

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« ___ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Василь ПАСІЧНИЙ

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« ___ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології» _____
(код та назва спеціальності)

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

Тема роботи: Удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням промислових потужностей ТОВ «Мітленд Плюс»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МЯ-2-1М

_____ Вернигора Анна Вікторівна _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник _____ Гащук Олександра Ізидорівна _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультанти _____ Олександра ГАЩУК _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____ Тетяна ОСЬМАК _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач (ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій
м'яса і м'ясних продуктів

_____ Василь ПАСІЧНИЙ
“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ Вернигори Анни Вікторівни _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням промислових потужностей ТОВ «Мітленд Плюс»

Керівник роботи Гащук Олександра Ізидорівна к.т.н., доцент кафедри ТММП

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти № 906-кс від “06” 11. 2023 року

2. Строк подання здобувачем роботи _____ 1 лютого 2024 року _____

3. Вихідні дані до роботи аналіз літературних та патентних джерел за напрямком наукових досліджень та завдання кафедри _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Аналіз літературних джерел за напрямком наукових досліджень . Розділ 2. Методологія проведення досліджень. Розділ 3. Експериментальна частина. Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва. Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки. Висновки. Список літературних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Реферат . Вступ	26.11.2023	
2	Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень	26.11.2023	
3	Експериментальна частина	20.12.2023	
4	Охорона праці заданого виробництва	10.01.2024	
5	Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	20.01.2024	
6	Висновки. Список літературних джерел	25.01.2024	
7	Попередній захист	04.02.2024	
8	Подача на рецензію	08.02.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Анна ВЕРНИГОРА
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Олександра ГАЩУК
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Реферат.....	7
Abstract	8
Вступ.....	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМОМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
1.1 Характеристика м'ясних ресурсів у ТОВ «Мітленд Плюс»	12
1.2 Ринок м'яса в Україні та характеристика основної сировини для варено- копчених ковбас	13
1.3 Характеристика функціональних тваринних білків серії Scan Pro	17
1.4 Обґрунтування використання транsgлютамінази у технології реструктурованих фаршів	18
1.5 Загальна характеристика груп населення в залежності від фізичного навантаження	21
1.6 Характеристика раціонів харчування людей з підвищеним фізичним навантаженням.....	23
1.7 Аналіз технології варено-копчених ковбас.....	31
Висновки до розділу 1.....	35
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
2.1 Схема проведення досліджень.....	36
2.2 Мета, об'єкти і предмет досліджень.....	37
2.3. Методи визначення показників досліджуваних об'єктів	38
Висновки до розділу 2.....	44
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
3.1. Аналіз рецептури та вибір технологічної схеми виробництва двохструктурної варено-копченої ковбаси	45
3.2. Підбір сировини і розробка рецептур модельних фаршів.....	53
3.3 Дослідження органолептичних, фізико-хімічних та функціонально- технологічних показників модельних фаршів для реструктурованої частини	55

3.4 Дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників дослідних зразків двохструктурної варено-копченої ковбаси	57
3.5 Дослідження біологічної цінності розробленої варенокопченої ковбаси..	59
3.6 Математико-статистична обробка експериментальних даних	62
3.7 Дослідження мікробіологічних показників якості	64
Висновки до розділу 3.....	65
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	66
4.1 Стан охорони праці на підприємстві	66
4.2 Шкідливі та небезпечні фактори при виробництві варено-копчених ковбас	68
4.3 Мікроклімат ДСН 3.3.6.042-99.....	69
4.4 Запиленість повітря ГОСТ 12.1.005-88.....	71
4.5 Шум та вібрація ДСН 3.3.6.037-99, ДСН 3.3.6.039-99.....	71
4.6 Електронезбезпека НПАОП 0.00-1.21-98.....	72
4.7 Освітленість ДБН В.2.5.-28-2006.....	73
4.8 Пожежна безпека НПАОП 0.01-1.01-95.....	74
Висновки до розділу 4.....	75
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ	76
5.1 Розрахунок вартості основної сировини.....	76
5.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів.....	78
5.3. Розрахунок витрати за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі».....	79
5.4 Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата робітників».....	80
5.5 Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата ».....	80
5.6. Розрахунок витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду".....	80
5.7. Розрахунки за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції».....	80

5.8. Розрахунок витрат за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання».....	80
5.9. Розрахунок витрат за статтею «Загальновиробничі витрати».....	80
5.10 Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати».....	81
5.11 Розрахунок витрат за статтею «Витрати на збут».....	81
5.12 Розрахунок витрат за статтею «Інші операційні витрати».....	81
5.13 Розрахунок прибутку та рентабельності продукції.....	82
Висновки до розділу 5.....	83
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	86
ДОДАТКИ.....	91

Реферат

Вернигора А.В. Удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням промислових потужностей ТОВ «Мілтенд Плюс»

Випускова кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

В першому розділі розглянуто актуальність обраної теми, аналіз виробничих потужностей ТОВ «Мілтенд-Плюс» Менського району Чернігівської області, аналіз технології варено-копчених ковбас.

У другому розділі наведені мета, об'єкт, предмет і структурна схема проведення досліджень. Наведені методи досліджень органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних показників.

У третьому розділі представлені результати наукових досліджень з удосконалення технології варено-копчених ковбас. Наведені наукові розробки рецептури та технології двохструктурної варено-копченої ковбаси з використанням трансглютамінази та тваринного білку Scan Pro з метою покращення органолептичних та структурно-механічних показників.

В четвертому розділі розроблено заходи з охорони праці, де наведено загальні питання безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії, засоби пожежної безпеки та захисту навколишнього середовища у м'ясопереробному заводі.

Наведено висновки, рекомендації і пропозиції виробництва та обґрунтовано ефективність удосконалення технології.

Випускова кваліфікаційна робота включає 92 сторінку тексту, містить 31 таблицю, 7 рисунків, список з 53 літературних джерела.

Ключові слова: варено-копчені ковбаси, реструктурована модельна система, трансглютаміназа, тваринний білок Scan Pro, показники якості.

Abstract

Vernyhora A.V. Improvement of the technology of cooked and smoked sausages using the industrial facilities of LLC «Mitland Plus»

Graduation qualification work for obtaining the Master's degree, specialty "181 Food technologies" of the educational and professional program «Technologies of meat storage, canning and processing».

In the first section, the relevance of the chosen topic, the analysis of the production capacities of LLC «Miltend-Plus» of the Minsk region of the Chernihiv region, the analysis of the technology of boiled and smoked sausages are considered.

In the second chapter, the purpose, object, subject and structural scheme of the research are given. Research methods of organoleptic, physicochemical, functional-technological, structural-mechanical indicators are presented.

The third chapter presents the results of scientific research on improving the technology of boiled and smoked sausages. Scientific developments of the formulation and technology of two-structure cooked-smoked sausage using transglutaminase and animal protein Scan Pro with the aim of improving organoleptic and structural-mechanical indicators are given.

In the fourth chapter, labor protection measures are developed, where general issues of life safety, industrial sanitation, fire safety and environmental protection in the meat processing plant are given.

Conclusions, recommendations and proposals for production are presented and the effectiveness of technology improvement is substantiated.

The graduation thesis includes 92 pages of text, contains 31 tables, 7 figures, a list of 53 literary sources.

Key words: boiled and smoked sausages, restructured model system, transglutaminase, Scan Pro animal protein, quality indicators.

ВСТУП

Забезпечення населення продуктами харчування є одним із прибуткових напрямків діяльності народного господарства. Важливе значення в житті людини займають м'ясо та м'ясопродукти, оскільки містять повноцінні білки, жири, вітаміни, біологічно активні та мінеральні речовини.

Основними напрямками розвитку м'ясопереробної галузі на перспективу передбачається подальше збільшення випуску високоякісних продуктів харчування, екологічно безпечних, благополучних в санітарно-епідеміологічному відношенні. З метою вирішення цих завдань, поряд із збільшенням виробництва продуктів харчування, не менш важливе значення має зменшення втрат продукції у процесі виробництва, переробки, зберіганні і реалізації. Асортимент ковбас підбирають з урахуванням попиту населення.

Сучасна технологія виробництва м'ясних виробів оснований на досягненнях фундаментальних дисциплін, науці про харчування і найтіснішим чином взаємодіє з біотехнологією, широко використовує в своїй практиці різноманітні методи дослідження. Нині м'ясопереробні підприємства все більше випускають продукти, що імітують цільном'язову продукцію, що досягається реструктуруванням.

Технологія, що базується на принципах реструктурування, має ряд переваг, тому що надає можливість залучати у виробництво сировину, що не використовується в традиційних технологіях; розширити асортимент, а також регулювати хімічний склад і якість готової продукції; підвищити вихід готової продукції та рентабельність виробництва.

Створення монолітної структури базується на адгезійно - когезійній взаємодії шматків м'яса. Основним компонентом, що забезпечує цю взаємодію, є м'язові білки. Змішування сировини з сіллю спричиняє часткове руйнування клітинних структур м'язових волокон і перехід солерозчинних білків у розчин (ексудат). У результаті взаємодії м'язових білків підвищується адгезія ексудату, що сприяє склеюванню шматків м'яса, які після теплової обробки утворюють моноліт.

Процес реструктурування допомагає впливати на функціонально-технологічні показники м'ясної сировини, регулювати структурно-механічні, органолептичні властивості шинкових виробів, підвищувати вихід, варіювати хімічний склад та розширювати їх асортимент.

Нині технологія м'ясних продуктів виходить на якісно новий рівень на основі моделювання вихідних властивостей сировини з метою виготовлення продуктів, біологічна і харчова цінність яких відповідає потребам організму. Розширення асортименту таких виробів можна досягти в результаті створення нових рецептур та удосконалення технологій ковбас.

Об'єкт дослідження – технологія варено-копчених ковбас

Предмет дослідження – свинина, яловичина, модельні реструктуровані фарші, тваринний білок Scan Pro T95, трансглютаміназа, варено-копчена ковбаса

Метою наукової роботи є удосконалення технології варено-копчених ковбас шляхом розроблення двохструктурного фаршу з використанням функціональних інгредієнтів для покращення органолептичних і структурно-механічних показників

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати вітчизняний ринок м'яса та промислові потужності ТОВ «Мітленд Плюс;
- проаналізувати функціонально-технологічні властивості функціональних тваринних білків Scan Pro та способи їх використання у м'ясних технологіях;
- розробити рецептуру і технології двохструктурної варено-копченої ковбаси, що складається з цільном'язової, частини із яловичини та ковбасної частини у вигляді реструктурованого фаршу із свинини.
- дослідити органолептичні та функціонально-технологічні показників модельних реструктурованих фаршів з використанням функціональних інгредієнтів - тваринних білків серії Scan Pro та трансглютамінази
- провести дослідження органолептичних показників, харчової та біологічної цінності розробленої двохструктурної варено-копченої ковбаси

- впровадити технологію двохструктурної варено-копченої ковбаси на ТОВ «Мітленд Плюс» та дослідити мікробіологічні показники.
- визначити економічну доцільність удосконалення технології двохструктурної варено-копченої ковбаси.

Наукова новизна отриманих результатів:

- науково обґрунтовано доцільність використання функціональних тваринних білків Scan Pro у двохструктурній варено-копченій ковбасі;
- вивчено комплекс технологічних властивостей та здійснено порівняльну оцінку модельних фаршів з використанням тваринних білків Scan Pro та трансглютамінази;
- науково обґрунтовано рецептури та технологію двохструктурної варено-копченої ковбаси.

