отже, ферментована м'ясна промисловість давно шукає альтернативні або синергетичні підходи для підвищення терміну зберігання та якості ферментованого м'ясного продукту з близькою схожістю з виробленими традиційно. Протягом останніх двох десятиліть новітні технології, в тому числі; обробка високого тиску, імпульсне світло та опромінення можуть запропонувати кілька переваг у розробці безпечних, поживних та здорових ферментованих м'ясних продуктів без значного негативного впливу на органолептичні або харчові властивості.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали та об'єкти дослідження

Мета дослідження полягає у ґрунтовному аналізі сучасних технологій виробництва ферментованих ковбасних виробів з особливим акцентом на сирокопчені ковбаси. Метою є не лише оцінка безпечності та якості традиційних продуктів, а й розробка інноваційних рецептур шляхом введення стартової культури ITALFLORA PCS 33 та продуктів бджільництва. Очікується, що такі нововведення дозволять покращити смакові характеристики, текстуру та інтенсифікувати процес виробництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Теоретичний аналіз: систематизувати наявні наукові дані щодо виробництва ферментованих ковбас, зокрема, вивчити вплив різних факторів (складу сировини, технологічних режимів, використання добавок) на якість готового продукту.
2. Розробка нової рецептури: створити оптимальні рецептури сирокопчених ковбас з урахуванням властивостей стартової культури ITALFLORA PCS 33 та продуктів бджільництва. Визначити оптимальні дозування компонентів та їхній взаємозв'язок.
3. Оптимізація технологічного процесу: розробити детальну технологічну схему виробництва сирокопчених ковбас з використанням нових компонентів, включаючи підготовку сировини, фаршування, ферментацію, копчення та сушку.
4. Комплексна оцінка якості: провести всебічні дослідження готових виробів, включаючи:

- Фізико-хімічний аналіз: Визначення вологості, вмісту солі, рН, кислотності, летучих сполук тощо.
- Структурно-механічні дослідження: Оцінка консистенції, текстури, пружності.
- Технологічні дослідження: Визначення втрат маси під час обробки, стійкості до окиснення.
- Мікробіологічний аналіз: Контроль мікробної чистоти та безпечності продуктів.

5. Економічна оцінка: Розрахувати собівартість виробництва нових видів ковбас та порівняти її з традиційними. Визначити потенційну економічну ефективність впровадження розроблених рецептур.

Об'єкт дослідження: Технологічний процес виробництва сирокочених ковбас.

Предмет дослідження: Сирокочені ковбаси, виготовлені з використанням стартової культури ITALFLORA PCS 33 та продуктів бджільництва.

Очікувані результати:

- Розробка нових рецептур сирокочених ковбас з покращеними споживчими властивостями.
- Оптимізація технологічного процесу виробництва.
- Обґрунтування доцільності використання стартової культури ITALFLORA PCS 33 та продуктів бджільництва у виробництві ковбас.
- Розширення асортименту вітчизняних м'ясних продуктів.

Практична значущість: Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення виробництва ферментованих ковбасних виробів на підприємствах харчової промисловості, а також для розробки нових стандартів якості.

2.2. Схема проведення досліджень

Сучасні дослідження харчових продуктів, зокрема м'ясних виробів, відкривають нові можливості для глибокого розуміння їхньої структури, складу та властивостей. Завдяки використанню сучасних методів аналізу, вдається виявити навіть найменші зміни, які недоступні для традиційних органолептичних та хімічних методів. Це дозволяє не тільки оцінити якість готового продукту, але й прогнозувати його поведінку під час зберігання та споживання.

Методи дослідження:

У рамках проведеного дослідження було застосовано комплексний підхід, що включав:

- Органолептичну оцінку: за допомогою органів чуття (зору, нюху, смаку) проводилася оцінка зовнішнього вигляду, запаху, смаку та текстури досліджуваних зразків.
- Фізико-хімічний аналіз: Визначалися такі показники, як вологість, вміст солі, рН, кислотність, летучі сполуки тощо. Ці дані дозволили оцінити ступінь просолення, кислотність середовища та інші важливі характеристики.
- Структурно-механічні дослідження: за допомогою спеціального обладнання визначалися такі характеристики, як твердість, пружність, в'язкість. Ці дані дозволили оцінити текстуру продукту та його консистенцію.

- Мікробіологічний аналіз: проводився кількісний та якісний аналіз мікрофлори. Це дозволило оцінити мікробіологічну безпечність продукту та визначити наявність потенційно патогенних мікроорганізмів.

Об'єкти дослідження:

Об'єктами дослідження були сирокочені ковбаси, виготовлені за традиційною технологією та з використанням інноваційних компонентів. Для порівняння використовувалися контрольні зразки, виготовлені за традиційною рецептурою.

Відбір та підготовка проб:

Відбір проб здійснювався відповідно до державного стандарту ДСТУ 7992:2015 [60], що гарантує достовірність отриманих результатів.

Результати дослідження:

Отримані результати дозволили оцінити вплив інноваційних компонентів на якість та безпечність сирокочених ковбас. Були виявлені зміни у фізико-хімічних, структурно-механічних та мікробіологічних показниках дослідних зразків порівняно з контролем.

Дослідження властивостей та якісних характеристик розроблених сирокочених ковбас проводилися згідно наступної схеми:

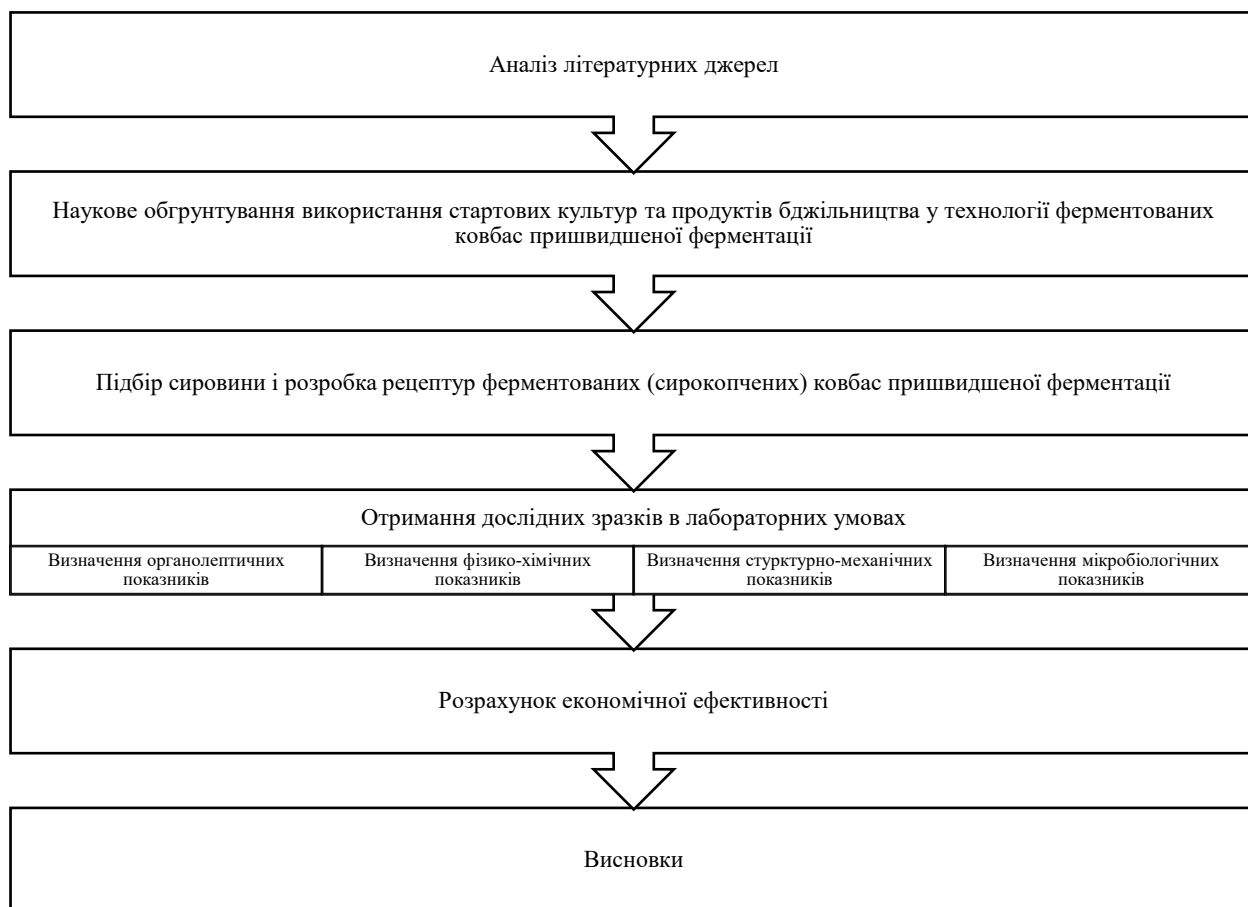


Рисунок 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень

2.3. Методи досліджень

2.3.1. Вміст вологи визначався методом висушування наважки продукту в металевих бюксах в сушильній шафі за температури $105 \pm 2^\circ\text{C}$ за втратою маси досліджуваних зразків (ДСТУ ISO 1442:2005) [63].

2.3.2. Вміст білкових речовин в продукті визначався за методом Лоурі, що базується на забарвленні продуктів при взаємодії реактивів з лужним розчином білка.

2.3.3. Вміст жиру визначався за методом Сокслета шляхом екстрагування його із висушеної наважки зазка дихлоретаном (ДСТУ ISO 1443:2005) [64].

2.3.4. Масова частка золи визначалася шляхом спалювання органічної частини наважки в муфельній печі за температури $550 \pm 25^\circ\text{C}$ (ДСТУ ISO 936:2008) [65].

2.3.5. Вміст солі визначався титриметрично – реакція іонів хлору у водній витяжці із продукту з азотнокислим сріблом за наявності індикатора.

2.3.6. Структурно-механічні показники визначалися методом визначення пенетрації по шарах проби пружно-еластичних м'ясопродуктів голковим індентором на пенетрометрі Ulab3 – 31M.

2.3.7. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) визначалися методом мембранних фільтрів застосовуючи селективне для коліформ живильне середовище (ГОСТ 30518-97). Інкубація проводилася в термостаті сухоповітряному «ОНАУС Pioneer PA 214».

2.3.8. Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) визначалася методом поверхневого посіву на загально придатне живильне середовище (ДСТУ 8446:2015). Інкубація проводилася в термостаті сухоповітряному «ОНАУС Pioneer PA 214».

2.3.9. Кількість молочнокислих бактерій (стартерна культура) визначалася методом посівних на селективне для молочнокислих бактерій середовище (ДСТУ 7999:2015). Інкубація проводилася в термостаті сухоповітряному «ОНАУС Pioneer PA 214».

2.3.10. *Staphylococcus* ssp. (стартерна культура) визначалася методом посівних на селективне середовище, що сприяє росту стафілококів (ГОСТ 10444.2-94). Інкубація проводилася в термостаті сухоповітряному «ОНАУС Pioneer PA 214».

2.3.11. Органолептичну оцінку здійснювали за ДСТУ 4823.1:2007 та ДСТУ 4823.2:2007 [58, 59]. Якість готової продукції оцінювалася дегустаційною комісією

за п'ятибальною шкалою. Відбір проб для органолептичних досліджень здійснювали за ДСТУ 7992:2015 [60].

Висновок до розділу 2

На основі поставленої мети – вивчення впливу стартових культур швидкої ферментації на технологічні процеси виробництва сиркопчених ковбас та розробки нових рецептур з використанням продуктів бджільництва – було сформульовано чіткий перелік дослідницьких завдань.

Для досягнення мети дослідження було розроблено детальну схему експериментів, яка передбачає комплексний аналіз вихідної сировини та готових продуктів. За допомогою моделювання впливу різних факторів на якість кінцевого продукту планується розробити оптимальні рецептури сиркопчених ковбас з високими функціонально-технологічними, біологічними та харчовими характеристиками.

Для проведення досліджень буде використано широкий спектр сучасних методів аналізу, включаючи органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, структурно-механічні та мікробіологічні дослідження. Отримані дані будуть статистично оброблені для отримання достовірних результатів.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Розробка і вибір оптимальної рецептури для виробництва ферментованих ковбас прискореного способу виготовлення

Стартові культури – це ключ до якісних ферментованих ковбас. Вони значно покращують смак, аромат та текстуру продукту завдяки розвитку молочної кислоти та утворенню складних ароматичних сполук. Крім того, стартові культури прискорюють процес ферментації, підвищують безпечність продукту за рахунок пригнічення патогенної мікрофлори та забезпечують більш стабільну якість готових ковбас.

Використання стартових культур має й інші переваги: збільшення терміну зберігання, зменшення втрат сировини, можливість створення нових видів ковбас та підвищення загальної ефективності виробництва. Завдяки своїм численним перевагам, стартові культури стали невід'ємною частиною сучасного виробництва ферментованих ковбас.

Для виготовлення сирокочених ковбас прискореного методу виробництва використовували стартову культуру ITALFLORA PCS 33, що в своєму складі містить штами *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus*.

Завдяки такому складу з штамів стартова культура ITALFLORA PCS 33 дозволяє спростити та стандартизувати виробництво ковбас швидкої ферментації. Її застосування не вимагає значних інвестицій та дозволяє отримати продукт стабільної якості. Для подальшого вдосконалення технології виробництва сиров'ялених ковбас доцільно вивчити вплив цієї культури на якість продукції, виготовленої за сучасними рецептурами з коротким терміном ферментації.



Рисунок. 3.1. Стартова культура ITALFLORA PCS 33

Штами *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus* є одними з найпоширеніших і найвивченіших видів мікроорганізмів, які використовуються в м'ясній промисловості як стартові культури. Вони відіграють важливу роль у формуванні смаку, аромату та текстури м'ясних продуктів, а також забезпечують їхню безпеку.

До основних переваг належать:

- *Формування смаку та аромату.* Ці бактерії виробляють різноманітні летучі сполуки, які надають продуктам приємний, характерний смак і аромат. Вони сприяють розвитку складних букетів, які асоціюються з якісними м'ясними виробами.

- *Стабілізація кольору.* Штами *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus* беруть участь у процесах нітритредукції, що призводить до утворення характерного рожевого забарвлення м'яса. Це особливо важливо для виробництва ковбас та інших копчених продуктів.
- *Прискорення дозрівання.* Завдяки своїй метаболічній активності, ці бактерії прискорюють процеси дозрівання м'ясних продуктів, що скорочує час виробництва.
- *Пригнічення патогенної мікрофлори.* Штами *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus* створюють несприятливі умови для розвитку патогенних бактерій, таких як *Listeria monocytogenes* і *Salmonella*, що підвищує безпеку продукції.
- *Збільшення терміну зберігання.* Завдяки своїй антимікробній активності, ці бактерії збільшують термін зберігання готових продуктів без втрати якості.
- *Поліпшення текстури.* Штами *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus* впливають на текстуру продукту, роблячи її більш ніжною та соковитою.
- *Збільшення виходу готової продукції.* За рахунок прискорення дозрівання та зменшення втрат сировини, використання цих штамів дозволяє збільшити вихід готової продукції.

Основні функції *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus*:

- продукування молочної кислоти – знижує рН середовища, що пригнічує ріст небажаної мікрофлори;
- продукування діацетилю – надає продукту вершковий аромат;

- продукування інших ароматичних сполук – сприяє формуванню складного аромату;
- участь у процесах нітритредукції – забезпечує характерний рожевий колір продукту.

Штами *Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus xylosus* є незамінними інструментами для виробників м'ясних продуктів. Вони дозволяють отримати продукцію високої якості, з покращеними органолептичними властивостями та тривалим терміном зберігання. Завдяки своїй безпечності та ефективності, ці штами широко використовуються у всьому світі.

Збільшення вмісту меду в рецептурі ферментованих м'ясних продуктів призводить до зниження рН фаршу. Це, в свою чергу, впливає на швидкість ферментативних процесів, скорочуючи час дозрівання та сушіння готового продукту. Мед також виступає додатковим захисним бар'єром, забезпечуючи безпеку продукції.

Мед відіграє важливу роль у технологічному процесі виробництва ковбас. Його антиоксидантні властивості допомагають захистити м'ясний продукт від окислення, зберігаючи його свіжий вигляд і привабливий колір. Крім того, мед сприяє збереженню аромату та смакових якостей ковбаси. Завдяки своїм властивостям, мед продовжує термін придатності продукту, що є важливим фактором як для виробників, так і для споживачів. Для кінцевого споживача ковбаси з медом – це не лише смачний делікатес, але й продукт, збагачений корисними речовинами.