Практичне значення отриманих результатів: удосконалено технологію двохструктурної варено-копченої ковбаси з використанням тваринних білків Scan Pro та трансглютамінази з метою покращення органолептичних та функціонально-технологічних показників;

Результати досліджень було представлено у тезах 89 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» та Міжнародної науково-практичної конференції «Промисловість та крафт для HoReCa в туризмі: досвід, проблеми, інновації» в Національному університеті харчових технологій.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ЗА НАПРЯМОМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Характеристика м'ясних ресурсів у ТОВ «Мітленд Плюс»

ТОВ «Мітленд Плюс» підприємство, основною діяльністю якого є виробництво напівфабрикатів та ковбасних виробів, забій великої рогатої худоби та свиней.

На сьогоднішній день ТОВ «Мітленд-Плюс» є одним з найкращих підприємств в Чернігівській області. Про це свідчать його фінансові показники та імідж підприємства, як національного виробника якісної і конкурентоспроможної на національному ринку м'ясної продукції.

Підприємство знаходиться в смт Березна по вул. Авіації 17 і займає площу 5 гектарів. Дане підприємство спеціалізується на переробці продукції тваринництва. На території підприємства знаходиться 4 свинокомплекси, в кожному вирощується по 1600 голів свиней.

Основною продукцією, що виробляється є ковбасні вироби та напівфабрикати. Асортимент готової продукції складає більше 50 видів ковбасних виробів, у тому числі: варені, сосиски, напівкопчені, варено-копчені, сиров'ялені, копченості. Підприємство реалізовує свою продукцію під торговою маркою - ФОП Єжкун Г.В. До кожного виробу додається етикетка з датою виготовлення, складом, терміном придатності, умовами зберігання та даними нормативного документу за яким виготовлений продукт. Прайс лист продукції, що реалізується представлений у додатку 1.

Важливим елементом і структурною ланкою господарського механізму функціонування підприємства є створення ефективного організаційного механізму на різних ієрархічних рівнях системи управління.

Організаційна будова ТОВ «Мітленд-Плюс», включає такі структурні підрозділи: відділ заготівель; відділ збуту та маркетингу; автотранспортна дільниця; дільниця основного виробництва; відділ технічного контролю (ВТК);

електрично-механічний відділ; відділ кадрів; планово-економічний відділ; бухгалтерія.

Організаційна побудова визначає структуру управління товариства. Згідно схеми, підприємство має розгалужену структуру управління лінійно-функціонального типу горизонтального напрямку, яка ґрунтується на розподілі сфер повноважень і відповідальності по функціям управління, а по вертикалі – за підлеглистю нижчих ланок щодо вищих.

1.2 Ринок м'яса в Україні та характеристика основної сировини для варено-копчених ковбас

Ринок м'яса є важливою складовою українського товарного ринку і має значний потенціал. Проте за останні п'ять років поголів'я ВРХ та свиней в Україні суттєво зменшилося – на 19% та 21% відповідно. Четверть регуляторних актів на ринку є неактуальними та суперечливими, а чинне регулювання загалом не дозволяє вирішити існуючі проблеми ринку. Серед них суттєвими є складність ідентифікації та реєстрації тварин, наявність м'ясної продукції нелегального походження та сумнівної якості на ринку, недовіра до контролю за безпечністю продукції та недостатній рівень кооперації на ринку тощо.

У 2021 році виробництво яловичини від бугаїв молочних та сухостійних корів становило 51,7 тис. тонн. Через відносно високу вартість яловичини (у порівнянні з курятиною та свининою) та харчові вподобання українців, внутрішнє споживання яловичини невисоке. Близько 50% (27 тис. тонн) цього м'яса було експортовано до Китаю, Казахстану, Узбекистану, Азербайджану, Туреччини, Молдови та країн Близького Сходу.

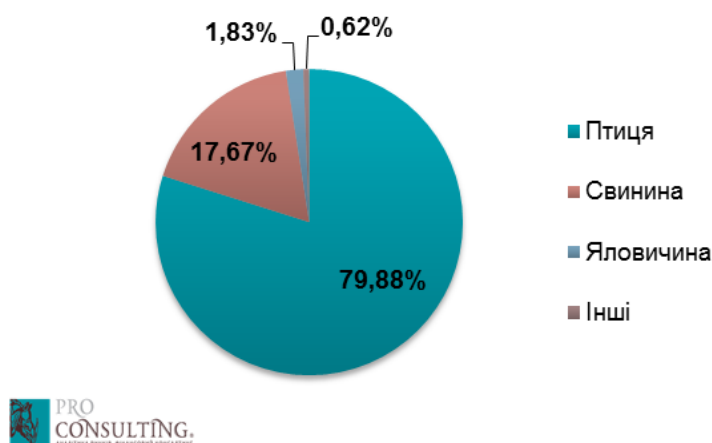
Найбільшу частку виробництва всього м'яса у 2022 році займає ринок птиці, що сягає майже 80%.

В Україні попит на яловичину менший, ніж на курятину і свинину. Така ситуація зумовлена відсутністю традицій її споживання в Україні. Також попит стримується за рахунок більш високих цін, порівняно з іншими видами м'яса. Представники галузі тваринництва зазначають, що інвестиції в цій сфері

повертаються довго. Відсутність прозорого ринку землі в Україні впродовж довгих років сповільнювала розвиток ринку, тому що орендарі дуже часто не хочуть вкладати гроші в бізнес із довгою окупністю. Зараз же, з поступовим запуском ринку землі, є шанс, що ця галузь прискорить темпи розвитку. Крім цього, для прибуткового м'ясного скотарства необхідні пасовища, які в Україні майже повністю розорані.

На 1 січня 2023 р. в Україні налічувалося 2,3 млн голів великої рогатої худоби. Від початку війни у областях, що були чи є під окупацією і найбільш постраждали від військової агресії сконцентровано 43,2% всього промислового поголів'я великої рогатої худоби. Через війну, станом на кінець 2022 року, втрачено близько 15% ВРХ.

Структура виробництва м'яса в Україні в 2022 році, %



Джерело: Державна служба статистики України, оцінка Pro-Consulting

Рис. 1.1 Структура виробництва м'яса в Україні у 2022 році [1]

Структура виробництва показує (рис. 1.1), що рівень споживання м'яса за видами відрізняється. Курятина споживається, в основному у вигляді напівфабрикатів. У виробництві ковбас перевагу віддають яловичині і свинині. Для ковбас копченої групи, довготривалого зберігання, відбір сировини відіграє вирішальну роль. Тому у технології варено-копчених ковбас, як правило, основною сировиною є яловичина і свинина.

У 2023 році українці споживали в середньому по 27 кг птиці та 7,4 кг яловичини на одну особу. Минулого року ці показники були 26,2 кг та 7 кг відповідно. При цьому споживання свинини зменшилось, у 2023 році українці споживали 19,8 кг свинини на рік, тоді як у 2022 році — 20,3кг.

Загалом споживання свинини, яловичини та м'яса птиці зросло з 54,1 кг у 2022 році до 54,7 кг у 2023-му.

Відповідно до споживання збільшилося і виробництво: м'яса птиці вироблено більше на 32 тис. т (1285 тис. т), яловичини — на 4 тис. т (272 тис. т).

Нарощування власного виробництва дозволило зменшити кількість імпорту обох видів м'яса на 19 тис. т. М'яса птиці було імпортовано на 17 тис. т менше – 61 тис. т, а яловичини на 2 тис. т менше – 5 тис. т. Знизився також імпорт свинини з 74 тис. т до 41 тис. т. Імпорт усіх трьох видів м'яса знизився на 52 тис. т – до 108 тис. т.

М'ясо – це надзвичайно важливий продукт харчування. Воно є основним джерелом білка та містить усі необхідні речовини для людини. М'ясо – не тільки корисний, а й смачний продукт. Білки, що входять до його складу, стали невід'ємною частиною нашого раціону.

М'ясні продукти є джерелом білку з високою поживною цінністю, а також мінеральних речовин, таких як залізо, фосфор, сірка, магній і вітамінів РР, В₂ і В₁. Пісне м'ясо – основа білкової дієти.

Однак, м'ясо містить насичені жирні кислоти, котрі підвищують рівень холестерину в сироватці крові і сприяють виникненню ішемічної хвороби серця.

Свинина багата білком, залізом, вітамінами групи В і має відносно велику кількість жиру (проте не всі частини). Найкращою дієтичною частиною свинини є м'ясо окостів, лопатки та вирізки.

Головна харчова цінність м'яса полягає в білках. Яловичина містить 18-20%, жирна свинина близько 12%, беконна свинина 17%, баранина 16-20% білка. Білки м'яса, особливо яловичини, є повноцінними. Однак від 3 до 15 % білків (в залежності від відрубу — мінімум у вирізці) припадає на білки сполучної тканини – колаген і в меншій мірі еластин. Обидва вони неповноцінні, оскільки містять надто мало цистину і зовсім не містять

триптофану. Від кількості і якості сполучної тканини залежать спосіб і тривалість приготування: чим її більше і чим вона міцніша, тим довше треба нагрівати м'ясо.

Жирність м'яса коливається в більш широких межах, ніж вміст білка (від 2 до 17% у яловичини і баранини, а у свинини і до 50%). Жири містять переважно насичені жирні кислоти, однак у свинячому жирі чимало (до 10,5%) поліненасичених кислот, у тому числі 9,5% ліноленової, 0,6% лінолевої і 0,4% арахідонової, біологічно найбільш активною. З тваринних жирів свинячий, безумовно, найбільш повноцінний.

У м'ясі і м'ясних продуктах досить багато вітамінів групи В: до 0,6 мг% тіаміну, до 0,2 мг% рибофлавіну і до 5 мг% ніацину. З мінеральних речовин (загальний вміст близько 1%) варто відзначити фосфор, калій, цинк і залізо, причому залізо знаходиться в гемоглобіновій, легкозасвоюваній формі — воно засвоюється в три рази краще, ніж залізо з рослинних джерел.

М'ясні продукти взагалі, а особливо печінка і нирки, відрізняються значним вмістом екстрактивних речовин, включаючи азотисті – креатин, карнозин, пуринові основи тощо. Останні з названих (їх часто називають просто «пурини») при варінні наполовину переходять у бульйон, тому у відварному м'ясі їх менше, ніж у смаженому або тушкованому. А так як пурини перетворюються в організмі людини в сечову кислоту і можуть при зайвому вживанні викликати відкладення солей і подагру, то стає зрозумілою рекомендація дієтологів: з віком і при порушеннях обміну речовин обмежувати вживання бульйонів і смаженого м'яса.

М'ясо піддається різним видам кулінарної обробки – варіння, смаження, тушкування. При такій обробці розм'якшуються тканини, проте частково втрачаються деякі корисні речовини. Найбільше білків втрачається, до того ж безповоротно, коли м'ясо смажать, – 8-12%. При варінні в бульйон переходить приблизно 10% білків, але бульйон ми використовуємо в їжу, тому загальні втрати невеликі – не більше 2%. Трохи більше білка пропадає при тушкуванні – від 4 до 8%. Втрати жиру при варінні досягають 25-35%, і знову через перехід в

бульйон; при тушкуванні вони набагато менші – 4-8%. Теплова обробка відбивається і на вітамінах.

Структура виробництва показує (рис. 1.1), що рівень споживання м'яса за видами відрізняється. Курятина споживається, в основному у вигляді напівфабрикатів. У виробництві ковбас перевагу віддають яловичині і свинині. Для ковбас копченої групи, довготривалого зберігання, відбір сировини відіграє вирішальну роль. Тому у технології варено-копчених ковбас, як правило, основною сировиною є яловичина і свинина.

1.3 Характеристика функціональних тваринних білків серії Scan Pro

Тваринні білки серії Scan Pro це натуральні продукти виготовлені із м'ясної сировини за технологією, яка базується на механічній і тепловій обробці. Харчова цінність цих білків ідентична цінності білків м'яса. Найбільш важливими особливостями використання тваринних білків серії Scan Pro є їх багатофункціональність, забезпечення стабільності готового продукту за мікробіологічними показниками, а також досягається висока рентабельність виробництва.

Тваринні білки характеризуються хорошими функціонально-технологічними властивостями: високою вологоутримуючою, емульгуючою і стабілізуючою здатністю. Це дає можливість використовувати їх при виробництві широкого асортименту м'ясних продуктів. Позитивним фактором являється те, що тваринні білки не потребують змін традиційної технології виробництва м'ясних продуктів і достатньо прості у використанні. Їх рекомендується використовувати в якості заміни м'ясної сировини в з метою покращення структури і стабілізації функціонально-технологічних властивостей фаршів, для покращення консистенції готового продукту і зниження втрат при термічній обробці. Для забезпечення традиційної якості м'ясних продуктів важливо правильно підібрати тип тваринного білка з врахуванням його функціональних властивостей [11].

З огляду технологічної літератури було обрано білок серії ScanPro T95, який найбільше підходить за своїми функціональними властивостями для виробництва двохструктурної варено-копченої ковбаси.

ScanPro T95 володіє унікальними властивостями зв'язувати воду і жир (гарячі емульсії більше 45°C). Він також емульгує рослинну олію в холодному вигляді. Цей білок може знизити втрати при термічній обробці до 10%, завдяки цьому він робить готові продукти більш соковитими і покращує їх текстуру.

Використання тваринних білоквмісних структуроутворювачів у технології двохструктурної варено-копченої ковбаси дозволить покращити структуру отримати продукт з хорошими органолептичними характеристиками.

1.4 Обґрунтування використання трансглютамінази у технології реструктурованих фаршів

Обґрунтування використання трансглютамінази в технології реструктурованих фаршів базується на властивостях цього ферменту у формуванні структури м'ясних продуктів. М'ясні системи з численними компонентами відрізняються різноманітністю сировинного складу та функціонально-технологічними особливостями. Особливий інтерес приділяється ферментам, зокрема трансглютаміназі (ТГЛ), яка сприяє формуванню структури м'ясних продуктів [10, 13]. Використання цього ферменту вирішує технологічні завдання, такі як регулювання водо- та жирутримуючої здатності, а також структурно-механічних властивостей м'ясних систем.

Одним із способів удосконалення технології двохструктурних м'ясних продуктів є використання трансглютамінази. При виробництві таких продуктів важливим аспектом є отримання монолітного продукту із щільною та однорідною структурою.

На зламі ХХ століття у харчовій технології почали використовувати ферменти для зміни структури білків. У м'ясних продуктах ферменти виконують

дві основні функції: анаболічну – побудову більших молекул з менших, та катаболічну – розщеплення великих молекул на більш дрібні.

Катаболічні ферменти, які використовуються для розм'якшення м'язової тканини, часто отримують з рослинних джерел, таких як папаїн із папаї, бромелайн із ананасів, фіцин із інжиру. Однак для отримання "склесних" реструктурованих рибних та м'ясних продуктів були виявлені трансглютамінази. Цей фермент виділяється із бактерій *Streptovercillium mobaraense* і виробляється промислово в Японії з 60-х років ХХ століття.

Трансглютаміназа – це фермент, який викликає реакцію взаємодії між амінокислотними молекулами білків та працює за анаболічною схемою. У м'ясі трансглютаміназа виконує функцію зв'язувального та формуючого текстуру інгредієнта [10].

Трансглютаміназа присутня в організмі людини, вищих тварин, рослин і мікроорганізмів. На відміну від загальновідомих ферментних препаратів, трансглютаміназа каталізує утворення зв'язків між амінокислотами, присутніми в м'ясі, головним чином глютаміном і лізином. Це призводить до створення поперечних зшивок між цими амінокислотами через утворення ковалентних зв'язків. Ці зв'язки, з хімічної точки зору, є дуже міцними і розриваються під впливом фізичних факторів або при нагріванні. Мікроорганізм *Streptovercillium* sp. єдиний, що офіційно дозволений як продуцент харчової трансглютамінази на підставі всебічних досліджень щодо безпеки. Мікробна трансглютаміназа складається з одного ланцюга поліпептидів, має молекулярну масу приблизно 38000 і складається з 331 амінокислот [10].

Технологічний ефект дії трансглютамінази полягає у структуризації білкових молекул, які були руйновані механічним і біохімічним впливом. Ця дія призводить до утворення ковалентних зв'язків між аміногрупами як білкових молекул одного виду, так і між білковими молекулами різних типів, таких як казеїн, міозин, глобулін або актин тваринних білків, і глютен пшеничної клейковини. Це сприяє "зшиванню" білкових складових у багатокомпонентних м'ясних системах.

Внаслідок ферментативної дії трансглютамінази утворюються високомолекулярні з'єднання, які включають глютамін-лізинові внутрішні і міжмолекулярні зв'язки, що впливають на структуру продукту і функціональні властивості білків. Ковалентні зв'язки, створені трансглютаміназою між вільними аміногрупами та карбоксильними групами глютаміну, є стійкими до протеолізу. Ці зв'язки утворюються як всередині молекули протеїну, так і між окремими молекулами.

Цей процес дозволяє утримувати більше води в новій білковій структурі, формувати однорідну щільну структуру емульгованих м'ясних продуктів, зменшувати концентрацію кухонної солі і фосфатвмісних харчових добавок в рецептурі м'ясних продуктів. Крім того, фермент сприяє дезамінуванню природних амінокислот і біосинтезу нових амінокислот, що поліпшує функціонально-технологічні властивості м'ясних систем. Створена таким чином білкова структура є стабільною в широкому діапазоні рН і температурі, а також стійкою до механічних впливів [14].

Активність трансглютамінази не залежить від присутності кальцію і проявляється в інтервалі рН від 5 до 8, з оптимальним рівнем рН від 6 до 7. При підвищенні температури понад 40°C активність ферменту знижується. При 50°C протягом 10 хвилин його активність в розчині втрачається до 26%. У розчині фермент руйнується протягом декількох хвилин за температури 70°C. Оптимальною температурою для дії ферменту є 55°C. Реакція між глютаміном і лізином, яку каталізує трансглютаміназа, відбувається під впливом цих факторів, визначаючи температуру і час для протікання реакції.

Інактивація трансглютамінази спостерігається при впливі високих температур, зміни кислотності середовища і тривалого контакту з киснем. Повне руйнування ферменту відбувається при температурі 72–75°C протягом 5–10 хвилин, що забезпечує безпеку його використання у виробництві м'ясопродуктів. В результаті теплової інактивації ферменту залишаються залишкові пептидні зв'язки, що отримані в процесі теплової деструкції білкової молекули ферменту.

1.4 Загальна характеристика груп населення в залежності від фізичного навантаження

У ХХІ сторіччі інтенсивний спосіб життя вимагає розробки продуктів харчування, спрямованих на потреби людей із підвищеним фізичним навантаженням.

Фізичне навантаження, визначене як рухова активність людини, що супроводжується підвищеним рівнем функціонування організму в порівнянні із станом спокою (Т. Ю. Круцевич), визначається фізіологією як витрати фізичної та розумової енергії при трудовій діяльності. Фізична діяльність, переважно, пов'язана з роботою м'язів, які підвищено отримують кров, забезпечуючи подачу кисню та видалення продуктів окиснення.

Отже, фізичне навантаження вказує на перехід енергозабезпечення організму людини на більш високий рівень, ніж у стані спокою.

У 1984 році Р.В.Сіллом було класифіковано групи інтенсивності праці в залежності від підвищення кратності обміну речовин. Наприклад, якщо величину енергозабезпечення в положенні лежачи прийняти за "1", то повільна ходьба із швидкістю 3 км/г зумовить збільшення обміну речовин у 3 рази, а біг із більшою швидкістю та подібні вправи — у 10 і більше разів.

Таблиця 1.1.

Класифікація фізичних навантажень (Р.В. Сілла) [16]

Група інтенсивності	Вид діяльності	Кратність підвищення обміну речовин
1	Відсутність рухів у положенні лежачи	1
2	Спокійна діяльність, сидячи	2
3	Дуже легке фізичне навантаження	3
4	Легке фізичне навантаження	4-6
5	Середнє фізичне навантаження	7-9
6	Велике фізичне навантаження	понад 10

Згідно з Законом України від 29.07.99 до N 26606/15, фізичні навантаження класифікуються в групи інтенсивності праці [17].

Інтенсивність праці, методи її визначення та показники досліджувались представниками різних наукових дисциплін, таких як політекономія, фізіологія, психологія, соціологія, економіка, організація та нормування праці. Основні принципи їхніх розробок і рекомендацій можна узагальнити наступним чином:

- Інтенсивність праці визначається кількістю робочої сили, витраченої за одиницю часу, і, отже, є економічною категорією.
- Інтенсивність праці є мірою витрат робочої сили в процесі продуктивної праці за одиницю робочого часу і, отже, є фізіологічною категорією.
- Рівень інтенсивності праці визначає продуктивність праці і залежить від способів і темпу витрат робочої сили (енергії) під час праці, що свідчить про тісний взаємозв'язок між економічною та фізіологічною складовими цієї категорії.

Для розрахунку добових енерговитрат фізично активного дорослого населення необхідно помножити величину основного обміну на коефіцієнт фізичної активності.

Таблиця 1.2

Групи працездатного населення в залежності від фізичної активності [16]

Групи інтенсивності праці	Коефіцієнт фізичної активності	Витрати енергії кКал/год
I – Робітники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність.	1,4	90-120
II – Робітники зайняті легкою працею, водії трамваїв, швейники, медсестри.	1,6	140-270
III – Робітники праці середньої важкості, слюсарі, апаратники, хірурги.	1,9	270 -350
IV – Робітники важкої і особливо важкої праці, доярки, металурги, військові, міліціонери, пожежники.	2,3 (чоловіки) 2,2 (жінки)	понад 350

Будь-яка оптимальна для організму трудова діяльність, за інтенсивністю і тривалістю та здійснюється в сприятливих виробничих умовах, добре впливає на організм і сприяє його вдосконаленню. Людина володіє великими резервними можливостями і при оптимальному їх використанні можна досягнути найвищого їх розвитку. Коли ж робота організму надмірна за інтенсивністю чи тривалістю, то це може призвести до розвитку вираженої втоми і як наслідок, зниження працездатності та неповного її відновлення в період відпочинку.

1.5 Характеристика раціонів харчування людей з підвищеним фізичним навантаженням

Найважливішим чинником, що впливає на організм людини, є харчування. Воно що забезпечує фізичну й розумову працездатність, здоров'я, тривалість життя, так як харчові речовини у процесі метаболізму перетворюються на структурні елементи клітин організму, забезпечуючи його життєдіяльність.