Одним з актуальних напрямів сучасної харчової технології є розробка м'ясних продуктів з функціональними властивостями. Мед, що містить понад 500 біологічно активних сполук, пропонує значний потенціал для використання як природного

антиоксиданту в м'ясних напівфабрикатах. Різноманітність видів меду та їхня висока біологічна активність відкривають нові можливості для розробки функціональних харчових продуктів.

В якості контролю було взято рецептуру сирокопченої ковбаси п/с «Столична» що виробляється згідно до ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сирокопчені та сиров'ялені. Загальні технічні умови» [57]. Вимоги до якості сирокопчених та сиров'ялених ковбас ДСТУ 4427:2005 наведені в табл.3.1, 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники ковбас згідно ДСТУ 4427:2005

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси	
	сирокопченої	Сиров'яленої
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, напливів фаршу, пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів (крупноподрібнених спецій) на поверхні батона. Може бути білий наліт солі на поверхні оболонки.	
Консистенція	Тверда	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, жиру-сирцю, грудинки, тощо. Може бути відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю; наявність ущільненого шару (закалу) не більше 3 мм	

Продовження таблиці 3.1

Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, солонуватий, з вираженим ароматом прянощів і копчення, без сторонніх присмаку і запаху	Смак приємний, пряний, (дозволено злегка кислуватий), з вираженим ароматом прянощів і копчення, без сторонніх присмаку і запаху
Форма і розмір батонів	Овальна, прямокутна, трапецієподібна або фігурна на розрізі, тощо; батони прямі довжиною від 15 см до 50 см, в черевах – відкручені батончики довжиною від 12 см до 25 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 8 см до 20 см	
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви	

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники ковбас згідно ДСТУ 4427:2005

Назва показника	Характеристика і норма	
	сирокопченої	сиров'яленої
Масова частка вологи, %	Від 25 до 35	Від 28 до 38
Масова частка білка, % не менше ніж	12	
Масова частка жиру, %, не більше ніж	65	

Продовження таблиці 3.2

Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	6
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,003
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 12

Таблиця 3.3

Мікробіологічні показники ковбас згідно ДСТУ 4427:2005

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітрeredуючі клостридії: у 0,01 г продукту	Не дозволено
у 0,1 г продукту для запакованих під вакуумом	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено

Рецептуру сирокоченої ковбаси, що була взята за основу розробки подальших рецептур та в якості контролю наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Рецептура сирокопченої ковбаси «Столична» (контроль)

Найменування сировини	Рецептура
Основна сировина, кг на 100 кг	
Яловичина жилована в/с	35
Свинина жилована нежирна	35
Шпик свинний хребтовий	30
Допоміжна сировина, кг на 100 кг основної сировини	
Сіль кухонна	3,5
Нітрит натрію	0,01
Цукор-пісок	0,2
Перець чорний мелений	0,25
Перець духмяний мелений	0,05
Кардамон	0,05
Коньяк	0,25

Для збагачення рецептури сирокопчених ковбас прискореного методу виробництва було вирішено замінити інгредієнти на продукти бджільництва.

В табл. 3.5 представлені рецептури сирокопчених ковбас, в яких була здійснена заміна цукру на мед з акації та різнотрав'я, а коньяк на настоянку прополісу спиртову, з додаванням стартової культури.

Таблиця 3.5

Рецептури сирокочених ковбас з використанням стартової культури та продуктами бджільництва

Найменування сировини	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4	Рецептура 5
Основна сировина, кг на 100 кг					
Яловичина жилована в/с	35	35	35	35	35
Свинина жилована нежирна	35	35	35	35	35
Шпик свинний хребтовий	30	30	30	30	30
Допоміжна сировина, кг на 100 кг основної сировини					
Стартова культура	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Сіль кухонна	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Нітрит натрію	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Цукор-пісок	0,2	-	-	-	-
Мед акіцієвий	-	0,2	-	0,2	-
Мед з різнотрав'я	-	-	0,2	-	0,2
Перець чорний мелений	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Перець духмянний мелений	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Кардамон	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Коньяк	-	0,25	0,25	-	-
Настоянка прополісу	0,1	-	-	0,1	0,1

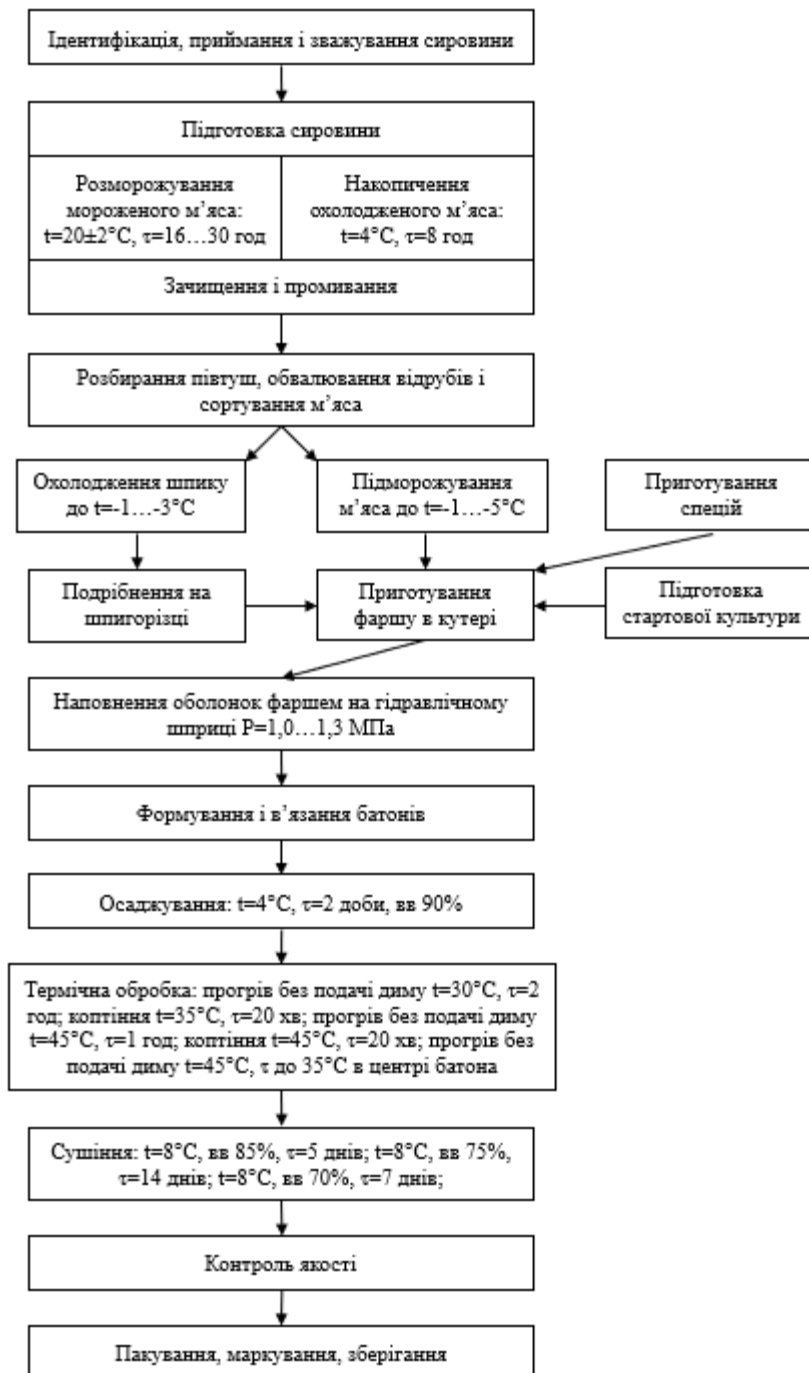


Рисунок 3.2. Технологічна схема виготовлення сирокопчених ковбас

Дослідні зразки виготовлялися на основі традиційної схеми виготовлення сирокопчених ковбас. Зміни були внесені на етапі термічної обробки.

Підготовка сировини. Сировину для сирокочених ковбас підготовляють за загальними принципами обробки. М'ясо розморожують при температурі 20 ± 2 °С протягом 16–30 годин або охолоджують за температури 4 °С до досягнення необхідної пластичності. Перед використанням сировину зачищають від зовнішніх забруднень і промивають.

Жилування та поділ м'яса. Туші розбирають, виділяючи м'ясо, придатне для виробництва ковбас. М'ясо жилують і сортують за якістю, розрізаючи на шматки масою 300–600 г. Шпик піддають охолодженню до температури $-1 \dots -3$ °С і нарізають на смуги розміром 15×30 см.

Підготовка компонентів. М'ясо охолоджують або підморожують до температури $-1 \dots -5$ °С для полегшення подрібнення. Шпик та інші компоненти підготовлюють відповідно до рецептури. Паралельно здійснюють приготування спецій та стартерних культур, необхідних для ферментації.

Приготування фаршу. Шпик попередньо подрібнюють на шпигорізці та додають до м'яса в кутер, де подрібнюють до необхідної консистенції. Підготовлений фарш змішують зі спеціями та добавками, забезпечуючи рівномірний розподіл компонентів.

Наповнення оболонок. Готовий фарш направляють у наповнювальні машини, де його щільно запаковують у оболонки за допомогою гідравлічного преса при тиску 1,0–1,3 МПа.

Формування батонів. Наповнені батони формують та зав'язують для забезпечення їхньої правильної форми.

Осаджування. Батони залишають осаджуватися при температурі 4 °С протягом двох діб до досягнення вологості близько 90%.

Термічна обробка. Цей процес складається з 5 етапів. Підготовлені батони піддають коптінню почергово з сушкою:

- копчення при 30 °С — 2 години;
- сушка при 35 °С — 20 годин;
- копчення при 45 °С — 20 годин;
- сушка при 45 °С — 20 годин;
- додаткове копчення при 45 °С — 2 години. При цьому температура в центрі батона досягає 35 °С.

На цьому етапі необхідно суворо дотримуватися температурних режимів, оскільки стартові культури мають оптимальну температуру розвитку. Тому коптіння за вищих температур не являється можливим.

Сушка. Батони сушать у камерах із поступовим зниженням вологості:

- при 85% вологості — 5 днів;
- при 75% вологості — 14 днів;
- при 70% вологості — 7 днів.

На цьому етапі проводився контроль зміни ваги зразків. Результати зображені на рис. 3.3.

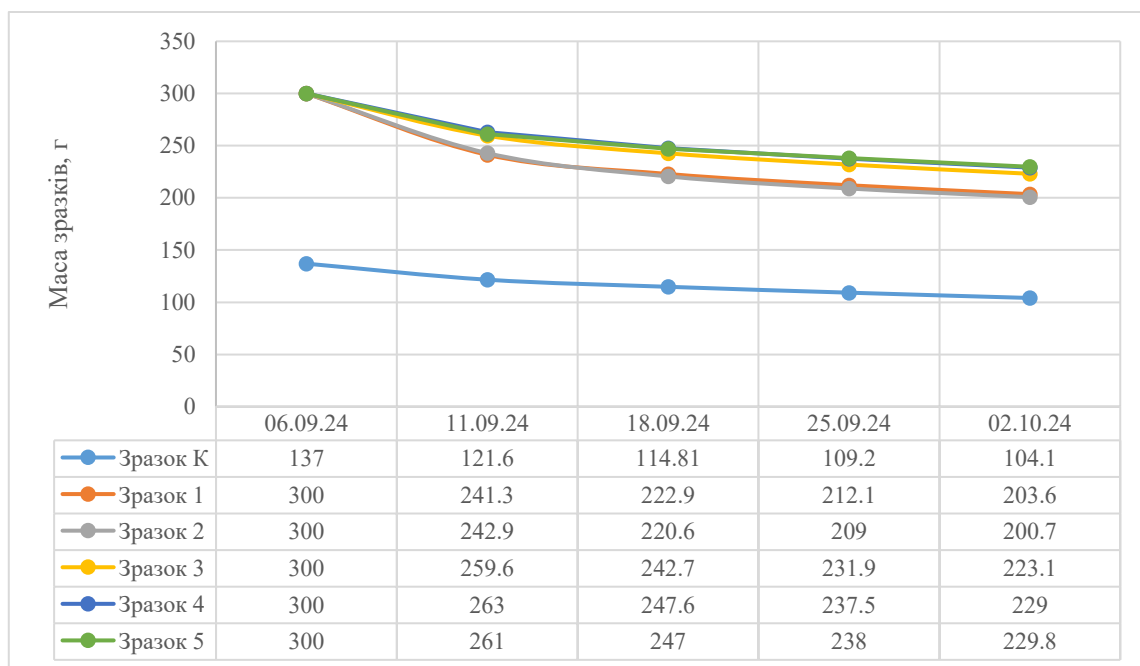


Рисунок 3.3. Втрати маси дослідних зразків під час процесу ферментації

Загальна втрата маси зразків на кінець етапу сушіння зображена на рис 3.4.

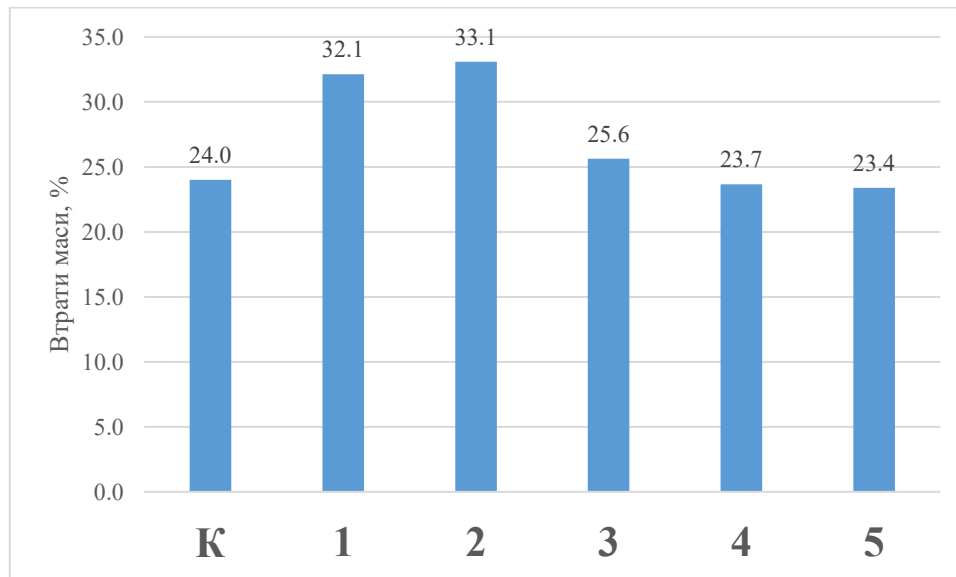


Рисунок 3.4. Втрати маси дослідних зразків на кінець процесу ферментації

Контроль якості. Готові ковбаси перевіряють на відповідність органолептичним та фізико-хімічним показникам.

Пакування та зберігання. Продукт фасують, маркують і зберігають у спеціалізованих умовах, що забезпечують збереження якості.

3.2. Визначення загального хімічного складу дослідних зразків

Результати дослідження загального хімічного складу сирокочених ковбас (масова частка вологи, білку, жиру, золи) та масова частка кухонної солі наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Загальний хімічний склад дослідних зразків

Назва показника	Контр.	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Масова частка вологи, %	28.5±0,1	22.0±0,1	25.6±0,1	29.5±0,1	31.3±0,1	33.0±0,1
Масова частка білку, %	20,98±0,1	22,35±0,1	21,84±0,1	20,69±0,1	20,17±0,1	19,67±0,1
Масова частка жиру, %	38.1±0,1	38.2±0,1	43.0±0,1	34.7±0,1	35.0±0,1	34.4±0,1
Масова частка золи, %	-	4.5±0,1	2.3±0,1	3.7±0,1	1.7±0,1	1.9±0,1
Масова частка кухонної солі, %	-	3.7±0,1	3.6±0,1	4.0±0,1	3.7±0,1	4.1±0,1

Масова частка вологи (%). За результатами досліджень встановлено, що вміст вологи в досліджуваних зразках знаходиться в межах норми, визначеної ДСТУ (25–35%), за винятком зразка №1, де вміст вологи становить 22,0%, що є нижчим за допустимий рівень. Найбільший вміст вологи має зразок №5 – 33,0%, що знаходиться у верхній межі норми, тоді як найменший серед зразків з допустимим рівнем вологи – у зразка №2 (25,6%). Контрольний зразок демонструє середній рівень вологи – 28,5%, що відповідає нормі.