Рівень здоров'я людини залежить від умов і способу життя на 50 %, від генетичних факторів на 20 %, від екології навколишнього середовища ще на 20 % та від медицини - тільки на 10 %. Тобто, важливим фактором у формуванні здоров'я населення є правильне харчування. [17]

До основних порушень в раціоні населення відносять:

- дефіцит повноцінних (тваринних) білків;
- надлишкове споживання тваринних жирів;
- дефіцит поліненасичених жирних кислот;
- виражений дефіцит харчових волокон;
- дефіцит більшості вітамінів;
- дефіцит мінеральних речовин (кальцію, заліза);

За рекомендаціями дієтологів для людей, які мають професії з підвищеним фізичним навантаженням рекомендують раціони, що складаються з продуктів, які містять повноцінні білки, такі як: м'ясо телятини і птиці, риба, молоко, молочні продукти, яйцепродукти, горіхи. Білки необхідні для регулювання

обміну речовин, також велика роль білків в роботі нервової системи. Дефіцит білків у харчуванні людини з часом призводить до зниження уваги, концентрації та працездатності. Білкова їжа сприяє засвоєнню кальцію, який бере участь у роботі м'язів серця, а зниження рівня білку у їжі погіршує всмоктуваність кальцію. [18]

Таблиця 1.3

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії
(чоловіки) [18]

Група інтенсивності праці	Вік, років	Енергія, кКал	Білки, грамів		Жири, гр	Вуглеводи, гр
			усього	тваринні		
I	18-29	2450	67	37	68	39
	30-39	2300	63	35	64	36
	40-59	2100	58	32	58	33
II	18-29	2800	77	42	78	44
	30-39	2650	73	40	74	42
	40-59	2500	69	38	69	40
III	18-29	3300	91	50	92	52
	30-39	3150	87	48	88	50
	40-59	2950	81	45	82	47
IV	18-29	3900	107	59	103	62
	30-39	3700	102	56	100	59
	40-59	3500	96	53	97	56

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії
(жінки). [18]

Група інтенсивності праці	Вік , років	Енергія, кКал	Білки, грамів		Жири, гр	Вуглеводи, гр
			усього	тваринні		
I	18-29	2000	55	30	56	320
	30-39	1900	52	29	53	304
	40-59	1800	50	28	51	288
II	18-29	2200	61	34	62	352
	30-39	2150	59	32	60	344
	40-59	2100	58	32	59	336
III	18-29	2600	72	40	73	416
	30-39	2550	70	29	71	408
	40-59	2500	69	38	70	400
IV	18-29	3050	84	46	85	488
	30-39	2950	81	45	82	472
	40-59	2850	78	43	79	456

Відомий лікар дієтолог Людмила Денисенко, у своїй науковій роботі розробила раціони харчування для професійних груп населення. [5] Людям, які зайняті розумовою працею, слід харчуватися 3-4 рази на добу. Основну калорійність раціону рекомендується реалізовувати в першій половині дня, інтервали між прийомами їжі не повинні перевищувати 5 годин.

Перший сніданок має забезпечувати 25% добової калорійності, другий – 20%. З огляду на те, що вранці нерідко знижений апетит, сніданок повинен бути різноманітнішим, ніж інші прийоми їжі. Для підвищення апетиту рекомендується включати різні салати з сирих овочів та зелені, а також гарячу страву (м'ясну, рибну, картопляно-овочеву, ячну або сирну), яка є основним джерелом білків і енергії. Також до меню вводять гастрономічні продукти, такі як вершкове масло, сир, ковбаси, яйця, особливо в тих випадках, коли гарячою стравою була овочева, круп'яна або борошняна страва. Гарячі напої (чай, кава, какао) також повинні бути включені в меню сніданку.

Обід забезпечує 35% від добової потреби в енергії. У меню цього прийому їжі слід вміщувати салат або закуску, гарячу першу страву (половину порції для жінок), м'ясну або рибну страву. Обід завершується солодким напоєм або третьою солодкою стравою. Якщо в раціон вводиться не другий сніданок, а полуденок (фрукти, соки), то він повинен вміщувати до 15% добової потреби в енергії. [6]

Вечеря повинна забезпечувати 20-25% добової калорійності та містити легкозасвоювані страви та продукти з риби, яєць, овочів, молока, фруктів, ягідні та овочеві соки, молочнокислі напої. У кожний прийом їжі доцільно вміщувати 100-150 г хліба пшеничного з борошна другого готунку або житнього хліба. Серед способів технологічної обробки продовольчих продуктів передбачено смаження, тушкування та запікання.

Таким чином, при складанні харчових раціонів для осіб розумової праці, необхідно враховувати вплив особливостей праці та функції фізіологічних систем.

Таблиця 1.5.

Середньодобовий набір продуктів для робітників розумової праці. [17]

Харчові продукти	Маса на добу,г
М'ясо, м'ясопродукти	200
Риба	40
Молоко, молокопродукти	500
Сир, твердий сир	20
Сметана	15
Яйця (шт)	1
Масло вершкове	20
Олія рослинна	20
Цукор	70
Борошно	15
Хліб	167
Макаронні вироби, Крупи, бобові	10
Картопля	35385
Фрукти	200

Щодо другої групи інтенсивності праці, в основному до неї відносять водіїв, представників однієї з найбільш масових професій у різних видів транспорту – наземного, повітряного та водного. Незважаючи на ряд особливостей, обумовлених конкретними умовами роботи, їхній труд має загальні риси.

Особливістю діяльності цієї групи працюючих є велике навантаження на зоровий апарат: водії повинні своєчасно сприймати стан дороги, рельєф місцевості, розрізняти сигнали та умовні знаки. Постійне миготіння предметів під час руху на великих швидкостях призводить до втоми нервової системи та зіру, спричиняючи значне нервово-психічне напруження, яке часто поєднується з низьким рівнем м'язової активності. Робочий графік водіїв непостійний, з ранніми та пізніми змінами, що може викликати значні виклики для їхнього організму.

У процесі трудової діяльності на організм водіїв тривало впливають монотонний постійний шум та вібрація, які гальмують центральну нервову систему і призводять до зниження працездатності, в'ялості та сонливості, що може призвести до аварій.

Добова потреба в енергії для водіїв в середньому, залежно від віку, становить 2500-2800 ккал для чоловіків і 2100-2200 ккал для жінок, відносячи їх до II групи інтенсивності праці.

Співвідношення між кількістю білків, жирів та вуглеводів повинно складати 12:30:58% добової енергетичної цінності раціону; аскорбінової кислоти, тіаміну, рибофлавіну та ніацину – відповідно 33,0:0,7:0,83:8,3 мг/1000 ккал.

Для водіїв є доцільним розподіл їжі на чотири прийоми, приймання їжі перед роботою незалежно від часу доби, та врахування особливостей їхньої фізичної активності.

Перед початком роботи, пов'язаної з інтенсивною діяльністю, рекомендується включити до меню страви з невеликою кількістю жирів, але

багаті білками, такими як м'ясо, риба та сир. Доцільно також вживати гарячі тонізуючі напої, як не лише перед початком роботи, але й при виявленні ознак втоми. Такий асортимент страв повинен бути доступний в будь-який час доби, коли водій готується до роботи.

Рекомендується розподіл добової калорійності за окремими прийомами їжі залежно від робочого графіку: для першої (ранкової) зміни - ранній сніданок перед роботою 15-20%, другий сніданок на роботі 20-25%, обід після роботи 30-35%, вечеря 20-35%; для другої (вечірньої) зміни - пізній сніданок після сну 20-25%, обід перед роботою 30-35%, полуденок на роботі 20-25%, вечеря перед сном 20-25%. При нестабільному графіку роботи (з перервами): сніданок перед роботою повинен складати 20-25% добової калорійності, обід - 30-35%, полуденок - 15-25%, вечеря 20-25%.

Професії, час роботи яких випадає на нічну зміну, відносяться до третьої і четвертої груп інтенсивності праці. Основне харчове навантаження для них рекомендується розміщувати в денні години: сніданок - 20-30%, обід - 25-35%, вечеря - 25-30%, а нічний прийом їжі на роботі - 10-20% добової норми. Нічний прийом їжі повинен включати перші та другі страви, а також тонізуючі напої, з при цьому рідка частина їжі не повинна перевищувати 0,5 л. У меню нічного прийому їжі слід враховувати тонізуючі напої, а молоко, яке розглядається як спеціалізований продукт харчування, рекомендується вживати на початку робочої зміни.

Таблиця 1.6

Середньодобовий набір продуктів для робітників III і IV групи інтенсивності праці [17]

Харчові продукти	III група інтенсивності праці, г	IV група інтенсивності праці, г
М'ясо, м'ясопродукти	220	250
Риба	50	50
Молоко	500	500
Сир, твердий сир	25	30
Сметана	20	20
Борошно пшеничне	17	18

Яйця (шт)	1	1
Масло вершкове	20	20
Олія рослинна	20	35
Картопля	450	510
Овочі	420	440
Фрукти, ягоди	250	250
Цукор, солодощі	90	100

Особливу увагу слід приділити харчуванню військових, працівників міліції та пожежників, для яких розробляються спеціальні раціони [6]. У мирний час, харчування регулюється жорстким графіком. При трьохразовому споживанні їжі, на сніданок рекомендується отримувати 30-35% загальної енергетичної цінності добового раціону, на обід - 40-45%, на вечерю - 20-25%. У воєнний час, виникає потреба в отриманні максимальної енергії за одноразовим прийманням їжі, що реалізується через сухі пайки, субкалорійні раціони та раціони виживання.

Сухі пайки, призначені для добового харчування однієї особи, містять сухарі або хрусткі хлібці, різноманітні консерви (три 200-грамових банки), цукор (45г), чай (1г), концентрати супів та каш, що не вимагають тривалої кулінарної обробки. Калорійність сухих паек знаходиться в межах 3200-3500 ккал.

Субкалорійні пайки (1100-1150 ккал.) містять знижену кількість вуглеводів та жирів, але достатню кількість білків, вітамінів, мінеральних речовин та мікроелементів.

"Раціони виживання" - це пайки у формі брикетів чи великих таблеток, які мають низьку калорійність (800-1000 ккал.), мінімально необхідні кількості білків, жирів та інших поживних речовин. Вони призначені для нетривалого використання (2-3 дні).

На основі досліджень к.м.н Гуліч М.П. [9], проведена гігієнічна оцінка раціону військовослужбовців України, яка підтвердила недостатнє забезпечення білком, осіб IV групи фізичної активності, зокрема військовослужбовців. За результатами дослідження встановлено перевагу рослинного білка та дефіцит повноцінного тваринного білка у раціонах. Середньорічна кількість жирів та

вуглеводів також була нижче встановлених норм для працездатного населення IV групи фізичної активності.

На підставі результатів досліджень к.м.н Гуліч М.П.[9] проведено гігієнічну оцінку раціону військовослужбовців України, яка свідчить про те, що забезпечення їх білком становило 109,3 г, що на 12,7 г (10,4%) менше, ніж передбачено нормативами (122,0 г). Зафіксовано незбалансованість білкової квоти раціонів через переважання рослинних білків та дефіцит повноцінних тваринних білків. Це не відповідає фізіологічним потребам осіб IV групи важкості праці, до якої відносяться військовослужбовці, оскільки білок у їх добовому раціоні має складатися на 55% з тваринного компонента та на 45% – з рослинного.

Середньорічний вміст жирів у раціоні військовослужбовців становив 104,1 г, що менше на 4,5%, ніж передбачено (109,0 г).

Середньорічний показник вуглеводної частки складав $585,0 \pm 3,5$ г, що менше на 8,0% від вуглеводної квоти Норм розрахункових (НР) військовослужбовців (635,30 г) і не відповідав нормам фізіологічних потреб для працездатного населення IV групи фізичної активності (624,0 г на добу).

Таблиця 1.7

Норми харчування для IV групи фізичної активності

Найменування продукту	К-ть на одну людину, г
Хліб із житнього борошна	350
Хліб із борошна пшеничного	400
Борошно пшеничне першого сорту	50
Борошно пшеничне другого сорту	15
Крупи різні	120
Макаронні вироби	40
М'ясо	200
Риба	150
Жири тваринні, топленні	15
Олія	25
Сир	15
Масло	30
Яйця курячі (штук)	2
Цукор	70

Сіль	25
Чай	1,2
Лавровий лист	0,2
Перець	0,3
Гірчичний порошок	0,3
Оцет	1
Томат-паста	6
Картопля і овочі	900
Сухофрукти	20
Соки фруктові	100

Харчування військовослужбовців країн НАТО істотно відрізняється від харчування українських військових і включає чотири типи сухих пайків [36]:

1. Для мусульман: Пайки, спеціально призначені для військовослужбовців мусульманської віри, можуть враховувати їхні харчові обмеження та вимоги віри.

2. Для вегетаріанців: Особливі сухі пайки, які враховують потреби вегетаріанців, тобто не містять м'ясних продуктів, але забезпечують достатній рівень білка та інших необхідних поживних речовин з рослинних джерел.

3. Стандартний: Звичайні сухі пайки, які включають різноманітні компоненти та забезпечують загальне харчування для військовослужбовців.