Масова частка жиру (%). Результати досліджень показують, що всі зразки відповідають нормі ДСТУ (не більше 65%). Найвищий вміст жиру має зразок №2 –

43,0%, однак цей показник значно нижчий за максимальну допустиму межу. Найменший вміст жиру виявлено у зразка №5 – 34,4%, що свідчить про помірний рівень жиру. Контрольний зразок має масову частку жиру 38,1%, що також відповідає нормі та демонструє середнє значення серед усіх досліджених зразків.

Масова частка золи (%). Для цього показника нормативні вимоги у ДСТУ 4427:2005 не передбачені, тому оцінити відповідність неможливо [65]. Найвищий вміст золи спостерігається у зразка №1 – 4,5%, а найнижчий – у зразка №4 (1,7%). Контрольний зразок у цьому дослідженні не аналізувався.

Масова частка кухонної солі (%). За результатами досліджень усі зразки відповідають нормі ДСТУ, де максимально допустима масова частка кухонної солі становить 6%. Найвищий рівень солі зафіксовано у зразка №5 – 4,1%, що знаходиться в межах норми. Найнижчий рівень солі має зразок №2 – 3,6%. Контрольний зразок не аналізувався за цим показником.

3.3. Зміна мікробіологічних показників дослідних зразків в процесі зберігання

Мікробіологічні показники розроблених сирокочених ковбас в процесі зберігання визначали за допомогою методів мікробіологічного дослідження:

- Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0.1 г
- Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), КУО/г
- Кількість молочнокислих бактерій (стартерна культура), КУО/г
- *Staphylococcus ssp.* (стартерна культура), КУО/г
- Сульфітрeredукувальні клостридії, КУО в 0.01 г
- Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*, в 25.0 г

Таблиця 3.7.

Мікробіологічні показники дослідних зразків

Показник, од. вимірювання	Позначення НД на методи випробувань	Вимоги НД на продукцію	Результати випробувань			
			Зразок 1		Зразок 2	
			22.10.24	06.11.24	22.10.24	06.11.24
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0.1 г	ГОСТ 30518-97	не дозволено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), КУО/г	ДСТУ 8446:2015	не нормується	$6.8 \cdot 10^7$	$3.2 \cdot 10^7$	$4.3 \cdot 10^6$	$2.7 \cdot 10^7$
Кількість молочнокислих бактерій (стартерна культура), КУО/г	ДСТУ 7999:2015	не нормується	$4.4 \cdot 10^6$	$4.0 \cdot 10^6$	$1.3 \cdot 10^6$	$1.2 \cdot 10^7$
<i>Staphylococcus ssp.</i> (стартерна культура), КУО/г	ГОСТ 10444.2-94	не нормується	$3.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$	$1.5 \cdot 10^4$
Сульфітредукувальні клостридії, КУО в 0.01 г	ГОСТ 29185-91	не дозволено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25.0 г	ДСТУ EN 12824:2004	не дозволено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Згідно з ГОСТ 30518-97, наявність бактерій групи кишкових паличок у продуктах не допускається. У всіх зразках (1–5) під час випробувань 22.10.24 і 06.11.24 ці бактерії не виявлено, що свідчить про відповідність продукції вимогам нормативного документа.

Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), КУО/г за ДСТУ 8446:2015 не нормується. Рівень МАФАНМ значно варіюється між зразками. Найвищі показники спостерігалися у зразка №4 (1.3×10^8 КУО/г 06.11.24), а найнижчі – у зразка №3 (1.1×10^6 КУО/г 22.10.24). Дані свідчать про значні коливання мікробної кількості в залежності від зразка та дати випробувань, що може вказувати на різну мікробіологічну активність продукції.

Відповідно до ДСТУ 7999:2015, кількість молочнокислих бактерій (стартерна культура), також не нормується. У зразках молочнокислі бактерії представлені в значних кількостях, що свідчить про активність стартерних культур. Найвищий рівень зафіксовано у зразка №5 (2.1×10^7 КУО/г 06.11.24), тоді як найнижчий – у зразка №3 (1.0×10^5 КУО/г 22.10.24). Це може вказувати на ефективність використання стартерних культур у різних партіях.

Згідно з ГОСТ 10444.2-94, *Staphylococcus ssp.* (стартерна культура) не нормується. У зразках присутні стафілококи в кількостях, характерних для стартерних культур. Максимальний рівень відзначений у зразка №4 (7.8×10^5 КУО/г 06.11.24), а мінімальний – у зразка №2 (1.0×10^4 КУО/г). Різниця в концентраціях може бути пов'язана з технологічними особливостями виготовлення.

Згідно з ГОСТ 29185-91, сульфитредукувальні клостридії не допускаються у продукції. У всіх зразках (1–5) під час обох випробувань ці бактерії не виявлено, що відповідає вимогам нормативних документів і свідчить про належний рівень безпеки продукції.

Згідно з ДСТУ EN 12824:2004, патогенні мікроорганізми, включаючи сальмонели, не допускаються [62]. У всіх досліджених зразках (1–5) сальмонелу не виявлено, що підтверджує безпеку продукції з точки зору цього показника.

Висновок. За показниками безпеки (бактерії групи кишкових паличок, сульфитредукувальні клостридії, *Salmonella*) всі зразки відповідають вимогам нормативних документів. Показники кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, молочнокислих бактерій та *Staphylococcus ssp.* значно варіюються, що може бути пов'язано з технологічними особливостями, складом та активністю стартерних культур.

3.4. Вплив рецептурного складу дослідних зразків на їх структурно-механічні властивості

Пенетрація зразків визначалась на 21-шу добу після набивки батонів. Експериментальна діаграма, що описує величину пенетрації досліджуваних зразків з додаванням стартової культури та продуктів бджільництва.

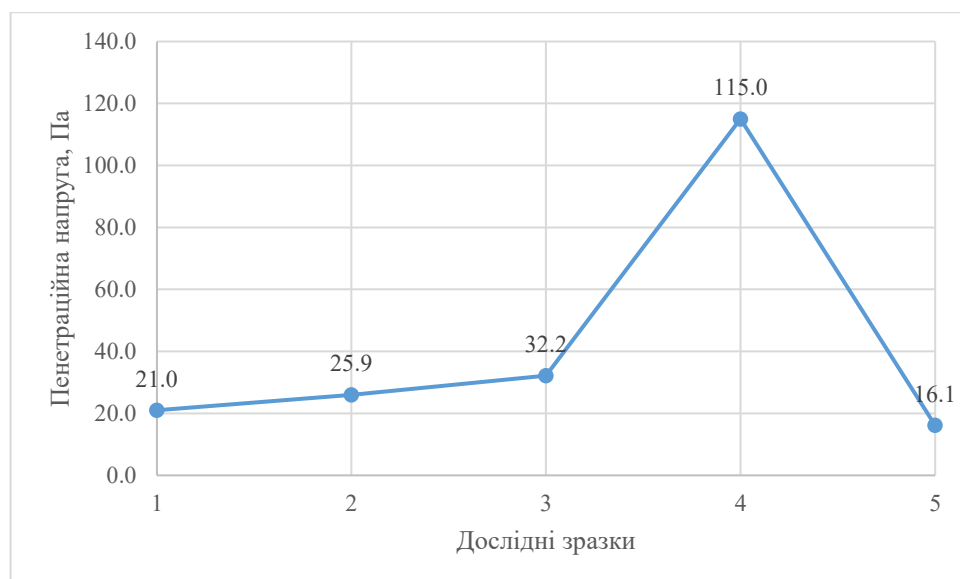


Рисунок 3.5. Зміна величини пенетраційної напруги залежно від складу ферментованих ковбас

Результати визначення пенетраційної напруги показують, що консистенція сирокопченої ковбас на кінець процесу сушіння стає твердішою в зразку 4 з застосуванням меду акацієвого та спиртового розчину прополісу. Це можна пояснити тим, що за хімічним складом в акацієвому меді переважає моноцукор фруктоза, який швидше переробляється стартовими культурами, тим самим збільшуючи кількість популяції бактерій, знижуючи рН та знижуючи активність води.

3.5. Органолептична оцінка дослідних зразків

Органолептична оцінка якості сирокопчених ковбас здійснювалась дегустаційною комісією (n=2 чоловік) на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів Національного університету біоресурсів та природокористування за наступною послідовністю: зовнішній вигляд, консистенція, смак і запах. Дегустацією продуктів після їх нарізання на шматочки. Оцінку проводили за п'ятибальною шкалою.

Результати органолептичної оцінки якості готового продукту представлені на рис. 3.6.

При проведенні органолептичної оцінки дослідних та контрольних зразків зазначено, що зразки з застосованими продуктами бджільництва мали приємний насичений червоний колір, виражену щільну, зернисту структуру. Кращими зразками з гарною смако-ароматичною характеристикою були досліди 1 і 2. Саме ці зразки показали кращі результати також за консистенцією – щільнішою, характерною для сирокопчених видів ковбас.

Таким чином, застосування стартової культури в цілому, позитивно впливає на процеси дозрівання і сушіння сирокопчених ковбас, що протікають, і дозволяє поліпшити споживчі властивості кінцевого продукту.

Готова продукція відповідає вимогам до сиркопчених ковбас і відрізняється інтенсивними смако-ароматичними властивостями.

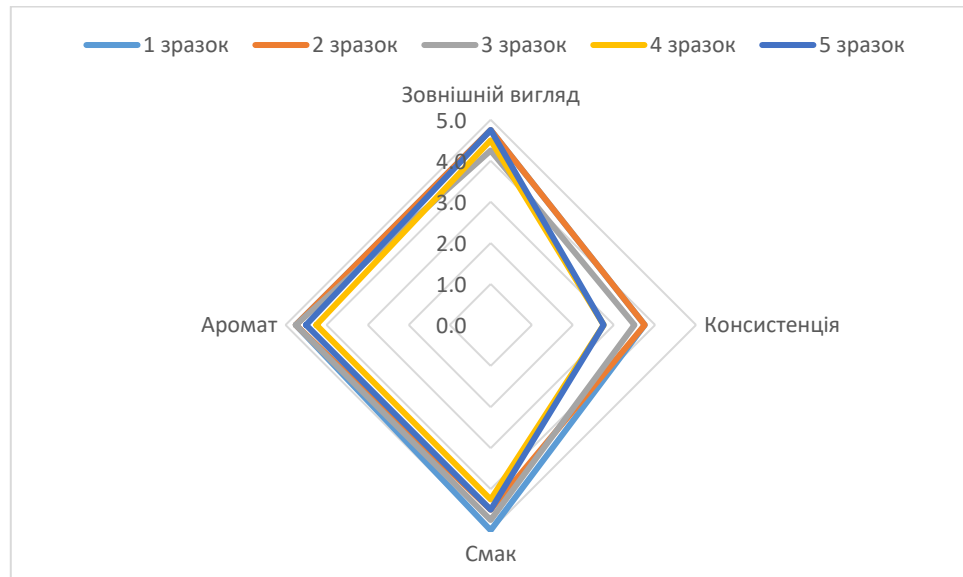


Рисунок 3.6. Сенсорна оцінка дослідних зразків

Варто відмітити, що не всі зразки за заданих умов термічної обробки дали очікувані результати. Контрольний зразок без застосування стартової культури не витримав заданих умов і зіпсувався, ще до кінця сушіння. Тому органолептичні показники для контрольного зразка не визначалися.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ЗАДАНОГО ВИРОБНИЦТВА

Метою кваліфікаційного проекту є дослідження та оцінка можливостей м'ясопереробних потужностей України. Розділ «Охорона праці» має проаналізувати та обґрунтувати засади забезпечення працівників безпечними умовами праці на підприємствах м'ясної промисловості.

Переробна промисловість, до якої належить харчова промисловість, характеризується складними фізико-хімічними та механічними процесами, що, в свою чергу, можуть створювати несприятливі умови праці. Працівники підприємств під час роботи мають безпосередній контакт з рухомими машинами та механізмами (дозатори сировини, фасувальні механізми), з гострими предметами (ножі, пили), з високими температурами (устаткування термічної обробки сировини), з низькими температурами (холодильники, охолоджена сировина), з надлишковим тиском (автоклави) та з шкідливими газами (копильні установки).

За неналежної організації робіт та експлуатації виробничого обладнання, за порушення трудової дисципліни та технологічного процесу роботодавець ризикує наразити своїх робітників на небезпеку, а отже, призвести до настання нещасних випадків або професійних захворювань. Наслідки безвідповідального ставлення до засад нешкідливих та безпечних умов праці мають не тільки матеріальний характер, але й завдають шкоди іміджу компанії.

Слід зазначити, що трудовий процес характеризується важкістю та напруженістю праці. Важкість праці визначає навантаження на опорно-руховий апарат в той час, коли напруженість характеризує навантаження на центральну нервову систему, органи чуття та емоційний стан людини. Усі фактори, що впливають на працівника, можна поділити за їх природою, тобто це фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні чинники. Окрім того, виробничі фактори поділяють на небезпечні (ті, що призводять до травм) та шкідливі (ті, що призводять до хвороб).

Фізичні небезпечні та шкідливі фактори на м'ясопереробному підприємстві розрізняють за джерелом. Це можуть бути рухомі механізми та машини такі, як вовчки, кутери та ін.; висока чи низька температура обладнання та матеріалів; підвищена вологість повітря; недостатня кількість природного освітлення тощо.

Хімічні небезпечні та шкідливі фактори розрізняють речовини подразнювальні, токсичні, гонадогенні, мутагенні та канцерогенні. На підприємствах м'ясної промисловості представлені здебільшого подразнювальні речовини (мийні та дезінфекційні засоби) та канцерогенні речовини такі, як ароматичні аміни, що виділяються під час коптіння разом з димом в коптильних установках.

Біологічні небезпечні та шкідливі фактори репрезентовані патогенними мікроорганізмами та продуктами їх життєдіяльності. Відомо, що при забої тварин на м'ясокомбінатах продукти їх забою містять сапрофітні мікроорганізми, а в окремих випадках сальмонели, палички перфрінгенс та інші патогенні мікроорганізми, що проникають в тканини з шлунково-кишкового тракту тварини. Тому, за неналежних умов забою, зберігання та порушення технологічного процесу виробник наражає на небезпеку не тільки робітників, але й споживачів.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори характеризуються фізичними навантаженнями (понаднормова маса піднімання та переміщення вантажів, вимушена робоча поза, статичне навантаження на мускульно-скелетну систему) та нервово-психічними перевантаженнями (робота за змінами, монотонність процесів, відповідальність за результати роботи).

Згідно Закону України «Про охорону праці», охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людей у процесі трудової діяльності.

До правових заходів забезпечення охорони праці відносять основні законодавчі акти, такі, як Конституція України, Кодекс законів про працю, Закон України «Про охорону праці» та Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування».

Соціально-економічні заходи охоплюють обов'язкове соціальне страхування, а також пільги та компенсації надані за роботу в шкідливих чи небезпечних умовах праці.

До організаційно-технічних заходів відносять зобов'язання роботодавця створити такі умови праці, які б запобігли впливу шкідливих та небезпечних факторів на працівників. Роботодавець, в першу чергу, керується Законом України про охорону праці. Для цього він призначає посадових осіб, відповідальних за вирішення питань з охорони праці; розробляє та реалізує заходи для відповідності вимогам нормативно-правових актів, що регулюють рівень охорони праці; забезпечує виконання профілактичних заходів, належне утримання будівель і обладнання; усуває причини, що потенційно можуть вплинути на безпеку; розробляє й затверджує інструкції та положення з охорони праці, що діють на підприємстві; здійснює контроль дотримання правил поведіння з обладнанням та технологічного процесу; організовує проведення аудиту та вживає термінових заходів допомоги потерпілому, у разі настання нещасного випадку [83].

Згідно статті 15 Закону України про охорону праці, функції служби охорони праці на підприємствах, де кількість робочих місць менше 50 осіб, мають право виконувати особи, що мають відповідну підготовку [83]. Фахівці служби охорони праці вважаються керівниками виробничо-технічних служб і підпорядковуються лише роботодавцю. У випадку порушень вони мають право надати вказівки щодо виявлених недоліків та їх усунення; не допустити або відсторонити осіб, що не мають відповідного допуску до робіт або не виконують умов нормативно-правових

актів з охорони праці та зупинити роботу ділянки або цілого виробництва, у разі грубого порушення приписів.