4. Стандартний, на вибір з м'ясом птиці, риби, свинини, яловичини: Варіант стандартних сухих пайків, який надає можливість вибору виду м'яса (птиця, риба, свинина, яловичина) залежно від особистих уподобань та дієтичних потреб військовослужбовця.

1.6 Аналіз технології варено-копчених ковбас

Варено-копчені ковбаси виготовляють за ДСТУ 4591:2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови» [35] двома способами.

У магістерській роботі виконували дослідження за першим способом, в якому передбачається використання охолодженої сировини в процесі складання

фаршу та термічна обробка передбачає три стадії: перше коптіння, варіння і друге коптіння, охолоджені ковбаси подають на сушіння до досягнення необхідної за ДСТУ вологості.

Для виробництва варено-копчених ковбас використовують яловичину, свинину, баранину від дорослих тварин в охолодженому або розмороженому стані, шпик, грудинку свинячу з масовою часткою м'язової тканини не більше ніж 25%, жир-сирець баранячий, спеції, кухонну сіль, нітрит натрію, натуральну або штучну білкову оболонку, шпагат.

М'ясо для виробництва варено-копчених ковбас подрібнюють на вовчку з діаметром отворів 16 — 26 мм. Після цього до 100 кг сировини додають 3 кг кухонної солі та 10 г нітриту натрію у вигляді 2,5%-го розчину і перемішують у мішалці протягом 3 — 5 хв.

Посолене м'ясо у вигляді шроту — 1 — 2 доби за температури 0 - 4 °С.

Після витримування в посолі м'ясо подрібнюють на вовчках з діаметром отворів у вихідній решітці 2 — 3 мм, напівжирну свинину — не більше ніж 9 мм, жирну — не більш як 4 мм.

Подрібнене м'ясо перемішують у мішалці разом з іншими компонентами фаршу згідно рецептури. Перемішування фаршу продовжують до отримання в'язкого фаршу з рівномірно розподіленими в ньому складовими. Загальна тривалість перемішування 10 — 15 хв.

Для виготовлення варено-копчених ковбас використовують натуральну кишкову оболонку або штучну білкову оболонку («Білкозин», «Натурин» та ін.).

Підготовлені оболонки щільно наповнюють фаршем з використанням гідравлічних шприців. Тиск фаршу при наповненні 0,7 — 0,8 МПа.

При використанні штучних білкових оболонок герметизацію батонів здійснюють накладання металевих скобок з введенням петлі під скобку. Батони ковбас навішують на рами і направляють у камери осаджування. Варено-копчені ковбаси осаджують протягом 1 — 2 діб при температурі 4 — 8 °С.

Варено-копчені ковбаси термічно обробляють двома способами.

За першим способом ковбаси після осаджування коптять димоповітряною сумішшю, отриману спалюванням деревини (тирси) твердих листяних порід. Коптіння здійснюють при температурі (75 ± 5) °С протягом 1 — 2 год (в залежності від діаметра батонів). Після коптіння батони варять пароповітряною сумішшю в універсальних термокамерах при (74 ± 1) °С протягом 45 — 90 хв. Варити батони при вищих температурах не можна, так як структура ковбас стає пухкою. Готовність ковбас визначають за температурою в середині батонів (71 ± 1) °С. Після варіння ковбасу охолоджують протягом 5 — 7 год до температури не вище 20 °С. Вторинне коптіння здійснюють протягом 24 год при температурі 40 — 45 °С або 48 год.

Після вторинного коптіння ковбасу сушать протягом 3 — 7 діб у сушильних камерах за температури 10 — 12 °С і відносної вологості повітря 74 — 78 % до досягнення щільної консистенції і регламентованого нормативними документами вмісту вологи.

За другим способом термообробки ковбасу після осаджування варять у термокамері при температурі (74 ± 1) °С протягом 45 — 90 хв (в залежності від діаметра батонів).

Після варіння ковбаси охолоджують при температурі 20 °С протягом 2 — 3 год. Охолоджені батони коптять 2 доби при температурі 40 — 50 °С.

Після коптіння ковбаси сушать 2 — 3 доби при температурі 10 — 12 °С і відносній вологості 74 — 78 %.

Основні показники і характеристики варено-копчених ковбас за ДСТУ 4591: 2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови» представлені у таблицях 1.8, 1.9, 1.10.

Таблиця 1.8

Органолептичні показники [35]

Назва показника	Характеристика/Норма
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки певних розмірів свинини або грудинки або сала або жиру баранячого тощо. Дозволено відхилення розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху

Таблиця 1.9

Фізико-хімічні показники [35]

Назва показника	Характеристика/Норма
Масова частка вологи, % не більше	48
Масова частка білку, % не менше	13
Масова частка жиру, % не більше	50
Масова частка кухонної солі, % не більше	5
Масова частка нітриту натрію, % не більше	0,005

Норми до мікробіологічних показників готових ковбас [35]

Назва показника	Допустима норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітрудекуючі клостридії, - у 0,1 г продукту - для ковбас у вакуумному пакуванні	Не дозволено Не дозволено
Staphilocooccus.aureus, в 1г продукту	Не дозволено
L.Monocytogenes, у 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в том числі бактерії сальмонелла, в 25 г продукту	Не дозволено

Висновки до розділу 1.

1. Подана характеристика виробничих потужностей ТОВ «Мітленд Плюс», та обґрунтована його сировинна база

2. На основі літературних джерел теоретично обґрунтовано використання функціональних тваринних білків Scan Pro у технології варено-копчених ковбас

3. Обґрунтовано використання трансглютамінази для виробництва двохструктурної варено-копченої ковбаси, одним і компонентів структури є цільном'язова тканина – яловичина, інша – реструктурований фарш із м'яса свинини.

4. Досліджено загальну характеристику фізичних навантажень та проведено аналіз харчування людей з підвищеним фізичним навантаженням.

5. Дана характеристика технології варено-копчених ковбас згідно нормативного документу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Схема проведення досліджень

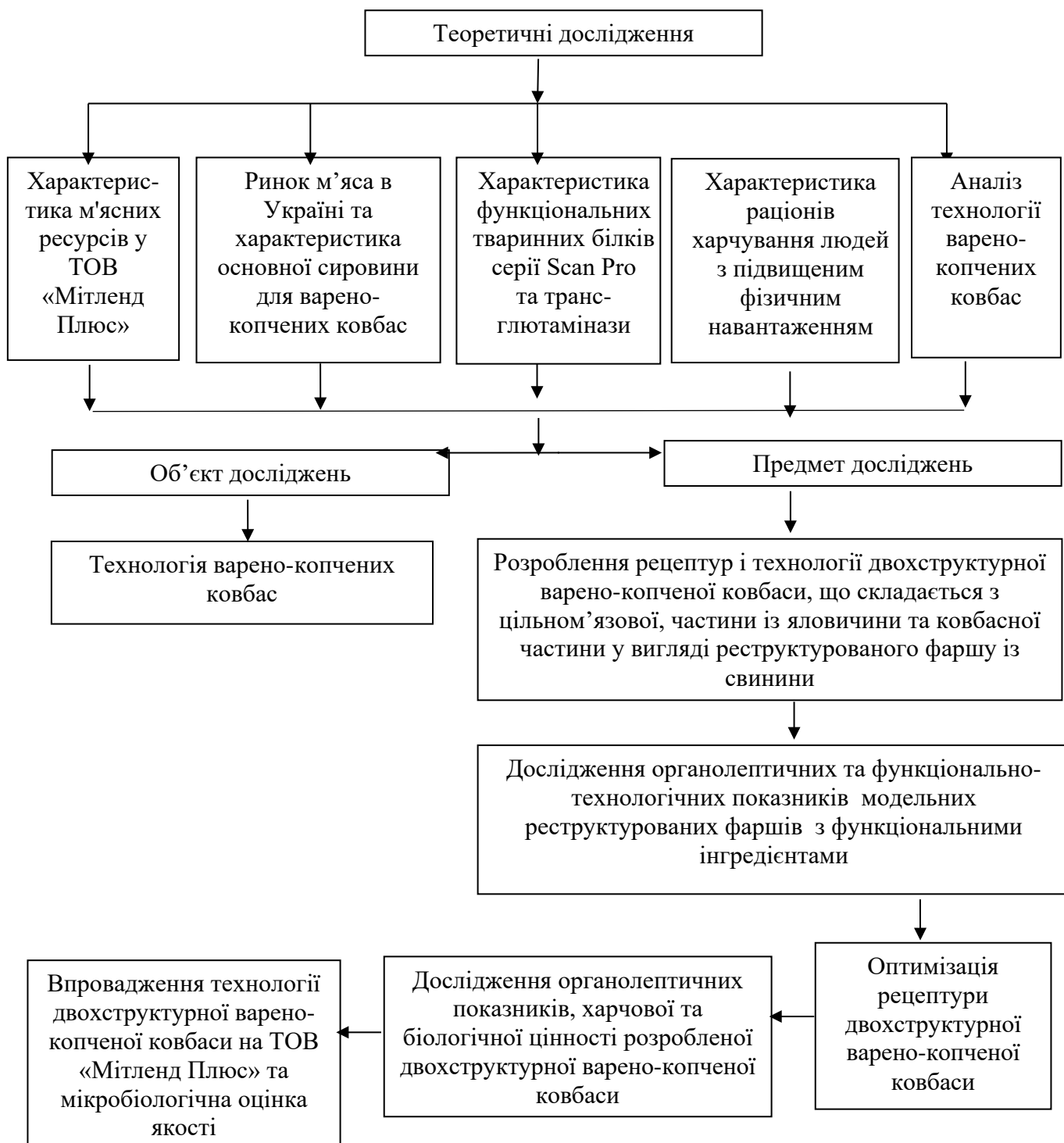


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.2 Об'єкт і предмет досліджень

2.2. Мета, об'єкти і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія варено-копчених ковбас

Предмет дослідження – свинина, яловичина, модельні реструктуровані фарші, тваринний білок Scan Pro T95, трансглютаміназа, варено-копчена ковбаса

Метою наукової роботи є удосконалення технології варено-копчених ковбас шляхом розроблення двохструктурного фаршу з використанням функціональних інгредієнтів для покращення органолептичних і структурно-механічних показників

Завдання досліджень:

проаналізувати вітчизняний ринок м'яса та промислові потужності ТОВ «Мітленд Плюс;

- проаналізувати функціонально-технологічні властивості функціональних тваринних білків Scan Pro та способи їх використання у м'ясних технологіях;

- розробити рецептуру і технології двохструктурної варено-копченої ковбаси, що складається з цільном'язової, частини із яловичини та ковбасної частини у вигляді реструктурованого фаршу із свинини.

- дослідити органолептичні та функціонально-технологічні показників модельних реструктурованих фаршів з використанням функціональних інгредієнтів - тваринних білків серії Scan Pro та трансглютамінази

- провести дослідження органолептичних показників, харчової та біологічної цінності розробленої двохструктурної варено-копченої ковбаси

- впровадити технологію двохструктурної варено-копченої ковбаси на ТОВ «Мітленд Плюс» та дослідити мікробіологічні показники.

- визначити економічну доцільність удосконалення технології двохструктурної варено-копченої ковбаси.

Експериментальна частина роботи проводилася за розробленою схемою (рис. 2.1) і виконувалася у лабораторних умовах кафедри м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій, та на промислових потужностях підприємства ТОВ «Мітленд Плюс»

В роботі використовувались методи, які дозволяють охарактеризувати хімічний склад, харчову та біологічну цінність, органолептичні, функціонально-технологічні, структурно-механічні та економічні показники об'єктів дослідження.

Принципова схема наукових досліджень ілюструє взаємозв'язок об'єкта досліджень і показників та відображає послідовність досліджень, зв'язок між об'єктом і предметом досліджень (рис.1).

2.3 Методи визначення показників досліджуваних об'єктів

Дослідження проводились в лабораторії кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів.