Окрім того, згідно статті 16, працівники мають право приймати участь у вирішенні питань безпеки та гігієни праці шляхом створення комісії з питань охорони праці [83]. До її складу належатимуть представники роботодавця, представники професійної спілки, фахівці з безпеки, гігієни та інших служб, а також уповноважена особа, що представлятиме інтереси працівників.

Поза тим, існує необхідність в проведенні навчань з охорони праці. Роботодавець зобов'язаний організувати та контролювати проведення вступного інструктажу, правил поведінки на підприємстві та окремих цехах, навчань з охорони праці та надання першої медичної допомоги у разі нещасного випадку.

Працівники, що працюють в умовах підвищеної небезпеки (робота на механічних та автоматичних лініях, вантажно-розвантажувальні роботи, дезінфекція приміщень, обслуговування посудин, що працюють під тиском, робота в закритих ємностях, колодязях) мають щорічно проходити спеціальне навчання та підтверджувати свої знання й навички з охорони праці.

Працівники, що не пройшли інструктаж, навчання та перевірку знань не можуть бути допущені до роботи, згідно статті 18 [83]. Всі працівники під час оформлення на роботу проходять вступний інструктаж, який проводить відповідальний за охорону праці згідно наказу роботодавця. У консервному цеху працівники проходять інструктажі на робочому місці. Первинний інструктаж – коли вперше приходять на роботу. Повторний інструктаж – після 6 місяців після первинного, а на роботах з підвищеною небезпекою – через 3 місяці. Позаплановий інструктаж працівники проходять при зміні устаткування, технологічного процесу, НПАОП тощо. Окрім того, працівники, що не підтвердили своїх знань, мають місяць, щоб пройти повторне навчання та перевірити свої знання.

Санітарно-гігієнічні норми регулюються факторами, що мають вплив на здоров'я людини. До них відносяться вибір території; раціональне розташування підприємства, його цехів та допоміжних споруд; об'ємно-планувальні конструктивні рішення, а також встановлення гранично допустимих рівнів виробничих чинників.

Розташування підприємства відіграє важливу роль в забезпеченні можливості дотримання норм санітарної та пожежної безпеки, раціональному рішенні постачання води та електрозабезпечення, а також відведенні стічних вод.

Вимоги санітарних норм і правил регламентують планування усіх будівель підприємства, їхню вогнестійкість, допоміжні пристрої, достатню кількість санітарних і протипожежних ровів та перепон та забезпечення безпечної евакуації. Для підприємств харчової промисловості щільність забудови складає від 33 до 50 %, що обумовлюється особливостями технологічного процесу. За характером шкідливих викидів і, відповідно, розміру санітарно-захисних зон підприємства харчової промисловості відносять до помірно шкідливих (III-V класи, ширина сан.-зах. зон 300-50 м). Необхідно зважати на санітарну характеристику процесів при плануванні приміщень виробництва. До уваги беруться норми корисної площі, норми розташування обладнання та його обслуговування, ширина проходів та дверних отворів, а також норми об'єму для працівників. Окрім того, важливими при плануванні є система вентиляції для відведення шкідливих виділень й надлишку тепла та освітлення.

Слід також взяти до уваги передбачені нормами загальні та спеціальні побутові приміщення та пристрої. Їх склад та кількість залежить від виду та ступеня залучення працівників у виробничі процеси. Як правило розміщуються окремо, тобто таким чином, щоб працівники не проходили через виробничі приміщення. До них відносяться гардеробні, туалети, душові, приміщення особистої гігієни жінок, кімнати для медичного огляду, кімнати приймання їжі, кімнати відпочинку та ін.

Згідно до статті 8 роботодавець має забезпечити працівників засобами індивідуального захисту такими, як спецодяг, мийні та знешкоджуючі засоби, відповідно до колективного договору та нормативно-правових актів з охорони праці [83]. В залежності від виду виконуваних робіт та, відповідно, умов їх виконання працівникам необхідні різні ЗІЗ [84].

На м'ясопереробних підприємствах для захисту голови під час переміщення та розпилювання туш використовують захисні каски рис. 4.1.



Рис. 4.1. Каска захисна COM3-55

Для захисту ніг використовують захисне (спеціальне) взуття без або з проколозахисною прокладкою рис. 4.2. Працівників, які займаються розпилюванням туш електропилами, забезпечують антивібраційним спеціальним взуттям.



Рис. 4.2. Робоче захисне взуття

Для захисту обличчя та очей на підприємствах харчової промисловості використовують захисні окуляри, лицеві щитки чи екрани рис. 4.3.



Рис. 4.3. Засоби індивідуального захисту для обличчя та очей

Для захисту органів дихання використовуються фільтрувальні й ізолювальні засоби захисту такі, як протипилові та універсальні респіратори рис 4.4 та на окремих роботах – промислові протигази рис. 4.5.



Рис. 4.4. Універсальний респіратор
Тополь 2М



Рис. 4.5. Шланговий промисловий
протигаз ПШ-2

Для захисту тіла та рук застосовують захисний (спеціальний) одяг (костюми, халати, фартухи, пояси, нарукавники, рукавиці, рукавички), непробивні фартухи та рукавиці з основою із металевої сітки рис. 4.6.



Рис. 4.6 Фартух металевий FNIROX-BOLERO S. Рукавички захисні металеві
RNIROX-2000-19

Не менш важливим засобом превентивного характеру є дотримання електробезпеки. Підприємства харчової промисловості здебільшого складаються з механізованих безперервних ліній, а електричне обладнання може становити велику

небезпеку для людини. Тому правильне встановлення апаратів, засоби захисту та дотримання правил безпеки надзвичайно важливі на підприємствах.

Конструкція кожної машини має відповідати вимогам експлуатації, запобігати контакту працівників з рухомими та струмоведучими частинами. Роботодавець зобов'язаний організувати та контролювати безпечну експлуатацію електроустановок. Для цього використовуються захисні огорожі, ізоляція струмоведучих частин, використання малої напруги, електричне розділення мережі та захисні заземлення, занулення і відключення.

Лікувально-профілактичні заходи мають на меті збереження здоров'я певних категорій працівників та людей, що з ними контактують за допомогою обов'язкових попередніх та періодичних медичних оглядів. Також до цих засобів відносять вимоги до охорони праці неповнолітніх, жінок та осіб з інвалідністю.

Відповідно до статті 17 роботодавець зобов'язується організувати та покрити матеріальні витрати на проведення попереднього та періодичних медичних оглядів працівників, що займаються важкими роботами та працюють у небезпечних чи шкідливих умовах [83]. Згідно результатів медичних оглядів роботодавець має забезпечити необхідні оздоровчі заходи для працівників. У разі ухиляння працівника від проходження обов'язкового медичного огляду, роботодавець має право притягнути його до дисциплінарної відповідальності та відсторонити від робочого процесу без збереження заробітної плати.

Робочий час нормується згідно статті 50 кодексу законів про працю України і не може перевищувати 40 годин на тиждень. Відповідно до статті 51, скорочена тривалість робочого часу передбачена для окремих категорій працівників таких, як неповнолітні, працівники, що працюють в шкідливих умовах, а також деяких інших категорій (учителі, лікарі та ін.) [84].

На більшості підприємств харчової промисловості встановлений п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями. Однак, існує практика шестиденного

робочого тижня з одним вихідним днем. Тривалість робочої зміни встановлюється внутрішніми правилами, що впроваджені на підприємстві.

Необхідно зазначити, що на підприємствах харчової промисловості розповсюджена практика роботи в дві чи три зміни на добу, при чому працівники чергуються рівномірно з перервою між змінами не меншою подвійної тривалості часу роботи в останній зміні. Порядок затверджується внутрішнім трудовим розпорядком.

Статтею 53 передбачене скорочення тривалості робочого дня на одну годину напередодні святкових та неробочих днів для всіх працівників, окрім категорій, що мають скорочену тривалість робочого часу [81].

Окрім того, скорочення зміни на одну годину розповсюджується на роботу в нічний час, тобто з 22:00 до 6:00. Винятки складають лише підприємства, виробництва яких складаються з безперервних ліній та робота при шестиденному робочому тижні.

До роботи в нічний час, згідно статті 55, не залучають неповнолітніх, вагітних жінок та жінок, що мають дітей віком до трьох років. Особи з інвалідністю допускаються лише з їх згоди та за умов, що не суперечать медичним приписам [81].

Працівникам в обов'язковому порядку має бути надана перерва для відпочинку і харчування, час початку і закінчення якої затверджений внутрішнім трудовим розпорядком.

Законодавчо працівникам, що перебувають у трудових відносинах з підприємством, гарантується щорічна відпустка із збереженням посади та заробітної плати. Тривалість відпустки, згідно статті 75, не може бути меншою за 24 календарні дні [81]. Додаткові відпустки передбачені для працівників, що працюють в шкідливих умовах або виконують роботу особливого характеру. Відпустка при народженні дитини надається одній з осіб, що здійснюватимуть фактичний нагляд за новонародженим, тривалістю до 14 календарних днів.

Слід зазначити, що окрім вищезгаданих факторів на умови праці впливає також мікроклімат виробничих приміщень. Мікроклімат – це метеорологічні умови у приміщеннях такі, як температура, відносна вологість, швидкість руху повітря та теплове випромінювання. Сукупність цих параметрів здатна впливати на фізіологічний стан людини, а саме на терморегуляцію.

Температура тіла людини за будь-яких умов праці має залишатися в своїх природних межах 36-37°C. Вологість повітря впливає на віддачу тепла тіла випаровуванням, тому для комфортного перебування в приміщенні має бути в межах від 40 до 60 %. А швидкість руху повітря від 0,1 м/с вже є відчутною для тіла та здуває нагрітий при роботі шар повітря з поверхні шкіри.

Тому, мікроклімат приміщень є показником нормованим. Розрізняють оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови. Оптимальні умови – такі параметри, за яких комфортно працювати та які не спричинять порушень механізмів терморегуляції. На відміну від оптимальних, допустимі мікрокліматичні умови можуть в перспективі призвести до дискомфорту, однак, без впливу на здоров'я.

У виробничих приміщеннях із значним виділенням тепла і вологи влаштовують вентиляцію для нормалізації цих показників.

У процесі виробництва сирокочених ковбас працівники повинні додержуватися вимог НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» [83].

Машини для різання м'яса повинні бути обладнані завантажувальними бункерами, відстань від приймального отвору якого до ножів повинна бути не менша ніж 0,6 м. Бункери, які завантажують вручну, повинні бути обладнані запобіжними кільцями.

Ножі різальних машин повинні бути закриті кожухами. Кожухи мають бути заблоковані з пусковим пристроєм. Блокування повинно забезпечувати вимкнення

електродвигуна від мережі і гальмування ножів під час відкривання кожуха.

Барабани і лопаті машини для миття сировини повинні бути закриті кожухами, що унеможливають дотикання обслуговуючого персоналу до обертових деталей.

Коптильні установки, незважаючи на свою важливість у виробництві м'ясних продуктів, становлять певну небезпеку для працівників. Високі температури, відкритий вогонь, використання хімічних речовин та інші фактори вимагають особливої уваги до безпеки.

Основні технічні засоби безпеки при експлуатації коптильних установок:

1. Система автоматичного контролю температури:

- Точне підтримання заданої температури всередині камери.
- Запобігання перегріву та пожежі.
- Сигналізація про відхилення від заданих параметрів.

2. Система вентиляції:

- Ефективний відвід диму, продуктів горіння та шкідливих речовин.
- Забезпечення припливу свіжого повітря.
- Захист від вибуху.

3. Системи пожежогасіння:

- Автоматичні системи спрацювання при виявленні вогню.
- Ручні засоби пожежогасіння (вогнегасники).

4. Захисні кожухи та огорожі:

- Нагрівальні елементи, двері, люки повинні бути захищені від випадкового дотику.
- Запобігають опікам та травмам.

5. Блокування:

- Запобігають відкриванню дверей та люків під час роботи установки.
- Зупиняють подачу газу або електроенергії при відкриванні дверей.

6. Терморегулятори:

- Контролюють температуру всередині камери.
- Запобігають перегріву.

7. Датчики диму та газу:

- Сигналізують про витік газу або початок пожежі.

8. Заземлення:

- Захищає від ураження електричним струмом.

9. Аварійна зупинка:

- Швидке відключення всіх систем у разі виникнення аварійної ситуації.

Додаткові заходи безпеки:

- Використання неіскроутворюючих матеріалів: для конструкцій коптильної установки.
- Регулярний технічний огляд: для виявлення та усунення несправностей.
- Індикатори рівня палива: для запобігання його переливанню.
- Системи фільтрації диму: для очищення диму від шкідливих речовин.
- Двері з теплоізоляцією: для зменшення тепловтрат та запобігання опікам.

Засоби індивідуального захисту:

- Захисні рукавички: для захисту рук від опіків.
- Захисні окуляри: для захисту очей від диму та бризок.
- Респіратори: для захисту органів дихання від шкідливих речовин.
- Захисний одяг: для захисту тіла від високих температур та хімічних речовин.

Організаційні заходи

- Розробка інструкцій з безпечної експлуатації: для кожного виду коптильної установки.
- Проведення навчання персоналу: з правил безпеки та пожежної безпеки.
- Регулярний контроль за дотриманням правил безпеки.

— Створення аварійних планів: для швидкої реакції на нештатні ситуації.

Ураження електричним струмом на підприємствах може статися внаслідок: доторку до струмопровідних частин обладнання, що перебувають під напругою, внаслідок недотримання правил безпеки праці, дефектів конструкції чи таких, що сталися під час монтування електрообладнання; доторку до неструмопровідних частин, які опинилися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції, перехрещування проводів; помилкового подання напруги в електроустановку, де працюють люди; відсутності надійних захисних пристроїв; дії крокової напруги у разі перебування людей у зоні стікання електричного струму в землю (біля обірваного проводу, який лежить на землі; біля заземлювального пристрою тощо) [84].

Електрозахисні заходи поділяють на організаційні та технічні. До організаційних електрозахисних засобів належать: запровадження персональної відповідальності осіб, які організують та виконують роботи у електроустановках; оформлення завдання на роботу працівникам за нарядом-допуском чи розпорядженням; належне оформлення перерв у роботі та закінчення роботи; запровадження належного нагляду за безпекою виконання електротехнологічних робіт.

До основних технічних електрозахисних заходів належать: від'єднання (на період обслуговування чи ремонту) електроустановки чи її частин від джерела живлення (замкове зачинення вимкнених апаратів, зняття запобіжників, від'єднання кінців живильних ліній); улаштування огорож (суцільних, сітчастих, ґратчастих тощо) струмопровідних частин обладнання, які перебувають під напругою, з дотриманням відповідних відстаней; застосування блокувальних пристроїв та попереджувальної сигналізації для запобігання доступу людини у небезпечну зону струмопровідного обладнання; накладання переносного заземлювача під час виконання ремонтних робіт на електроустановках; використання засобів

орієнтування в електроустановках – написів, різнокольорової ізоляції; встановлення знаків безпеки та ін.

До основних електрозахисних методів належать: улаштування захисного заземлення і захисного занулення корпусів електроустановок; застосування подвійної ізоляції (зокрема, для переносних струмоприймачів – електроінструменту); застосування пристроїв автоматичного захисного вимкнення електроустановок; застосування малих напруг; застосування відокремлювальних трансформаторів тощо.

Висновок до розділу 4

Для роботодавця однією з першочергових задач є створити здорові та безпечні умови праці. На підприємстві має функціонувати система управління охороною праці. В першу чергу, роботодавцю необхідно створити та організувати роботу служби охорони праці, контролювати рівень обізнаності працівників та створити графік роботи, що не суперечитиме законодавчо передбаченим нормам. Не менш важливим є лікувально-профілактичні заходи такі, як регулярні медичні огляди. Окрім того, не слід забувати про умови праці. Гігієна праці, виробнича санітарія, мікроклімат, вентиляція, освітлення, електро- та пожежна безпека – жодним фактором неможливо знехтувати.

Однак, нажаль, попри цілу систему законів та нормативно-правових актів, які регулюють відносини у сфері державної політики щодо соціального захисту громадян в процесі трудової діяльності, маємо досить прикру статистику травматизму, пов'язаного з виробництвом. Згідно статистичних даних, за останнє десятиліття кількість потерпілих від нещасних випадків неупинно зростає.

Одним з найважливіших наших завдань на сьогодні є зниження рівня травматизму на виробництвах та виникнення виробничих захворювань. Негативні тенденції у сфері охорони праці призводять до катастрофічних наслідків. Тому

належить розробляти та впроваджувати довгострокові програми з покращення умов праці, що в перспективі, сподіваємося, призведе до змін на краще.

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

М'ясні продукти – одна з найважливіших груп продуктів, що входить до людського раціону харчування. М'ясо містить повноцінні легкозасвоювані білки, тваринні жири, біологічно активні речовини, мікроелементи та вітаміни. М'ясна галузь має величезний потенціал – це перспективна галузь, що за належної уваги в майбутньому матиме змогу зайняти лідируючі позиції в харчовій промисловості.

М'ясо неоднорідне та складається з тканин, які класифікують в залежності від харчової цінності. Харчову цінність визначають поживні речовини, біологічна та енергетична цінності. Серед продуктів тваринного походження м'ясо займає провідне місце, оскільки у ньому найвищий відсоток вмісту білку. Білкові речовини м'яса - основний матеріал для побудови тканин, ферментів та гормонів. Вони вносять порівняно невеликий, але значущий внесок в щоденну енергетичну витрату. Більшість білків м'яса – повноцінні, а отже є обов'язковими компонентами людського харчування. Лише від 100 г м'яса людина задовольнить добову потребу в білках на 30-40%.

Процес інтеграції України у світову спільноту вносить значні зміни, що впливають на розвиток практики виробництва м'ясних продуктів. Ринок потребує від вітчизняних виробників конкурентоспроможних продуктів та висуває жорсткі вимоги до їх якості. Тому підприємствам необхідно оволодівати сучасними технологіями аби досягти необхідного рівня виробництва.

З 20 вересня 2019 р. всі підприємства харчової промисловості мають впровадити систему управління безпечністю харчування НАССР (англ. Hazard Analysis Critical Control Points). Це міжнародно визнана система управління, націлена на виявлення та управління ризиками у критичних точках циклу життя продукту. Система стосується всіх операторів ринку, чия діяльність пов'язана з продуктами харчової промисловості, та забезпечує простежуваність.

Окрім цього, для підвищення дієвості механізму простежуваності в Україні вводитьсся сучасна система ідентифікації тварин - Єдиний державний реєстр тварин – електронна база даних, що містить інформацію щодо безпосередньо тварин, їх власників, господарств, до яких належать, забою або ж загибелі та подальшої утилізації.

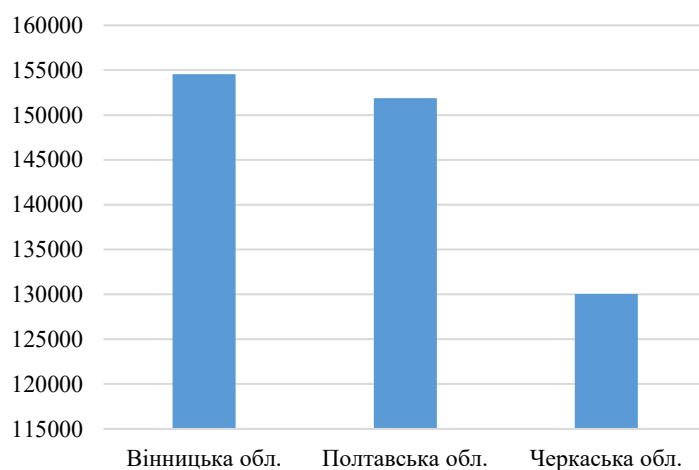


Рис. 5.1 Лідери з поголів'я ВРХ на початок 2023 р. (Єдиний державний реєстр тварин)

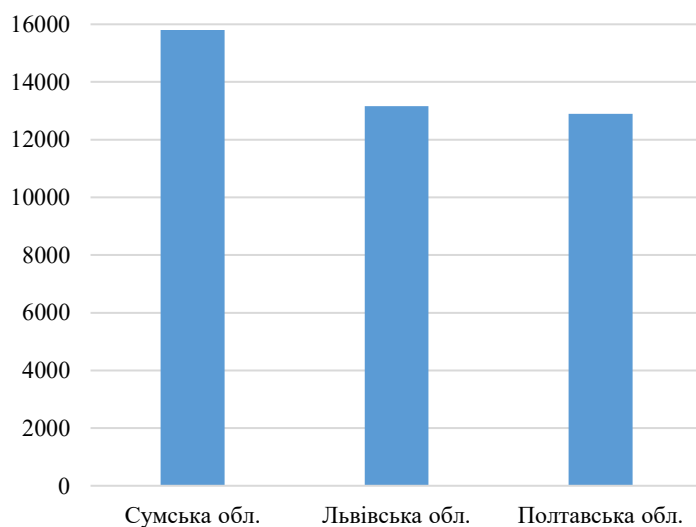


Рис. 5.2 Лідери з поголів'я свиней на початок 2023 р. (Єдиний державний реєстр тварин)

Все це являється перепусткою для продукції для виходу на міжнародний ринок.

Оскільки все більше уваги приділяється інтенсифікації виробничих процесів підприємства м'ясної промисловості частіше відмовляються від процесів перевірених часом на користь їх вдосконалених версій та нових технологій, що сприяє одночасному поліпшенню якості готової продукції та скороченню циклу.

Метою дипломного проекту є дослідження та оцінка можливостей м'ясопереробних потужностей України, які задовольнятимуть науково-обґрунтовані засади норм споживання та забезпечення сировинною базою.

Харчова промисловість в Україні включає 22 галузі та понад 40 основних виробництв напрямів, серед яких об'ємами готової продукції виділяються олійно-жирова (28,1%), м'ясна (18,3%) та молочна (10,2) галузі.



Рис. 5.3 Обсяг реалізованої продукції харчової промисловості в Україні у 2022 р., %% (Державна служба статистики України)

За останні десятиліття під впливом активного поліпшення маркетингових та логістичних послуг світовий ринок набув різючих змін. Згідно досліджень загальне

споживання у світі зростає. Окрім того, до уваги слід взяти демографічний вибух, що розпочався з середини минулого століття. Світове споживання зерна збільшилося від 393 до 1297 млн. т. з 1961-го до 2017 р., в той час як м'яса - від 70 до 314 млн. т. [66].

До того ж, статистичні дані свідчать про підвищення поживності та урізноманітнення раціону однієї людини. Середнє значення харчової цінності зросло більш ніж на 500 ккал/добу за останні декади. Зокрема, в Україні середня харчова цінність добового раціону в Україні у 2021 р. становила 2677 ккал/добу, що, однак, не є втішним результатом в порівнянні з Європейським Союзом, де середня енергетична цінність становила 3456 ккал/добу [72].

Однак, попри помітну тенденцію зростання споживання, слід брати до уваги вплив деяких економічних та політичних чинників, регіону та індивідуальних уподобань. Ринок виробів та послуг без упину розвивається, але в країнах з низькими доходами споживачам доступна їх менша кількість, в порівнянні з жителями високорозвинених країн.

Статистичні дані державної служби статистики характеризують поступову тенденцію до збільшення споживання м'ясних продуктів серед українців, що не корелюється з тенденцією до зменшення кількості діючих суб'єктів господарювання з виробництва цих самих продуктів.

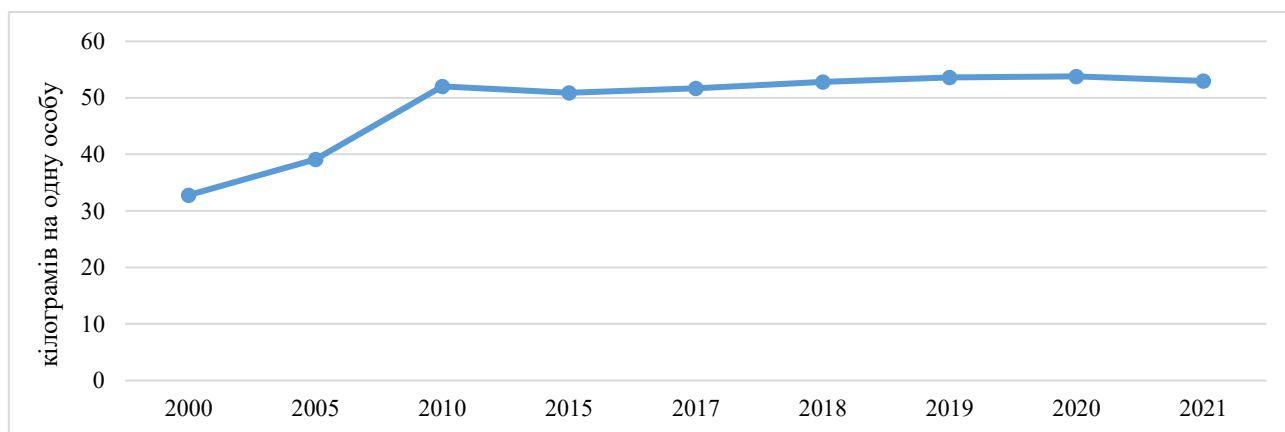


Рис. 5.4 Динаміка фактичних норм споживання м'яса та м'ясопродуктів в Україні (Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України)

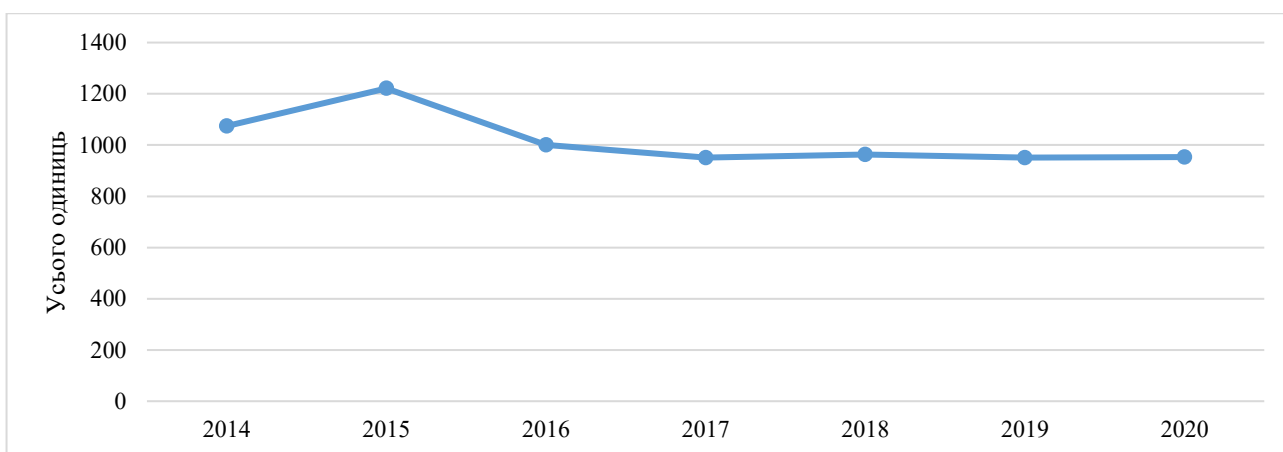


Рис. 5.5 Динаміка кількості підприємств з виробництва м'яса та м'ясопродуктів в Україні (Державна служба статистики)

Згідно рис. 1.5 спад кількості діючих суб'єктів господарювання припадає на 2015 р. – час шоку військового конфлікту на Сході, анексії АР Крим та окупації частин Донецької й Луганської областей. Зниження внутрішнього попиту та слабкий зовнішній попит спричинили падіння ВВП на 6,8% [67]. Скорочення промислового виробництва на 10,1% через конфлікт на Сході країни посприяло зросту виробництва на Заході. Харчова промисловість мала підйом на 4,6%, зокрема, виробництво м'яса та м'ясних виробів збільшилось на 0,5% [67]. Після чого починається період відносної стабільності.

Ця незначна зміна представлена в табл. 5.1. Виробництво зменшилось з 2492 до 2478 тис. т. ($\approx 0,6\%$), після чого продовжився поступовий спад.

Таблиця 5.1

Баланс м'яса та м'ясних продуктів (Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України)

	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Виробництво	1597	2059	2323	2318	2355	2492	2478	2438
Зміна запасів	-11	-3	-1	-5	-3	4	-15	-8
Імпорт	325	378	158	233	283	261	230	260
Усього ресурсів	1933	2440	2482	2556	2641	2749	2723	2706
Експорт	82	48	245	351	399	487	473	509
Витрачено на корм, втрати та ін.	7	8	8	10	10	10	6	6
Фонд споживання	1844	2384	2179	2195	2232	2252	2244	2191
на 1 особу, кг	39,1	52,0	50,9	51,7	52,8	53,6	53,8	53,0

За видами виробництва м'яса беззаперечним лідером є ринок птиці і сягає майже 80%. Другим за величиною є ринок свинини ($\approx 18\%$), який значно випереджає ринок яловичини ($\approx 2\%$) через нижчу вартість та харчові вподобання українців [71].

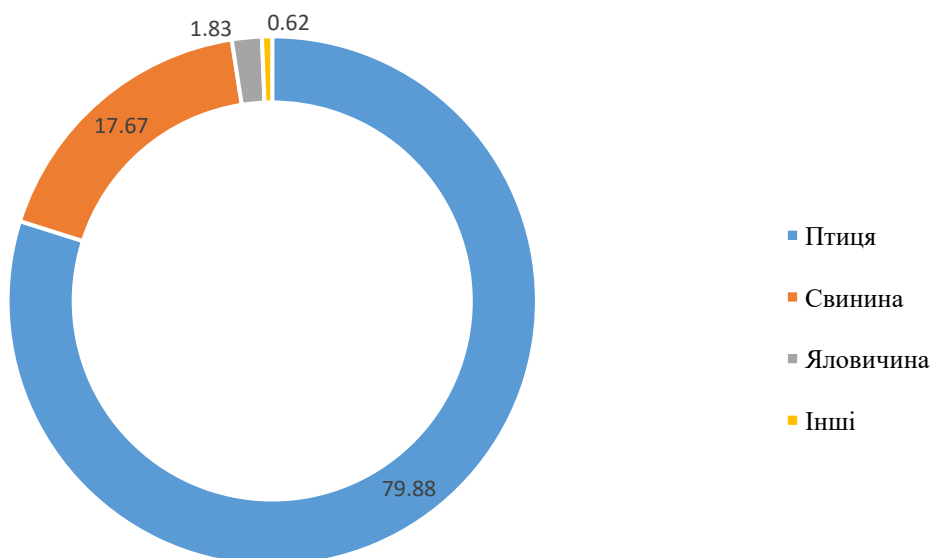


Рис. 5.6 Структура виробництва м'яса в Україні в 2022 р., % (Аналіз ринку м'яса в Україні. 2022 рік)

На виробництво м'ясних продуктів безпосередньо впливає забезпечення сировинною базою. Виробництво м'яса, а саме вирощування сільськогосподарських тварин, складає 10,1% від продукції сільського господарства в цілому [69]. Крім того, статистичні дані за останні роки відображають неухильне скорочення поголів'я.