У магістерській роботі були використані наступні методи досліджень:

2.3.1. Органолептична оцінка ковбас.

Органолептичний аналіз якості готової продукції дає можливість швидко визначити придатність продукту. При дегустації оцінювали зовнішній вигляд, форму, запах, колір, смак і консистенцію виробу. Органолептичне оцінювання якості ковбас здійснювалося за 5-бальною шкалою.

Відбір проб для досліджень та підготовку їх до аналізу здійснювали у відповідності до вимог ДСТУ 4823.2:2007. [26]

Органолептичне оцінювання якості ковбасних виробів здійснювалося за 5-бальною шкалою.

Органолептичну оцінку здійснюється у певній послідовності:

- зовнішній вигляд - за структурою, малюнком на розрізі, рівномірним розподілом шматочків у фарші, виглядом оболонки;
- колір - візуально на розрізі ковбаси;
- запах (аромат), смак і соковитість - випробуванням продуктів одразу після того, як їх нарізали шматочками; визначали відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь вираженості аромату пряностей і солоність;

- консистенцію - надавлюванням на виріб.

На підставі результатів органолептичної оцінки робили висновки про розроблену рецептуру та якість варено-копченої ковбаси.

2.3.2. Визначення вмісту води.

Масову частку води визначають шляхом висушування дослідних зразків у сушильній шафі при $t=103\pm 2^\circ\text{C}$, до постійної маси. Після сушіння й охолодження бюкси з наважкою в ексікаторі за різницею маси визначали відсоток води в продукті за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_b} \times 100 \quad (2.1)$$

де m_b – маса бюкси, г; m_1, m_2 – відповідно маса бюкси з наважкою до та після висушування, г.

2.3.3. Визначення вмісту мінеральних речовин. Загальну кількість мінеральних речовин визначали спалюванням органічної частини продукту при $500-800^\circ\text{C}$ у тиглі.

У прокалений до постійної маси тигель вміщують наважку продукту (2-5г), зваженого з точністю до 0,0002г і розміщують у муфельну піч. Спочатку продукт озолується при слабкому нагріванні, а потім при температурі червоного каління протягом 1-2 год, потім тиглі охолоджують і зважують.

Вміст мінеральних речовин (золи) розраховували за формулою:

$$X = [(m_2 - m)/(m_1 - m)] \cdot 100\%. \quad (2.2)$$

де m_1 – маса тигля з наважкою, г; m_2 – маса тигля з золою, г; m – маса порожнього тигля, г.

2.3.4. Визначення вмісту жиру [27]. Метод ґрунтується на багаторазовій екстракції жиру з висушеної наважки леткими розчинниками з наступним вилученням розчинника та висушуванням жиру до постійної маси.

Екстракцію проводять в апараті Сокслета. У якості розчинника – дихлоретан. Тривалість екстрагування – 4-6 годин. Кількість жиру визначали за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m}{m_0} \times 100\%, \quad (2.3.)$$

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

2.3.5.Визначення вологозв'язувальної здатності фаршів та готових виробів методом пресування.

Метод заснований на виділенні вологи з дослідної наважки при легкому її пресуванні та сорбції води, що виділяється фільтрувальним папером і визначенні кількості вологи, що відокремилася, за розміром площі плями, яку вона залишає на фільтрувальному папері. Вміст зв'язаної вологи, % до фаршу, розраховували за формулою:

$$ВЗЗ_m = \frac{a - 8,4b}{m} \times 100\% \quad (2.4)$$

де a – загальний вміст вологи в наважці, мг; b – площа вологої плями, см²;
 m – маса наважки для пресування, мг.

Вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи, розраховували за формулою:

$$ВЗЗ_a = \frac{a - 8,4b}{a} \times 100\% \quad (2.5)$$

де a – загальний вміст вологи в наважці, мг; b – площа вологої плями, см².

2.3.6.Визначення вологоутримуючої (ВУЗ), та жируотримуючої здатності (ЖУЗ)

Наважка фаршу масою 180 – 200 г, вміщена у герметично закриту тару, зважують і піддають тепловому обробленню при режимах, що відповідають

виробничим - варіння на водяній бані при температурі 78 – 80 °С протягом 1 год, охолодження у проточній воді до температури 12 – 15 °С.

Потім тару розкривають, бульйон і жир, що виділилися, переносять у попередньо зважені алюмінієві бюкси. Після видалення бульйону і жиру із фаршу, його промокають фільтрувальним папером і зважують.

Бюкси з бульйоном вміщують у сушильну шафу і сушать до постійної маси при температурі 103 – 105 °С. Визначають масову частку вологи, що виділилася при тепловому обробленні фаршу і вологоутримувальну здатність фаршу.

З бюкс із залишками бульйону і жиру екстрагують жир 10 см³ розчинника – суміш хлороформу з етанолом у співвідношенні 1:2. Екстрагування жиру проводять протягом 3 – 4 хв з три-, чотирикратною повторюваністю. Встановивши масову частку жиру, що залишився після теплового оброблення фаршу, розраховують жирутримувальну здатність.

Стойкість фаршевої емульсії, % до маси фаршу,

$$CE = \frac{m - m_{\text{б}_1}}{m} 100; \quad (2.6)$$

$$CE = \frac{m_{\text{ж}}}{m} 100; \quad (2.7)$$

$$m = m_{\text{б.н}} - m_{\text{б}}; \quad (2.8)$$

$$m_{\text{а}_1} = m - m_{\text{ж}}; \quad (2.9)$$

де m — наважка фаршу, г; $m_{\text{а}_1}$ — маса виділеного бульйону із жиром, г;

$m_{\text{ж}}$ — маса фаршу після термооброблення, г; $m_{\text{б.н}}$ — маса герметичної тари з наважкою фаршу, г; $m_{\text{б}}$ — маса тари, г.

Вологоутримувальна здатність, % до маси фаршу,

$$ВУЗ = W - \frac{m_{\text{б}_1} m_{\text{ж}}}{m_{\text{б}_2} m} 100, \quad (2.10)$$

де W — масова частка вологи у фарші, %; $m_{\text{ж}}$ — маса вологи у досліджуваному бульйоні, г; $m_{\text{а}_2}$ — маса досліджуваного бульйону із жиром, г.

Жирутримувальна здатність фаршу, % до маси фаршу,

$$ЖУЗ = Ж_{\phi} - \frac{m_{\phi_1} m_{ж}}{m_{\phi_2} m}, \quad (2.11)$$

де $Ж_{\phi}$ — масова частка жиру у наважці фарші, %; $m_{ж}$ — маса жиру в досліджуваному бульйоні, г.

2.3.7 Визначення пластичності фаршу.

Пластичність – здатність фаршу протидіяти статичному навантаженню масою, приведеному до одиниці маси (1 кг), визначається за площею плями м'ясного фаршу масою 300 мг, що утворюється під дією статичного навантаження масою 1 кг протягом 10 хв і визначається за формулою

$$P = \frac{B_{\phi} \cdot 1000 \cdot 1000}{m} \quad (2.12)$$

де B_{ϕ} – площа плями фаршу, cm^2 ; 1000, 1000 – коефіцієнти перерахунку розмірностей мг і г та у кг; m – маса фаршу, мг.

2.3.8 Визначення рН фаршу та готових виробів проводили на лабораторному рН-метрі. [28]

Величину рН визначали у водяній витяжці, приготовленій у співвідношенні 1:10. Для цього відбирають наважку – 10 г фаршу чи подрібненого продукту в конічну колбу місткістю 250 мл, заливають його 100 мл дистильованої води і проводять 30-хвилинну екстракцію при періодичному перемішуванні. Після закінчення екстрагування відфільтровують екстракт через паперовий фільтр і визначають у фільтраті рН.

Перед кожним вимірюванням робочі електроди рН-метра промивають дистильованою водою, а залишок води на їх поверхні висушують фільтрувальним папером. По закінченню дослідів електроди занурюють у дистильовану воду.

2.3.9. Визначення виходу і втрат при термообробці м'ясних виробів.

Вироби до термічної обробки зважували на технічних вагах з точністю 0,01 г. Після термічної обробки вироби охолоджували і зважували.

Втрати при термообробці, %, розраховують за формулою:

$$X = a - v/a \cdot 100, \quad (2.13)$$

де a – маса виробу до термічної обробки, г; v – маса виробу після термічної обробки, г.

Вихід готового м'ясного виробу розраховують за формулою:

$$B = (A/C) \cdot 100, \quad (2.14)$$

де A – маса виробу після термообробки, г; C – маса виробу до термообробки, г.

2.3.10 Визначення біологічної цінності продукту

– амінокислотний скор продукту (C_j , %) визначають за формулою:

$$C_j = \frac{A_j}{A_{je}} \times 100, \quad (2.15)$$

де A_j – вміст j -ї незамінної амінокислоти (НАК) в білку продукту, г/100 г білка;

A_{je} – вміст j -ї НАК в еталонному білку, г/100 г білка; – коефіцієнт КРАС, що

показує середню величину надлишку амінокислотного скору НАК за формулою:

$$\text{КРАС} = \frac{\sum \Delta \text{РАС}}{n}, \quad (2.16)$$

$$\Delta \text{РАС} = C_j - C_{\min}, \quad (2.17)$$

де $\Delta \text{КРАС}$ – різниця амінокислотного скору; n – кількість незамінних

амінокислот; – біологічну цінність продукту БЦ, (%) визначають за формулою:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}. \quad (2.18)$$

2.3.11. Статистична обробка експериментальних даних

Методи математичного моделювання й статистична обробка експериментальних даних.

В роботі було використано стандартні методи статистично-математичного аналізу, було побудовано регресійні й кореляційні залежності, було визначено середні значення і похибки, було проведено в Microsoft Excel.

Визначення похибки експериментальних вимірювань було проведено за методиками [54]. Дослідження було проведено в три- чотирикратному повторі. Інтервали достовірності досліджених параметрів були отримані з рівнем надійності не менше ($\alpha < 0,05$), це свідчить про ймовірність отриманих результатів не нижче 0,95. Відносно допустимою величиною відносної похибки вважають значення, що не перевищувало 5 %.

Сутністю теорії факторного планування - побудова планів проведення експериментів, дають змогу за результатами вимірювань в певних точках реалізувати процедури побудови статистики про невідомі параметри поліноміальних функцій регресії.

Повний факторний експеримент (ПФЕ), з математичного погляду - це вивчення залежності вихідних параметрів цільової функції від вхідних параметрів X (факторів):

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n). \quad (2.19)$$

Висновки до розділу 2

1. Визначено об'єкт, предмет досліджень, мету та завдання для виконання наукової роботи.
2. Розроблена схема проведення теоретичних і експериментальних досліджень.
3. Обґрунтовані та підібрані методи дослідження сировини, модельних фаршів та готових виробів для визначення органолептичних, функціонально-технологічних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників, харчової і біологічної цінності розробленої двохструктурної варено-копченої ковбаси.

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз рецептури та вибір технологічної схеми виробництва двохструктурної варено-копченої ковбаси

Варено-копчені ковбаси виготовляють за ДСТУ 4591:2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови» двома способами.

У магістерській роботі виконували дослідження за першим способом, в якому передбачається використання охолодженої сировини в процесі складання фаршу та термічна обробка передбачає три стадії: перше коптіння, варіння і друге коптіння, охолоджені ковбаси подають на сушіння до досягнення необхідної за ДСТУ вологості.

У даній магістерській роботі проводилися наукові дослідження направлені на удосконалення технології виробництва двохструктурної варено-копченої ковбаси, одним і компонентів структури є цільном'язова тканина – яловичина, інша – реструктурований фарш із м'яса свинини.

Аналог рецептури: ковбаса варено-копчена “Делікатесна” вищого гатунку, ДСТУ 4591:2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови»

За удосконаленням технології було розроблено двохструктурний фарш, що складався із цільном'язової та реструктурованої шинкової частини з додаванням трансглютамінази або функціонального білку ScanPro для отримання стабільної структури та покращених органолептичних показників .

Реструктурування — це процес відтворення, склеювання або відновлення структури м'яса чи м'ясопродуктів на новій основі. Цей процес дозволяє виготовляти продукцію з низькосортної сировини, але за якістю подібну до виробів з суцільного м'яса. Використання реструктурування дозволяє регулювати органолептичні та структурно-механічні властивості виробів, розширювати асортимент, підвищувати вихід готової продукції і рентабельність виробництва.

Основним компонентом, що забезпечує адгезійно-когезійну взаємодію, є м'язовий білок міозин. При виробництві реструктурованих формованих

продуктів багато біохімічних змін відбувається на поверхні шматків м'яса. Хлорид натрію утворює склеюючий шар із міофібрилярного ексудату, який під впливом теплової обробки перетворюється в гель. Цей гель виступає як клей, утримуючи шматки м'яса разом.

Важливими властивостями шматкової сировини є її здатність утримувати вологу (вологоутримуюча здатність) та когезійна здатність до зв'язування шматків м'яса разом. Ці характеристики визначають текстуру суцільно-м'язової тканини у кінцевому продукті. Основні фактори, які впливають на ці властивості, включають кількість міофібрилярного білка, яка є достатньою для когезійного зв'язування і вологоутримуючої здатності, співвідношення вмісту води до загального вмісту білка, а також співвідношення міофібрилярного, саркоплазматичного білка і білка сполучної тканини.

В технологічному процесі виготовлення реструктурованих формованих продуктів ключові операції включають подрібнення, соління, формування і термічну обробку. Якість готових ковбасних виробів із подрібненої сировини визначається хімічним складом фаршу, його консистенцією і структурою. Процес подрібнення має значний вплив на смакові якості і консистенцію готового продукту. Залежно від виду м'ясного виробу, сировина може бути однорідною у вигляді великих шматків або містити тонкоподрібнену м'язову тканину, яка виконує роль зв'язуючого компоненту, забезпечуючи монолітність готового продукту. Чим більший ступінь подрібнення, тим більше дисперсність часток та частка розчиненого білка у дисперсійному середовищі, що підвищує вологозв'язуючу здатність фаршу.

У процесі подрібнення м'яса відбувається механічна руйнація клітинної структури, що призводить до вивільнення міофібрилярних і саркоплазматичних білків з м'язового волокна та деструкції сполучної тканини. У цей період відбувається процес набухання і адсорбційного поглинання води білками, що вивільнилися з клітин. Для активації білків часто додають харчові фосфати (які зміщують рН та зв'язують надлишок іонів кальцію), кухонну сіль і частину водоледяної суміші (для зниження температури до рівня не вище 4 °C). Це створює

оптимальні умови для реалізації функціонально-технологічного потенціалу м'язових білків, що призводить до структурування системи і зв'язування води.

Властивості ковбасної суміші, як дисперсної системи, залежать від якості подрібнення основної сировини, її виду, початкової температури компонентів, послідовності їх внесення та тривалості перемішування. Низькотемпературне середовище є важливим для створення оптимальних умов подрібнення та вивільнення солерозчинних білків. Компроміс між оптимальним зв'язуванням води та жиру досягається шляхом підтримання температури в кінці подрібнення на рівні 12-15 °С.

Соління є важливим етапом у виробництві формованих продуктів, впливаючи на їхні технологічні та споживчі властивості. Проникнення солі в структуру тканини супроводжується змінами у білках та сприяє поліпшенню функціонально-технологічних та структурно-механічних характеристик готового продукту.

На початковій стадії перемішування відбуваються зміни у м'язовій тканині, внаслідок чого волокна розпушуються, клітинні мембрани руйнуються, і міофібрилярні білки набухають. В результаті порушуються зв'язки між актином і міозином, що призводить до дещо підвищеної ніжності і вологоутримуючої здатності м'яса. Збільшення тривалості механічної обробки призводить до того, що м'язові волокна набухають по всьому об'єму шматка, утворюючи дрібнозернисту білкову масу в місцях руйнування структури, що збільшує ВЗЗ і ніжність м'яса. Міжмолекулярна взаємодія м'язових білків у ексудаті, при одночасному збільшенні поверхні контакту шматків, дозволяє підвищити адгезію і забезпечити "склеювання" дрібних шматків м'яса в продукт, який має текстуру суцільном'язової тканини. Ефект реструктурування стає більш вираженим після теплової обробки.

Проте, надмірний механічний вплив може викликати значні деструктивні зміни в м'язових волокнах та призвести до утворення значної кількості дрібнозернистої маси, що, після термічної обробки, може надати продукту небажаної жорсткості. Тому важливо правильно підібрати тривалість та спосіб

механічного впливу.

Якісні показники реструктурованих виробів в значній мірі залежать від співвідношення у використаній сировині м'язової, жирової і сполучної тканин. Для гарантованої монолітності продукту, в сировині повинно бути не менше 40% м'язової, не більше 30% жирової і не більше 15-20% сполучної тканини.

Таблиця 3.1

Рецептура «Делікатесна» варено-копчена вищого гатунку

Сировина несолена, кг на 100кг фаршу	
Яловичина знежилowana вищого сорту	40
Свинина знежилowana напівжирна	35
Грудинка свиняча або шпик	25
Прянощі, харчові добавки, г на 100 кг несоленої сировини	
Сіль кухонна харчова	3000
Нітрит натрію	10
Цукор	200
Перець чорний молотий	100
Кардамон або мускатний горіх	30
Вихід, %	61
Оболонка – штучна білкова, діаметр – 65 мм	

Таблиця 3.2

Запропонована рецептура двошарової варено-копченої ковбаси,
на 100 кг сирого фаршу

Для ковбасної частини:	
Основна сировина, кг на 100 кг фаршу	
Свинина напівжирна	35,0
Грудинка свиняча	25,0
Додаткові матеріали, г на 100 кг фаршу	
Сіль кухонна	1800
Нітрит натрію	5
Перець чорний молотий	100
Часник гранульований	200
Росільний препарат СІ-155/1.	55
Для цільном'язової частини кг на 100 кг фаршу	
Вирізка яловича (зачищена)	40,0
Сіль кухонна	1200
Нітрит натрію	5
Цукор	100

Ковбасна оболонка білкозин - діаметр 65 мм.

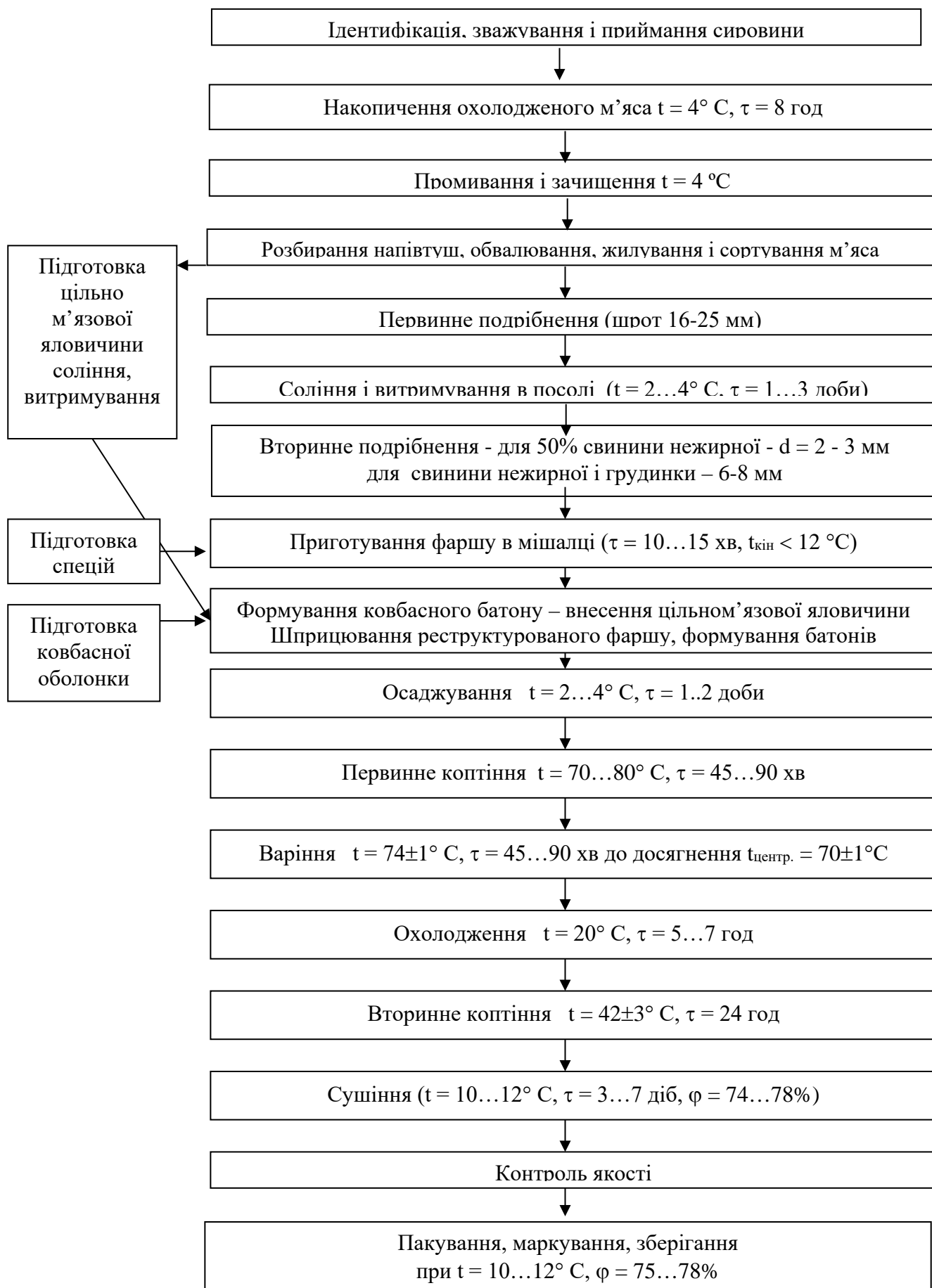


Рисунок 3.1 Технологічна схема виробництва варено-копчених ковбас

На етапі підготування сировини необхідно перевірити термічний стан м'ясної сировини, який контролюють вимірюванням температури в найтовстішій частині м'язів - охолодженої – від 0°C до 4°C

Згідно рецептури, свинину подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 16...25 мм.

Проводили підготовку розсолу, змішуючи сіль, росільний препарат СІ-155/1. Сировину масажують за програмою: 20хв. – обертання, 10хв. – витримка протягом 6-12 годин. Швидкість обертання барабану масажеру складає 6-9 обертів за хв. при температурі 0 - 4С.

Розсіл для масування готують відповідно рекомендованої рецептури, приведеної в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Найменування продукції	Кількість введеного розсолу % на 100 кг. не соленої сировини.					
	35%	40%	45%	50%	55%	60%
Розсольна суміш СІ - 155/1	5,5	5,0	4,6	4,3	4,1	4,0
Сіль	6,2	6,1	5,9	5,1	5,0	4,85
Нітрит натрію	0,032	0,030	0,028	0,026	0,025	0,024

Частину (50%) просоленої свинини напівжирної для ковбасної частини подрібнювали на вовчку з діаметром отворів 2-5 мм. Іншу частину свинини напівжирної та грудинку – подрібнювали на вовчку з діаметром отворів 6-8 мм

М'ясну сировину для ковбасної частини змішували у мішалці з додаванням трансглютамінази або функціонального тваринного білку ScanPro T95. У випадку використання тваринного білку ScanPro T95 частину напівжирної свинини замінювали на гідратований 1:5 тваринний білок.