Структура продукції сільського господарства, % до загального обсягу

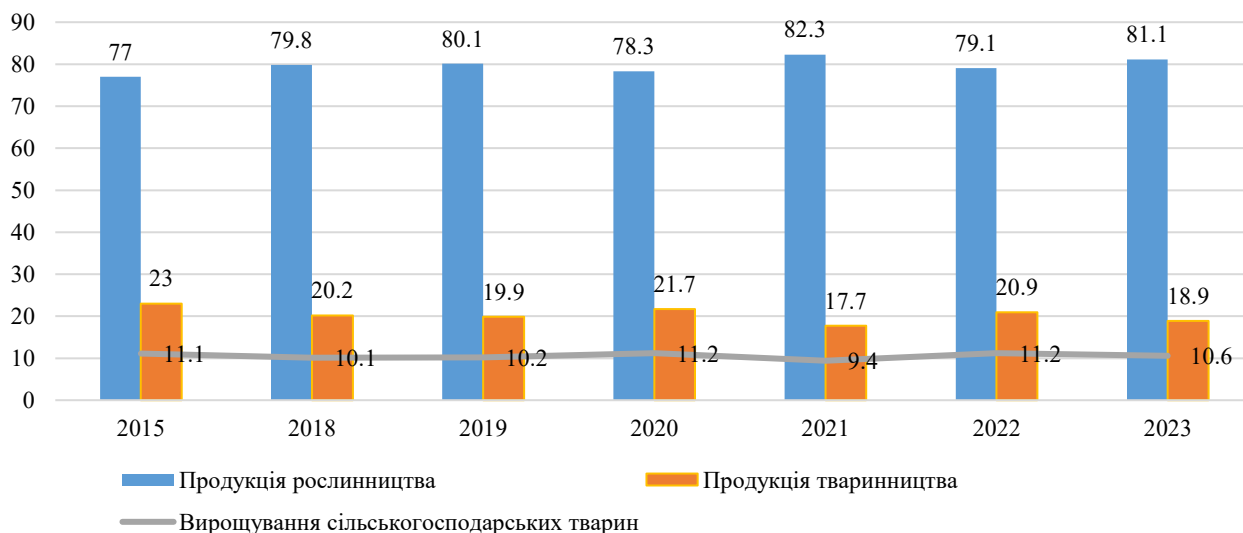


Рис. 5. 7 Структура продукції сільського господарства, % до загального обсягу
(Статистичний щорічник України за 2023 рік)

Таблиця 5.2

Кількість сільськогосподарських тварин, на кінець року, тис. голів (Статистичний щорічник України за 2023 рік)

	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ВРХ	6514	4494	3750	3333	3092	2874	2644	2307	2156
Свині	7053	7960	7079	6025	5727	5876	5609	4948	5094
Вівці та кози	1630	1732	1325	1269	1205	1140	1094	906	906
Птиця, млн. голів	162,0	203,8	204,0	211,7	220,5	200,6	202,2	180,5	184,7

Станом на березень 2023 р. в порівнянні до відповідного періоду 2022 р. чисельність поголів'я тварин значно скоротилася [69].

- ВРХ – 13,5%;
- Корів – 13%;

- Свиней – 13,6%;
- Овець та кіз – 15,7%;
- Птиці – 10,6%.

Тенденція до зменшення поголів'я зумовлена багатьма факторами. Тваринництво – капіталомістке виробництво. Наприклад, процес розведення великої рогатої худоби потребує окрім значних капіталовкладень, великої кількості часу. Існує необхідність інвестицій для належних умов утримання, годівлі, підбору кваліфікованих кадрів, отримання дозволів та сертифікатів, налагодження ринку збуту. Це, в свою чергу, створює певні перешкоди. Тому, нажаль, не так багато господарств мають бажання розвиватися в цьому напрямку для створення конкурентоспроможної продукції.

Однак, не зважаючи на несприятливі фактори і радше занепад тваринництва, підприємства м'ясної переробки мають позитивні зрушення згідно даних представлених на рис. 5.8 [69].

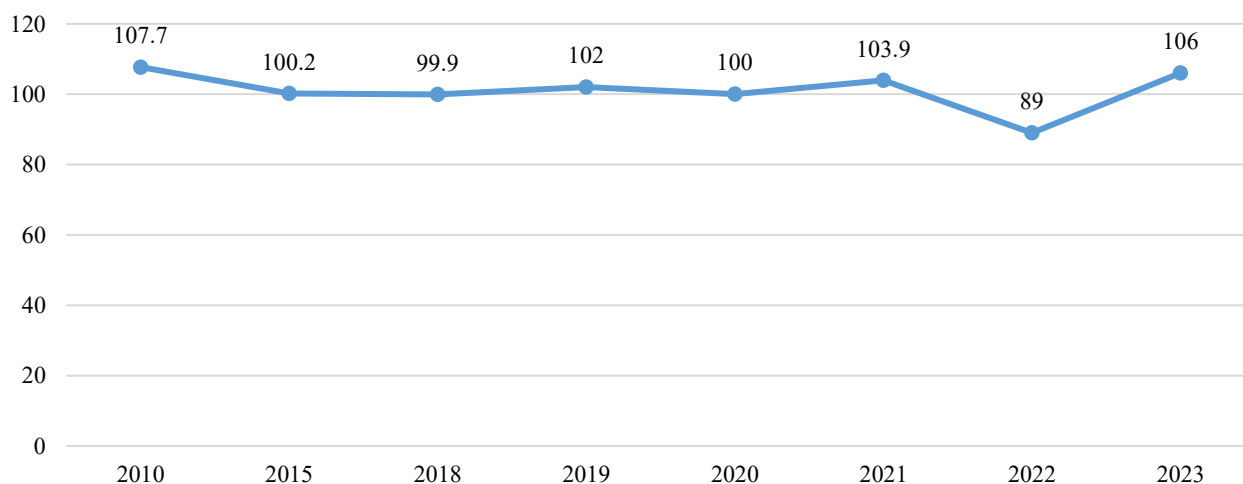


Рис. 5. 8 Виробництво м'яса та м'ясних продуктів, % до попереднього року
(Статистичний щорічник України за 2023 рік)

Більше того, Україна ухвалила закон про сільськогосподарську кооперацію. Новий закон, спроектований Продовольчою і сільськогосподарською організацією

Об'єднаних Націй (англ. Food and Agriculture Organization of the United Nations), націлений на сучасну сільськогосподарську співпрацю. Разом фермери зможуть поліпшити доступ до високоякісних ресурсів, сучасних технологій, технічних консультацій, фінансуванню та ринкам збуту. Згідно статистики, опублікованої французькою компанією LaCooperationagricole, тільки у Європі налічується приблизно 180 000 кооперативів з більш ніж 4,5 млн. робітників і майже 1 трлн. доларів річного об'єму продажів.

Організація разом з Європейським банком реконструкції та розвитку почали підтримувати різноманітні кооперативні ініціативи. Таким чином кооперативи збільшили об'єми виробництва.

Для України нове законодавство має значні переваги, але необхідні додаткові зміни і час, створюючи таким чином більш інклюзивний, стійкий та прибутковий сектор [70].

Висновок. Війна в Україні суттєво вплинула на всі сфери економіки, зокрема й на харчову промисловість. Головні наслідки можна узагальнити так:

- Критичне зростання цін на продукти харчування: Війна призвела до значного подорожчання продуктів, особливо м'яса, що пов'язано з дефіцитом сировини, збільшенням витрат на логістику та енергоносії.
- Зниження купівельної спроможності населення: Втрата доходів, зростання безробіття та невизначеність майбутнього призвели до того, що люди змушені економити на харчуванні.
- Перебої в постачанні: Логістичні проблеми, руйнування інфраструктури та обмеження в русі товарів ускладнили доставку продуктів харчування, особливо в регіони, що постраждали від бойових дій.
- Зменшення виробництва: Втрати сільськогосподарських угідь, руйнування виробничих потужностей, дефіцит палива та добрив призвели до скорочення виробництва сільськогосподарської продукції.

- Зростання попиту на гуманітарну допомогу: Мільйони українців потребують гуманітарної допомоги, зокрема продуктів харчування.

Загалом, харчова промисловість України опинилася в критичному стані. Війна призвела до дестабілізації ринку, зростання цін, зниження виробництва та погіршення доступності продуктів харчування для населення.

Основні виклики для галузі:

- Відновлення зруйнованої інфраструктури: Потребує значних інвестицій та часу.
- Забезпечення продовольчої безпеки: Необхідно збільшити виробництво сільськогосподарської продукції та стабілізувати ціни.
- Підтримка малого та середнього бізнесу: Ці підприємства є важливим елементом харчової промисловості і потребують підтримки держави.
- Залучення інвестицій: Для відновлення та модернізації виробництва.

Подолання цих викликів вимагає спільних зусиль держави, бізнесу та міжнародної спільноти.

Можливі напрямки вирішення проблем:

- Підтримка аграрного сектору: Надання фінансової допомоги, забезпечення доступу до добрив, насіння та техніки.
- Розвиток логістики: Відновлення транспортної інфраструктури, оптимізація логістичних ланцюгів.
- Підтримка малого та середнього бізнесу: Надання податкових пільг, кредитування, програм підтримки експорту.
- Залучення міжнародної допомоги: Для відновлення виробництва та забезпечення продовольчої безпеки.

Ситуація в харчовій промисловості України є складною і потребує негайних дій. Відновлення галузі є одним з ключових завдань для забезпечення продовольчої безпеки країни та покращення добробуту населення.

Розрахунок економічної ефективності

У рамках даного дослідження економічна ефективність розраховувалася виключно на основі змін витрат, пов'язаних безпосередньо з впровадженням нового продукту. Для комплексної оцінки економічної доцільності виробництва нового виду сирокочених ковбас було проведено ряд лабораторних досліджень та економічних розрахунків. Зокрема, було розраховано такі ключові показники, як собівартість продукції, ціна реалізації, валовий дохід, прибуток, втрати на одиницю продукції та рентабельність. Для ілюстрації, в таблиці 5.3 наведено розрахунок зміни витрат на сировину та основні матеріали при виробництві ковбас.

Таблиця 5.3

Розрахунок зміни витрат по статті « Сировина та основні матеріали »

Найменування складників	Ціна, грн/кг	Ковбаса (контроль)		Ковбаса дослід		Різниця. «+», «-»
		затрати сировини, кг	вартість, грн	затрати сировини, кг	вартість, грн	
Яловичина жилована вищий сорт	210	35	7350	35	7350	-
Свинина жилована нежирна	160	35	5600	35	5600	-
Шпик свинний хребтовий	120	30	3600	30	3600	-
Стартова культура	28000	-	-	0,0125	350	+350
Сіль кухонна	20	3,5	70	3,5	70	-
Нітрит натрію	250	0,01	2.5	0,01	2.5	-
Цукор-пісок	33	0,2	6.6	-	-	+43.4
Мед з різнотрав'я	250	-	-	0,2	50	
Перець чорний мелений	245	0,25	61.25	0,25	61.25	-
Перець духмяний мелений	540	0,05	27	0,05	27	-
Кардамон	2990	0,05	149.5	0,05	149.5	-

Продовження таблиці 5.3

Коньяк	89	0,25	22.25			
Настоянка прополісу спиртова	480			0,1	48	+25.75
Всього		104,31	16889.1	104,1725	17308.25	+419,15

Після проведення розрахунків за статтею «Сировина та основні матеріали», бачимо, що при введенні продуктів бджільництва витрати на виробництво 100 кг продукції збільшилися на майже 70 грн.

Після розрахунку повної собівартості посічених напівфабрикатів розраховуємо основні техніко-економічні показники проекту. Дані заносимо до таблиці 5.4.

Розрахуємо оптову ціну підприємства на 1 продукції

$$Ц = СВ + ПРН(20\%) + ПДВ(20\%)$$

Розрахунок Доходу

$$Д = Ц * Q$$

Ц - Ціна, грн/т(кг)

Q - обсяг виробництва, тон

Розрахунок чистого прибутку

$$Пр = Д - ПДВ - СВ - ПодПр = (Д - Д/6 - СВ) \times 0,82$$

Д- дохід

ПДВ-розраховується для даної формули як Д/6

СВ - повна собівартість

ПодПр- податок на прибуток (приймаємо 18%)

Розрахунок Рентабельності

$$R = \text{Прибуток} / СВ \cdot 100, \%$$

Розрахунок витрат на 1 грн реалізованої продукції

$$\text{Витрати 1 грн РП} = СВ / Д$$

Таблиця 5.4

Розрахунок зміни значень основних техніко-економічних показників під впливом впровадження проекту

Показник	Од. виміру	Значення показника		Різниця «-» / «+»
		Контроль	Рецептура №5	
Обсяг виробництва	кг	100,0	100,0	0
Ціна	грн	24320,3	24923,9	+603,6
Дохід	грн	24320,3	24923,9	+603,6
Собівартість	грн	16889,1	17308,3	+419,2
Прибуток	тис. грн	2769,8	2838,6	+68,8
Рентабельність продукції	%	16,4	16,4	0
Витрати на 1 грн РП	коп	0,69	0,69	0

Висновок до розділу 5

Провівши аналіз даних таблиці 5.4 можна зробити висновки, що використання стартових культур в поєднанні з продуктами бджільництва, а саме меду з різнотрав'я та настоянки прополісу, для виробництва ковбаси сирокоченої, призводить до незначного збільшення собівартості продукції. При цьому прибуток збільшується значно – до 68,8 тис. грн. Рентабельність продукції залишається незмінною 16,4 %.

Виходячи з результатів розрахунків можна зробити висновок що доцільно та економічно ефективно використовувати розроблену технологію в ковбасному виробництві, адже ця технологія передбачає значне скорочення термінів

виробництва. Це дасть змогу розширити асортимент даної продукції на ринку збуту та інтенсифікувати процес виготовлення скоротивши час виробництва.

ВИСНОВОК

В результаті дослідження було досягнуто наступних основних результатів:

1. На основі літературних даних, теоретичних узагальнень та експериментальних досліджень було проведено детальний аналіз різних штамів молочнокислих бактерій та вибрані ті, які найбільш ефективно прискорюють процес ферментації та формують бажані смакові та ароматичні характеристики ковбас.
2. Після ретельного аналізу отриманих даних був розроблений оптимальний склад м'ясної суміші, який забезпечує швидкий та рівномірний розвиток стартової культури та формування однорідної структури продукту.
3. На підставі дослідження були створені нові режими термічного процесу, які дозволяють зберегти якість продукту та забезпечити формування щільної структури ковбас.
4. На основі експериментальних даних була проведена комплексна оцінка якості розроблених ковбас за фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками, яка підтвердила високу якість та безпечність продукту.
5. Оцінюючи економічну ефективність розробленої технології, доведено, що значне скорочення часу виробництва за рахунок використання селективних штамів бактерій та оптимізації технологічних параметрів має прямий вплив на збільшення прибутку виробництва завдяки скороченню витрат та збільшенню обсягів виробництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Starter cultures Market by Application (Dairy & dairy-based products, Meat & seafood, alcoholic & non-alcoholic beverages), Form, Composition (Multi-strain mix, Single strain, and Multi-strain), Microorganism and Region – Global Forecast to 2027. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/starter-culture-market-213083494.html>
2. Starter Cultures Market Share, Size, trends, industry Analysis report, By Type (Bacterial culture, Yeast culture, Mold Culture, Others); By Form; By Application; By Region; Segment forecast, 2022-2030. <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/starter-cultures-market>
3. Leroy, L. (2007). Bacteriocins from lactic acid bacteria: production, purification, and food applications. *Journal of Mol Microbiology and Biotechnology*, 13, 194-199
4. Moretti, V. M., Madonia, G., Diaferia, C., Mentasti, T., Paleari, M. A., Panseri, S., et al. (2004). Chemical and microbiological parameters and sensory attributes of a typical Sicilian salami ripened in different conditions. *Meat Science*, 66(4), 845-854.
5. Andrighetto, C., Zampese, L., & Lombardi, A. (2001). RAPD-PCR characterization of lactobacilli isolated from artisanal meat plants and traditional fermented sausages of Veneto region (Italy). *Letters in Applied Microbiology*, 33(1), 26-30.
6. Hammes, W. P. (1990). Bacterial starter cultures in food production. *Food Biotechnology*, 4(1), 383-397.
7. Erkkilä, S., Petäjä, E., Eerola, S., Lilleberg, L., Mattila-Sandholm, T., & Suihko, M. (2001). Flavour profiles of dry sausages fermented by selected novel meat starter cultures. *Meat Science*, 58(2), 111-116.
8. Casaburi, A., Aristoy, M., Cavella, S., Di Monaco, R., Ercolini, D., Toldra, F., et al. (2007). Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages

- of Vallo di Diano (Southern Italy) as affected by the use of starter cultures. *Meat Science*, 76(2), 295-307.
9. Casaburi, A., Blaiotta, G., Mauriello, G., Pepe, O., & Villani, F. (2005). Technological activities of *Staphylococcus carnosus* and *Staphylococcus simulans* strains isolated from fermented sausages. *Meat Science*, 71(4), 643-650.
 10. Casaburi, A., Di Monaco, R., Cavella, S., Toldra, F., Ercolini, D., & Villani, F. (2008). Proteolytic and lipolytic starter cultures and their effect on traditional fermented sausages ripening and sensory traits. *Food microbiology*, 25(2), 335-347.
 11. Flores, M., & Toldra, F. (2011). Microbial enzymatic activities for improved fermented meats. *Trends in Food Science & Technology*, 22(2), 81-90.
 12. Bover-Cid, S., Izquierdo-Pulido, M., & Vidal-Carou, M. C. (2000). Mixed starter cultures to control biogenic amine production in dry fermented sausages. *Journal of Food Protection*, 63(11), 1556-1562.
 13. Suzzi, G., & Gardini, F. (2003). Biogenic amines in dry fermented sausages: a review. *International Journal of Food Microbiology*, 88(1), 41-54.
 14. Corbiere Morot-Bizot, S., Leroy, S., & Talon, R. (2007). Monitoring of staphylococcal starters in two French processing plants manufacturing dry fermented sausages. *Journal of Applied Microbiology*, 102(1), 238-244.
 15. Sørensen, B. B. (1997). Lipolysis of pork fat by the meat starter culture *Debaryomyces hansenii* at various environmental conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 34(2), 187-193.
 16. Gardini, F., Suzzi, G., Lombardi, A., Galgano, F., Crudele, M. A., Andrighetto, C., et al. (2001). A survey of yeasts in traditional sausages of southern Italy. *FEMS Yeast Research*, 1(2), 161-167.
 17. Bolumar, T., Sanz, Y., Flores, M., Aristoy, M.-C., Toldra, F., & Flores, J. (2006). Sensory improvement of dry-fermented sausages by the addition of cell-free

- extracts from *Debaryomyces hansenii* and *Lactobacillus sakei*. *Meat Science*, 72(3), 457-466.
18. Patrignani, F., Iucci, L., Vallicelli, M., Guerzoni, M. E., Gardini, F., & Lanciotti, R. (2007). Role of surface-inoculated *Debaryomyces hansenii* and *Yarrowia lipolytica* strains in dried fermented sausage manufacture. Part 1: evaluation of their effects on microbial evolution, lipolytic and proteolytic patterns. *Meat Science*, 75(4), 676-686.
 19. Jesus Andrade, M., Cordoba, J. J., Sanchez, B., Casado, E. M., & Rodriguez, M. (2009). Evaluation and selection of yeasts isolated from dry-cured Iberian ham by their volatile compound production. *Food Chemistry*, 113(2), 457-463.
 20. Andrade, M. J., Cordoba, J. J., Casado, E. M., Cordoba, M. G., & Rodriguez, M. (2010). Effect of selected strains of *Debaryomyces hansenii* on the volatile compound production of dry fermented sausage "salchichon". *Meat Science*, 85(2), 256-264.
 21. Grazia, L., Romano, P., Bagni, A., Roggiani, D., & Guglielmi, G. (1986). The role of moulds in the ripening process of salami. *Food Microbiology*, 3(1), 19-25
 22. Bruna, J., Fernandez, M., Hierro, E., Ordonez, J., & De La Hoz, L. (2000). Combined use of Pronase E and a fungal extract (*Penicillium aurantiogriseum*) to potentiate the sensory characteristics of dry fermented sausages. *Meat Science*, 54(2), 135-145.
 23. Ludemann, V., Pose, G., Pollio, M. L., & Segura, J. (2004). Determination of growth characteristics and lipolytic and proteolytic activities of *Penicillium* strains isolated from Argentinean salami. *International Journal of Food Microbiology*, 96(1), 13-18.
 24. Aymerich, T., Picouet, P., & Monfort, J. (2008). Decontamination technologies for meat products. *Meat Science*, 78(1), 114-129.

25. Arnau, J., Serra, X., Comaposada, J., Gou, P., & Garriga, M. (2007). Technologies to shorten the drying period of dry-cured meat products. *Meat Science*, 77(1), 81-89.
26. Siefarth, C., Tran, T. V. T., Mittermaier, P., Pfeiffer, T., & Buettner, A. (2014). Effect of radio frequency heating on yoghurt, II: microstructure and texture. *Foods*, 3(2), 369-393.
27. Клименко В. В. Удосконалення технології ферментованих ковбас : автореф. магістерська робота. Київ, 2023. 118 с.
28. Фабіянська І. В. Розробка технології препаратів лактобацил і їх використання для виготовлення сиркопчених ковбас : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 03.00.20. Одеса, 2005. 22 с.
29. Шевчик Р., Якимюк Н., Блискавка К. Особливості технології виробництва та оцінка якості і безпеки сиркопчених ковбас. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2018. Т. 6, № 2. С. 12–18.
30. Abdulmawjood, A., Rosa, S., Taubert, A., Bauer, C., Failing, K., Zahner, H., & Bülte, M. (2014). Investigation of persistence of infectious *Toxoplasma gondii* in raw sausages using in-house developed and validated real time-PCR. *Meat Science*, 97(4), 542–547.
31. Benkerroum, N., Daoudi, A., & Kamal, M. (2003). Behaviour of *Listeria monocytogenes* in raw sausages (merguez) in presence of a bacteriocin-producing lactococcal strain as a protective culture. *Meat Science*, 63(4), 479–484.
32. Benson, A. K., David, J. R. D., Gilbreth, S. E., Smith, G., Nietfeldt, J., Legge, R., Kim, J., Sinha, R., Duncan, C.E., Ma, J. & Singh, I. (2014). Microbial Successions Are Associated with Changes in Chemical Profiles of a Model Refrigerated Fresh Pork Sausage during an 80-Day Shelf Life Study. *Applied and Environmental Microbiology*, 80(17), 5178–5194.

33. Bover-Cid, S., Miguelez-Arrizado, M. J., Luz Latorre Moratalla, L., & Vidal Carou, M. C. (2006). Freezing of meat raw materials affects tyramine and diamine accumulation in spontaneously fermented sausages. *Meat Science*, 72(1), 62–68.
34. Christopher, T. Kucha, Li, Liu & Michael, O., Ngadi (2018). Non-Destructive Spectroscopic Techniques and Multivariate Analysis for Assessment of Fat Quality in Pork and Pork Products: A Review. *Sensors*, 18 (2), 377.
35. Davis C., Christen S. (1997). Quality of Sausages -Statutory Testing – July-November.
36. Gomółka-Pawlicka, M., Uradziński, J. & Wiszniewska, A. (2004). Effect of chosen lactic acid bacteria strains on *Staphylococcus aureus* invitro as well as in meat and raw sausages.
37. *Journal of Veterinary Sciences*, 7(4), 251-259. Leistner, L. (1995). Stable and safe fermented sausages world-wide. *Fermented Meats*, 160–175.
38. Modzelewska-Kapituła, M., & Maj-Sobotka, K. (2014). The microbial safety of ready-to-eat raw and cooked sausages in Poland: *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. occurrence. *Food Control*, 36(1), 212–216.
39. Mühlig, A., Kabisch, J., Pichner, R., Scherer, S., & Müller-Herbst, S. (2014). Contribution of the NO-detoxifying enzymes HmpA, NorV and NrfA to nitrosative stress protection of *Salmonella Typhimurium* in raw sausages. *Food Microbiology*, 42, 26–33.
40. Szabo, K., Trojnar, E., Anheyer-Behmenburg, H., Binder, A., Schotte, U., Ellerbroek, L., ... Johne, R. (2015). Detection of hepatitis E virus RNA in raw sausages and liver sausages from retail in Germany using an optimized method. *International Journal of Food Microbiology*, 215, 149–156.
41. Timoshenko, N.V., Nesterenko, A.A. & Reshetnyak, A.I. (2013). Significance of electromagnetic treatment in production technology of cold smoked sausage, *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 2 (2), 248–252.

42. Tishkina, N. M., Lieshchova, M. O., & Iesina, E. V. (2018). Microstructural analysis of the quality of forcemeat in smoked sausages. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(83), 268–273.
43. Trzaskowska, M., Kołożyn-Krajewska, D., Wójciak, K., & Dolatowski, Z. (2014). Microbiological quality of raw-fermented sausages with *Lactobacillus casei* LOCK 0900 probiotic strain. *Food Control*, 35(1), 184–191.
44. Король Ц. О. Розробка бактеріального препарату для ферментованих м'ясних продуктів : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 03.00.20. Київ, 2007. 22 с.
45. Дзига Є. Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням стартових культур. *European science*. 2023. Sge18-03. С. 78–84. URL: <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2023-18-03-010> (дата звернення: 20.11.2024).
46. Луцкевич М. В. Удосконалення технології сирокоччених ковбас з використанням кольороутворюючих стабілізаторів : автореф. магістерська робота. Київ, 2021. 119 с.
47. Гніщевич В., Доронін К. Стартові культури у харчових технологіях. *International scientific-practical journal commodities and markets*. 2024. Т. 50, № 2. С. 65–76. URL: [https://doi.org/10.31617/2.2024\(50\)05](https://doi.org/10.31617/2.2024(50)05) (дата звернення: 20.11.2024).
48. Дьяконенко Д., Флока Л. Безпечність ферментованої м'ясної продукції. *Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті* : матеріали Міжнарод. наук. студ. конф., м. Полтава, 25 квіт. 2023 р. Полтава, 2023. С. 509–511.
49. Власенко І. Крафтова технологія сирокоччених ковбас / І. Власенко, Т. Семко // *Товари і ринки*. – 2019. – № 2. – С. 98–107.

50. Даниленко С. Г. Наукове обґрунтування розробки біотехнології інноваційних препаратів для поліпшення споживчих якостей м'ясних продуктів : автореф. дис. ... наук. ступеня докт. техн. наук / С. Г. Даниленко. – Київ, 2018. – 43 с.
51. Розробка біотехнології м'ясних сиров'ялених снєків / Л. Баль-Прилипко, Н. Слободянюк, Б. Леонова, В. Ковтун // Продовольча індустрія АПК. – 2018. – № 2. – С. 15–18
52. Тараненко Д., Федорук Н. Вплив бактеріальних стартових культур на якісні показники готових виробів сирокочених ковбас. *Наукові пошуки молоді у XXI столітті* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Біла Церква, 30 жовт. 2024 р. Біла Церква, 2024. С. 4–6.
53. Шинкарук М. В., Балук О. О. Перспективні стартові культури для крафтових ковбасних виробів. *Таврійський науковий вісник. Серія: технічні науки*. 2021. № 5. С. 38–48. URL: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.5.6> (дата звернення: 20.11.2024).
54. Власенко І., Семко Т. Крафтова технологія сирокочених ковбас. *Товари і ринки*. 2019. № 2. С. 98–107.
55. Quality assurance of smoked sausages / O. I. Petrova et al. *Taurian scientific herald*. 2020. No. 111. P. 210–216. URL: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.29> (date of access: 20.11.2024).
56. Сморочинський О., Клименко Д., Стріха Л. Використання стартових культур в технології виробництва сирокочених ковбас. *Inżynieria i technologia. osiągnięcia naukowe, rozwój, propozycje*. 2016. С. 27–31.
57. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови. Чинний від 2005-06-30. Вид. офіц. 2006. 27 с.
58. ДСТУ 4823.1:2007. Продукти м'ясні. органолептичне оцінювання показників якості. частина 1. Чинний від 2009-01-01. Вид. офіц. 2009.

- 59.ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. органолептичне оцінювання показників якості. частина 2. Чинний від 2009-01-01. Вид. офіц. 2009.
- 60.ДСТУ 7992:2015. М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості. Чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. 2017.
- 61.ДСТУ 7999:2015. Продукти харчові. Методи визначання молочнокислих бактерій. Чинний від 2015-06-22. Вид. офіц. 2017. 48 с.
- 62.ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Чинний від 2004-04-30. Вид. офіц. 2005. 24 с.
- 63.ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи. Чинний від 2005-12-02. Вид. офіц. 2005. 8 с.
- 64.ДСТУ ISO 1443:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру. Чинний від 2024-12-02. Вид. офіц. 2007. 8 с.
- 65.ДСТУ ISO 936:2008. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи. Чинний від 2008-09-01. Вид. офіц. 2008. 10 с.
- 66.Куцмус Н.М., Прокопчук О.А., Усюк Т.В. Україна в системі глобальної економіки: торгівельний аспект. Економіка АПК. 2020. №4. С.94 – 104.
- 67.2014 рік: Економічні підсумки України: розроб. Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. 2014 – 38 с.
- 68.Консенсус-прогноз «Вплив COVID-19 на економіку і суспільство країни: підсумки 2020 року та виклики і загрози постпандемічного розвитку»: розроб. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. 2021 – 67 с.
- 69.Статистичний щорічник України за 2023 рік: розроб. Державна служба статистики України; за ред. І.Є. Вернера. 2024 – 269 с.

70. Ukraine approved new law on agricultural cooperation. – Режим доступу: <https://www.fao.org/support-to-investment/news/detail/en/c/1303989/> - 17.08.2020
71. Аналіз ринку м'яса в Україні. 2022 рік. – Режим доступу: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-myasa-v-ukraine-2022-god> - лютий 2023 р.
72. Експрес-огляд основних індикаторів продовольчої безпеки в Україні у 2020 р. – Режим доступу: <http://edclub.com.ua/analitika/ekspres-oglyad-osnovnyh-indykatoriv-prodovolchoyi-bezpeky-v-ukrayini-u-2020-roci> – 13.09.2021
73. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. — К.: Вища освіта, 2006. — 640 с.: іл.
74. Процюк Т.Б., Руденко В.И. Технологическое проектирование предприятий мясной промышленности. – Киев: Вища школа, 1982.-269 с.
75. Про охорону праці : [закон України: від 14 жовтня 1992 р. №2695-ХІІ] // Відомості Верховної Ради України. – 1992. - №49. – С.669
76. Про працю : [кодекс законів України: від 10 жовтня 1971 р. №322-VІІІ] // Відомості Верховної Ради України. – 1971. - №50. – С.375
77. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці : [НПАОП 0.00-7.17-18: від 29 листопада 2018 р. №1694/32946] // Міністерство Соціальної Політики України. – 2018. - №1804. – 22с.
78. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології): підручник. К. Центр учбової літератури. 2018. 582 с.
79. Войналович О.В., Марчишина Є.І., Мотрич М.М. Охорона праці в галузі (харчові технології): навчальний посібник. К. Центр учбової літератури. 2020. 376 с.

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК



ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»

присвячена 15-ти річчю факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

за підсумками
ХІІ Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів

КИЇВ – 2024

20. Д.В. Журенко, Л.В. Баль-Прилишко, І.М. Устименко	Насіння льону біле – перспективна сировина в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення	45
21. Д.В. Журенко, Л.В. Баль-Прилишко, І.М. Устименко	Обґрунтування використання псиліуму у складі варених ковбасних виробів геродієтичного призначення	46
22. Н.С. Гльченко, А.О. Іванюта	Наукове обґрунтування технології безглутенових снісків підвищеної харчової цінності	47
23. О.П. Капішев, Л.В. Баль-Прилишко, І.М. Устименко	Удосконалення технології сиров'ялених пластівців м'ясних	49
24. Я.О. Кислиця	Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки рибної сировини	50
25. Я.О. Кислиця	Інновації в переробці рибної сировини	51
26. М.М. Козак, А.А. Макаренко, Т.Я. Турчина	Шляхи підвищення продуктивності розпилювальної сушарки та якості порошку з плодової сировини	52
27. Т.А. Корольова, Ю.П. Крижова	Споживання адаптогенів при стресах та депресії	54
28. В.О. Корчан, А.О. Іванюта	Удосконалення технології напівкопчених комбінованих ковбас	56
29. Л.В. Кулакова, Ю.В. Слива	Аналіз можливостей застосування водоростей при виробництві харчових продуктів	57
30. Кулик В.К., Штонда О.А.	Використання фруктово-ягідних антиоксидантів у технології м'ясних напівфабрикатів	60
31. В.В. Ломага, В.М. Ізраєлян	Розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів діабетичного призначення	62
32. Н.О. Любенюк, Ю.П. Крижова	Нутритивна підтримка осіб, що перебувають у групі ризику залізодефіцитної анемії	64
33. О.В. Малий, А.О. Іванюта	Удосконалення технології комбінованих паштетів	67
34. Р.П. Мамчур, Н.В. Голембовська	Розширення асортименту м'ясних продуктів для подолання залізодефіциту у пересічних громадян	68
35. Н.В. Марковська, Н.В. Голембовська, І.М. Стецюк	Удосконалення технології січених напівфабрикатів дієтичного призначення	70
36. М.О. Мартинюк, О.А. Штонда	Бар'єри - основа технології ферментованих ковбас	71
37. К.Ю. Масюк, О.М. Очколяє	Удосконалення технології хлібобулочних виробів нутрієнтно-адаптованих для геродієтичного харчування	73
38. С.В. Михнюк, В.М. Ізраєлян	Використання грибною сировини при розробці продуктів оздоровчого призначення	74
39. І.В. Момот	Використання інулінвмісної сировини у технології ковбасних виробів	76
40. І.В. Момот, Н.В. Голембовська	Харчування військових в умовах російської агресії	78
41. Л.О. Науманн, Н.М. Слободянюк	Удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення	80
42. К.О. Петриченко, Л.В. Баль-Прилишко, І.М. Устименко	Удосконалення технології консервів других страв з підвищеною харчовою цінністю	81
43. Р.С. Пилипчук, Н.В. Голембовська	Використання бездимного копчення у технології рибних ковбас	83

наук: 05.18.16 – «Технологія продуктів харчування». – Київ, 2006. – С. 177.

УДК 641:663.952.031.4:637.523

М.О. Мартинюк, студентка магістратури

О.А. Штонда, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БАР'ЄРИ - ОСНОВА ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ КОВБАС

Ферментація та сушіння одні з найдавніших способів консервування продуктів, що використовувалися людством. Окрім першочергової задачі, а саме подовження строку придатності продукції, акцент уваги з часом змістився більше на зацікавленість її органолептичними властивостями.

Ферментовані ковбаси підтримують свою популярність серед споживачів за рахунок свого унікального смаку, який, в свою чергу, формується мікробіотою, що бере участь у процесі формування смаку. Традиційні ферментовані ковбаси ферментуються спонтанно, що означає певну варіацію фінального результату в залежності від таких факторів, як середовище, сировинні матеріали та використане обладнання. За таких умов, досягти однорідності та високої якості м'ясних виробів виявляється складним завданням [4].

Використання відповідних стартових культур може допомогти виробникам контролювати процес ферментації, відповідати вимогам промислового виробництва та покращувати якість і безпеку під час виробництва ферментованих ковбас. Окрім того, стартові культури та деяка варіація технологічних умов потенційно матиме інтенсифікуючий ефект на тривалість виготовлення [4].

Необхідно також зауважити, що стартові культури здатні виробляти сполуки, що покращують безпеку, харчову та функціональну цінність, є великою можливістю для розвитку інноваційних м'ясних продуктів. Деякі стартові культури виробляють бактеріоцини або інші антимікробні метаболіти, що потенційно можуть бути використані для усунення патогенних мікроорганізмів та подовження терміну придатності ферментованих ковбас [2].

Функціональна цінність ферментованих м'ясних продуктів також може бути покращена за допомогою використання пробіотичних стартових культур, які сприяють корисним ефектам на здоров'я людини. Для деяких пробіотичних бактерій характерна продукція фолату та кон'югованої лінолевої кислоти, що може дозволити вітамінізацію м'ясних продуктів, зробивши їх більш поживними та корисними для здоров'я.

Наукова література чітко вказує на значну перевагу у використанні селекціонованих та природних стартових культур порівняно з вже згаданою мікробіотою у відношенні кислотності, сенсорних властивостей і якості кінцевих ферментованих продуктів, а також у контролі небажаних мікроорганізмів [3].

Взагалі йде активна дискусія щодо переваг використання мікробіоти, селекціонованих та природних стартових культур для харчових ферментацій. Загальна думка полягає в тому, що процес природної ферментації (з використанням мікробіоти або природних стартових культур) призводить до продуктів кращої якості. В той самий час, як ризик варіацій є вищим. Крім того, не селекціоновані стартові культури менш схильні до атак бактеріофагів [1].

З іншого боку, селекціоновані стартові культури забезпечують кращу стандартизацію процесу та кінцевого продукту і дозволяють використовувати штами з обраними властивостями. До них можуть відноситись контроль патогенних бактерій, швидке дозрівання тощо. Однак, існує питання, чи ця думка обґрунтована науковими даними.

Висновок

Для більш точних підсумків необхідні подальші дослідження, для порівняння різних підходів в експериментальних умовах, їх вплив на технологічні процеси та якість кінцевого м'ясного продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bassi, Daniela, Edoardo Puglisi et Pier Sandro Cocconcelli. 2015. « Comparing natural and selected starter cultures in meat and cheese fermentations », *Current Opinion in Food Science*, 2: 118-122.
2. Cruxen, Claudio Eduardo Dos Santos, Graciele Daiana Funck, Louise Haubert, Guilherme Da Silva Dannenberg, Juliana De Lima Marques, Fabio Clasen Chaves, Wladimir Padilha Da Silva et Ângela Maria Fiorentini. 2019. « Selection of native bacterial starter culture in the production of fermented meat sausages: Application potential, safety aspects, and emerging technologies », *Food Research International*, 122 : 371-382.
3. Ojha, Kumari Shikha, Joe P. Kerry, Geraldine Duffy, Tom Beresford et Brijesh K. Tiwari. 2015. « Technological advances for enhancing quality and safety of fermented meat products », *Trends in Food Science & Technology*, 44, 1 : 105-116.
4. Speranza, Barbara, Antonio Bevilacqua, Maria Rosaria Corbo et Milena Sinigaglia. « Starter Cultures in Food Production ».

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



**II-ий ФОРУМ
«ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ПРОМИСЛОВОМУ ТА
КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ:
ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ»**

*присвячений 140-ій річниці
Національного університету харчових технологій*

ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ ФОРУМУ

17-18 ЖОВТНЯ 2024 р.

КИЇВ НУХТ

46	<i>Пасічний В., Шубіна Є., Вільцова Н., НУХТ, Київ, Україна.</i> Перспективи застосування натуральних антиоксидантів у м'ясних продуктах	84
47	<i>Страшинський І.М., Маринін А.І., Яцков В.О., Страшинська М.І. НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Якісні показники замороженої птиці методом IQF ДЛЯ HoReCa	85
48	<i>Рагозін О., Топчій О., ТОВ «Молочна компанія «Галичина» м. Львів; НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Промислове виробництво молочної продукції МК Галичина для HoReCa.	86
49	<i>Dmitrieva D., KNEU, Kyjiv, Ukraine.</i> Der Einfluss der Globalisierung auf die Nachhaltige Entwicklung Des Tourismus: Neue Herausforderungen und Perspektiven	88
50	<i>Бовтенко В., ТЕКОС, м. Київ, Україна, Матюшенко Р., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Функціональні продукти харчування людини ХХІ століття (наїдки) та ШІ	90
51	<i>Мудрак В., Пасічний В., Березюк М., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Використання природних барвників у виробництві м'ясних продуктів	92
52	<i>Ірина Грінченко, Роман Грушецький, Катерина Данілова, ІПР, м. Київ, Україна.</i> Використання рослинної сировини при виробництві крафтових ферментованих напоїв	94
53	<i>Галенко О., Сандрацький Т., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Адитивний друк м'яса на 3D-принтері в крафтових технологіях м'ясопродуктів	97
54	<i>Тимошук С., Неміріч О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Креми на основі рослинного молока без цукру як альтернативна безлактозна продукція для закладів ресторанного господарства	98
55	<i>Холод А., Пасічний В., Березюк М., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> М'ясні хліби з використанням композицій антиоксидантів	99
56	<i>Мельцер В. Німеччина.</i> Інновації в технологіях сушіння механічно зневоднених картоплепродуктів. Напівкільцеві зустрічноструменеві сушарки	100
57	<i>Дубина А., Тележенко Л., ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Технологічні підходи до створення конкурентоспроможної корисної їжі	103
58	<i>Батиченко С., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Особливості розвитку крафтового туризму на Київщині	106
59	<i>Кравченко А., Фролова Н., Польовик В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Розширення асортименту солодких страв в аюрведичному харчуванні для різних конституцій	108
60	<i>Сологуб Ю., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Винні шляхи Європи: Німеччина, Австрія	110
61	<i>Галенко О., Федченко О. НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Інновації переробки птиці в сфері HORECA в воєнних умовах	112
62	<i>Страшинський І., Пасічний В., Яцков В., Страшинська М., Тукторова К., Ткачук Л., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Моніторинг поточного поголів'я ВРХ як сировини для задоволення потреб населення у продукції тваринництва	113
63	<i>Мартинюк М., Штонда О., НУБіП України, м. Київ, Україна.</i> Вплив пробіотичних культур на якісні характеристики сирокочених ковбас	114
64	<i>Абкадиров Ф., магістрант, Мукоїд Р., Білько М., НУХТ, Київ, Україна.</i> Інтеграція стратегії «Блакитного океану» у виноробничу галузь України	116
65	<i>Пасічний В., Шубіна Є., НУХТ, Київ, Україна.</i> Актуальність використання рослинних білковмісних інгредієнтів у крафтових м'ясних продуктах	118
66	<i>Лініченко А., Галенко О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Настурція лікарська в технологіях крафтових м'ясопродуктів	119
67	<i>Гончаренко Т., Чорна А., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Крафтове виробництво кондитерських виробів	120
68	<i>Шешорак В., Галенко О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Боршно зі смикавця істинного в технологіях крафтових м'ясопродуктів	121

Висновок. За попередніми даними Мінагро, збільшення чисельності поголів'я ВРХ відбулось лише у господарствах усіх категорій в Миколаївській області (+1,8%) та Черкаській області (+0,3%) порівняно до 1 жовтня минулого року.

Література

1. СТРАШИНСЬКИЙ Ігор Мирославович, ПАСІЧНИЙ Василь Миколайович Логістика поголів'я забійних тварин і птиці та продуктів забою в Україні у січні – червні 2021 року. С.5-9 **Scientific trends: modern challenges. Volume 2** : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2021. 158 p. Available at: DOI : 10.51587/9781-7364-13302-2021-004.

2. Статті [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://meatbusiness.ua>

УДК 641:663.952.031.4:637.523

63. ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНИХ КУЛЬТУР НА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СІРОКОПЧЕНИХ КОВБАС

Марія МАРТИНЮК, Оксана ШТОНДА

*Національний університет біоресурсів та природокористування
(НУБіП України), м. Київ, Україна*

Стартові культури – це особливі мікроорганізми, які додають до м'яса для запуску процесів ферментації та дозрівання. Ці культури відіграють ключову роль у формуванні смаку, аромату та текстури кінцевого продукту. Різні види культур надають м'ясним виробам унікальні характеристики, від ніжних ковбас до витриманих стейків. Використання стартових культур також сприяє безпечності продукту, пригнічуючи розвиток шкідливих бактерій [3].

Стартові культури надають численні переваги у виробництві ферментованих ковбас [1, 2]:

- підвищують безпеку продукту шляхом швидкого підкислення сирого м'яса, пригнічуючи небажані мікроорганізми. Деякі стартові культури також виробляють антимікробні бактеріоцини, які можуть усунути кислотостійкі патогени;
- покращують розвиток смаку під час бродіння та дозрівання. Вони виробляють леткі сполуки, які сприяють характерному смаку і аромату ферментованих ковбас;
- прискорюють процес дозрівання, скорочуючи час зберігання та збільшуючи маржу прибутку для виробників. Деякі штами з сильною протеолітичною активністю можуть бути застосовані як нові стартові культури для прискорення дозрівання;
- дозволяють краще контролювати і стандартизувати процес бродіння, особливо важливий для промислового виробництва. Це допомагає підтримувати стабільну якість між партіями;
- через зростаючий інтерес до використання пробіотичних заквасок для створення більш здорових ферментованих м'ясних продуктів з потенційними перевагами для споживачів.

Однак сприйняття м'яса як нездорової їжі може обмежити прийняття.

Різні типи стартових культур використовуються у виробництві ферментованих м'ясних продуктів, кожна з яких пропонує специфічні функції. Молочнокислі бактерії (LAB) і грампозитивні каталазопозитивні коки (GCC) є первинними мікроорганізмами, що беруть участь у ферментації ковбас. Види *Lactobacillus*, такі як *Lb. sakei*, *Lb. curvatus*, і *Lb. plantarum* - зазвичай використовуються для молочнокислих заквасок. Штамам педіококів віддають перевагу у виробництві американських ковбас, ферментованих при більш високих температурах. Деякі стартові культури мають пробіотичні властивості, як деякі комерційні штами *Lb. sakei* та *P. acidilactici*. Бактеріоцин-продукуючі штами *Lb. sakei*, *Lb. curvatus*, і *Lb. plantarum* можуть підвищити безпечність, пригнічуючи лістерії. Дріжджі та плісені також

використовуються як стартові культури, що сприяють розвитку смаку. Деякі штами утворюють смакоароматичні сполуки, бажані для певних видів продуктів, а також забезпечують збереження кольору [4].

Результати дослідження. Досліджували 5 зразків сирокопчених ковбасних виробів з додаванням стартової культури ITALFLORA PCS 33 та 1 контрольний зразок без неї. Дотримувались стандартного технологічного процесу виробництва сирокопченої ковбаси з стадією коптіння та подальшого дозрівання в кліматичній камері впродовж 14 діб.

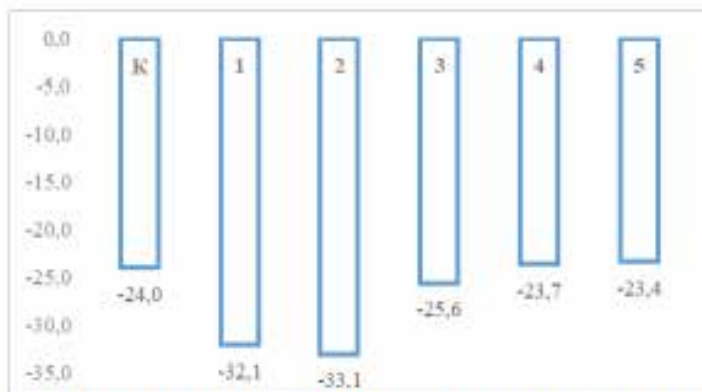


Рисунок 1 - Втрати маси зразків сирокопчених ковбас впродовж стадії дозрівання, %

Аналізуючи результати досліджень, можна сказати, що зразки ковбасних виробів з додаванням стартових культур демонстрували більші втрати маси порівняно з контролем, що може свідчити про інтенсивніші процеси вологообміну та дозрівання (рис.1).

Органолептичні показники. Зразки з додаванням стартових культур досягли бажаних органолептичних показників, що свідчить про позитивний вплив культур на формування смаку, аромату та консистенції продукту.

Мікробіологічна безпека. Контрольний зразок зіпсувався протягом дозрівання, тоді як зразки з добавкою стартових культур дозріли без ознак псування, що свідчить про позитивний вплив культур на мікробіологічну стабільність продукту.

Висновок. Стартові культури позитивно впливають на процес дозрівання сирокопчених ковбас, прискорюючи його та покращуючи органолептичні показники кінцевого продукту. Штами *Staph. carnosus* та *Staph. xylosus* в складі культури забезпечують інтенсифікацію смакоутворення та стабілізацію кольороутворення, що підтверджується результатами дослідження. Застосування стартової культури дозволяє підвищити мікробіологічну безпеку та стабільність сирокопченої ковбаси, запобігаючи її псуванню під час дозрівання.

Література

1. Bassi, Daniela, Edoardo Puglisi et Pier Sandro Cocconcelli. 2015. « Comparing natural and selected starter cultures in meat and cheese fermentations », *Current Opinion in Food Science*, 2: 118-122.
2. Cruxen, Claudio Eduardo Dos Santos, Graciele Daiana Funck, Louise Haubert, Guilherme Da Silva Dannenberg, Juliana De Lima Marques, Fabio Clasen Chaves, Wladimir Padilha Da Silva et Ângela Maria Fiorentini. 2019. « Selection of native bacterial starter culture in the production of fermented meat sausages: Application potential, safety aspects, and emerging technologies », *Food Research International*, 122: 371-382.
3. Ojha, Kumari Shikha, Joe P. Kerry, Geraldine Duffy, Tom Beresford et Brijesh K. Tiwari. 2015. « Technological advances for enhancing quality and safety of fermented meat products », *Trends in Food Science & Technology*, 44, 1: 105-116.
4. Speranza, Barbara, Antonio Bevilacqua, Maria Rosaria Corbo et Milena Sinigaglia. «Starter Cultures in Food Production».

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСА І М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ



СЕРТИФІКАТ

Цей сертифікат підтверджує, що

Марія Мартинюк

взяв (ла) участь у

II-му ФОРУМІ:

"ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ПРОМИСЛОВОМУ ТА
КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ВИКЛИКИ ТА
МОЖЛИВОСТІ"

Ректор НУХТ

Олександр ШЕВЧЕНКО

17 - 18 жовтня 2024

15 академічних годин

0,5 кредитів ECTS