М'ясо яловичої вирізки нарізали смужками товщиною 1-3 см. довжиною 80% від довжини майбутнього батону. Змішуємо сіль, цукор додаємо до підготовленого м'яса та добре перемішуємо та залишаємо дозрівати при температурі 0-4 °С. Просолена вирізка натирається давлением/тертим часником і настоюється щонайменше 2 годин.

На всіх етапах фаршескладання температуру фаршу не повинна перевищувати 10°C. Нарізану вирізку довгими брусками товщиною 1/3 або половину діаметра оболонки, в яку набиваємо. Колагенову оболонку замочити у теплій воді на 10-15 хвилин.

У вимочену оболонку помістити бруски вирізки і зав'язати шпагатом з одного боку. Ковбасним шприцом щільно набити оболонку з вирізкою, фіксуючи її рукою для рівномірного розподілу та виганяючи повітря з батона.

Після набивання батони осаджують при 2-4 °С

Термообробка: батон тепляють при температурі 60°C градусів до досягнення всередині 40 °С, потім первинне коптіння з димом, при температурі 90°C, до досягнення температури всередині батона 60°C.

Після коптіння, вимикаємо подачу диму, знижуємо температуру до 80 °С, подаємо пар, і варимо таким чином до досягнення температури 68-69 °С усередині ковбаси. Готові батони ковбаси, виймаємо, вивішуємо на провітрювання до повного остигання.

Ковбаса готова. Після охолодження батони направляють на вторинне коптіння холодним димом 25-30°C протягом 4-6 годин. Під час коптіння батони мають бути сухими. Після коптіння батони сушать при температурі 10-12°C до вмісту вологи 48%.



Рис. 3.2 Загальний вигляд та вигляд на розрізі розробленої двоштуртурної варено-копченої ковбаси

3.2. Підбір сировини і розробка рецептур модельних фаршів

Враховуючи недовіру споживачів до інгредієнтів хімічної природи у харчовій індустрії, все більше уваги почали приділяти натуральним компонентам харчових, у тому числі, м'ясних продуктів. Хімічний склад та функціонально-технологічні характеристики сировинних компонентів, які будуть використовуватися при розроблянні рецептури реструктурованих шинкових консервів наведено у табл. 3.4 та табл. 3.5

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники сировинних компонентів

№	Сировина	Масова частка, %				рН
		Вологи, W	Білка, P	Жиру, J	Золи, Z	
1	Свинина нежирна	61,6 – 72,8	18,6	8,0-10,0	0,8	6,0
2	Свинина напівжирна	45,7 – 55,5	16,4	35,0-40,0	0,6	6,2
3	Яловичина в/с	75,4 – 77,5	20,4	1,5 – 2,7	0,85	5,7

Таблиця 3.5

Функціонально-технологічні характеристики сировинних компонентів

№	Сировина	Співвідношення		
		W/P	J/P	W/J
1	Свинина нежирна	3,5	0,4	8,1
2	Свинина напівжирна	3,05	2,13	1,43

Як бачимо з табл. 3.2.1 хімічний склад сировинних компонентів за [36; 37] вмістом вологи, білка та жиру є досить різноманітним. Дослідники вважають, що сировини з високими функціонально-технологічними властивостями характерним є співвідношення $W/P \leq 3,6$, а з низькими – $W/P \geq 4,0$. За співвідношенням вологи до білка W/P , як визначального фактору щодо розчинності білків, вологозв'язуючої та адгезійної здатності та співвідношенням жиру до білка J/P , як визначального фактору щодо жирозв'язуючої та емульгуючої здатності. Адгезійна здатність свинини ($0,775 \text{ кН/м}^2$). Підвищення

адгезійної здатності сировини сприяє підвищенню когезійної здатності готового продукту, тобто міцності з'єднання шматкової сировини у суцільному моноліті на 60 %.

Враховуючи зазначене, на першому етапі для підвищення адгезійної здатності м'ясної сировини під час виготовлення реструктурованої структури ковбаси додавали функціональний білок Білок ScanPro

Основною метою було отримати двохструктурну варено-копчену ковбасу, яка складається із цільном'язової та реструктурованої частини із свинини із покращеними органолептичними властивостями та збільшеним виходом. Використання функціональних тваринних білків серії ScanPro T95 гідратований 1:5 у кількості 1 та 2% (рекомендована гідратація 1:10).

Рецептурний склад дослідних зразків двохструктурної варено-копченої ковбаси наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Рецептура варено-копченої ковбаси, % на 1 кг сирого фаршу

	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Для ковбасної частини:				
Основна сировина, кг на 100 кг фаршу				
Свинина напівжирна	35	35	34	33
Грудинка свиняча	25	25	25	25
Білок ScanPro гідратований 1:5	–	–	1,0	2,0
Додаткові матеріали г на 100 кг фаршу				
Сіль кухонна	1800	1800	1800	1800
Нітрит натрію	5	5	5	5
Перец чорний мелений	100	100	100	100
Часник гранульований	200	200	200	200
Трансглютаміназа	–	0,05	–	–
Для цільном'язової частини кг на 100 кг м'яса				
Вирізка яловича (зачищена)	40	40	40	40
Сіль кухонна	1200	1200	1200	1200
Нітрит натрію	5	5	5	5
Цукор	100	100		

3.3 Дослідження органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників модельних фаршів для реструктурованої частини

За допомогою органолептичного методу можна швидко та об'єктивно визначити якість продукту на першому етапі оцінювання. Сучасний рівень дослідження якості харчових продуктів неможливий без дегустаційного аналізу, який проводять з використанням балових шкал (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Органолептичні показники модельних фаршевих систем для ковбасної частини

Зразки	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Середня оцінка
Контроль	5,0	5,0	5,0	4,2	5,0	4,84
Зразок 1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Зразок 2	5,0	5,0	5,0	4,5	4,8	4,86
Зразок 3	5,0	5,0	5,0	4,3	4,7	4,8

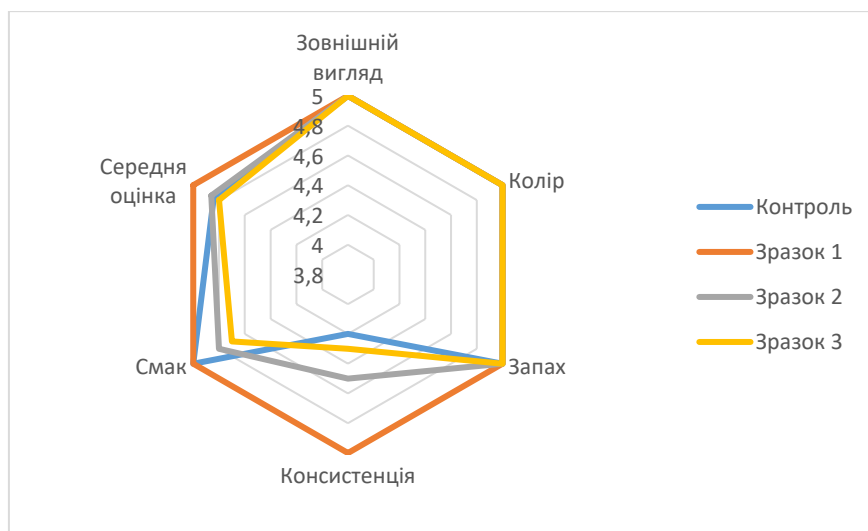


Рис. 3.3 Профілограма органолептичної оцінки модельних фаршевих систем для ковбасної частини

Під час проведення органолептичної оцінки реструктурованої частини залежно від досліджуваних факторів, встановлено, що використання універсальних тваринних білків ScanPro (зразок 2 і 3) та ферменту

трансглютамінази (зразок 1) краще впливають на консистенцію продукту порівняно з контрольним зразком.

Часткова заміна м'ясної сировини у фарш-основі реструктурованої частини на гідратовані структуроутворювальні компоненти не знижує їх органолептичних показників якості. У зразку 3 спостерігається дещо погіршення смаку

Таким чином, враховуючи результати органолептичної оцінки фаршевих систем подальші дослідження проводимо зі зразками 1 і 2.

Визначення функціонально-технологічних показників модельних фаршів дає повну уяву про м'ясну систему, її структуру, здатність поглинати та утримувати вологу під час теплової обробки. За допомогою знань про ФТВ можна раціонально використовувати м'ясну сировину, прогнозувати та направлено регулювати якісні характеристики готових продуктів.

Однією з найголовніших технологічних властивостей фаршевої системи є міцність зв'язаної вологи, що суттєво впливає на вихід продукту. На вологозв'язуючу здатність впливає: вид білку, значення рН сировини, ступінь взаємодії білку з білком, температура середовища, ступінь подрібнення, концентрація солей [24].

Важливими показниками якості продукції є значення вологозв'язуючої (ВЗЗ), водоутримуючої (ВУЗ), жирутримуючої здатності (ЖУЗ), які залежать від взаємодії білків між собою, з водою, від ступеня подрібнення м'ясної системи. У зв'язку з цим теплова обробка вагомо впливає на ці показники, а отже і на вихід готових виробів. Функціонально – технологічні показники модельних м'ясних фаршевих систем представлені в таблиці 3.8.

За результатами (табл. 3.8) експериментальних досліджень встановлено, що додавання до фаршу трансглютамінази або тваринних білків ScanPro у відповідних співвідношеннях створює умови до зв'язування вологи. Так, вологозв'язуюча здатність у дослідних зразках №1, №2 була на – 4,5 % більшою, порівняно з контрольним.

Функціонально – технологічні показники модельного фаршу
для ковбасної частини

Показники	Контроль	Зразок №1	Зразок №2
Вміст вологи	62,55±0,14	69,75±0,32	70,78±0,16
pH	6,5±0,3	6,4±0,2	6,4±0,3
ВЗЗ, % до загальної вологи фаршу	89,8±1,1	93,2±1,2	90,5±1,2
Пластичність фарш основи, см ² /кг	1,32× 10 ⁴ ±0,1	1,40× 10 ⁴ ±0,3	1,43× 10 ⁴ ±0,1
ВУЗ, %	72,26 ±0,7	72,1±0,5	71,3±0,2
ЖУЗ, %	79,76±0,02	80,72±0,04	81,34±0,08

Вологозв'язуюча здатність м'ясних продуктів забезпечується перед усім вмістом білків, які є структурними і функціональними елементами м'язової тканини і мають властивості поверхнево-активних речовин. У м'ясних системах білки беруть участь в утворенні водної матриці фаршу і емульгуванні жиру.

Дані таблиці 3.8 видно, що найбільшу вологозв'язуючу здатність 93,2 % і 90,5 мають зразки №1 і №2, найменшу 89,8% складає контрольний зразок.

Згідно даних найкращу вологоутримуючу і жирутримуючу здатність показали зразки №1, №2. ВУЗ яких становить 72,26%, 72,14% , а ЖУЗ 80,72% і 81,34% відповідно.

Результатами експериментальних даних встановлено, що внесення тваринного білку ScanPro позитивно впливає на зміну пластичності, в зразках №1 і №2 вона є кращою у порівнянні зі зразком №1 і суттєво відрізняється від контрольного зразка.

3.4 Дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників дослідних зразків двошарової варено-копченої ковбаси

Органолептичне оцінювання якості й безпеки харчових продуктів починають з використання візуального методу, який ґрунтується на сприйнятті

зовнішнього вигляду і забарвлення харчових продуктів за допомогою зору. Зовнішній вигляд – це комплексний показник, який включає форму, забарвлення, стан поверхні та її цілісність. За допомогою органу зору людина одержує найповнішу інформацію про якість продуктів (до 70-80% загальної інформації).

Органолептична оцінка готової двохструктурної варено-копченої ковбаси наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Органолептична оцінка готової двохструктурної варено-копченої ковбаси

Зразки	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Середня оцінка
Контроль	5,0	5,0	5,0	4,2 ± 0,2	5,0	4,84
№1	5,0	5,0	5,0	4,9 ± 0,1	5,0	5
№2	5,0	5,0	5,0	4,5 ± 0,15	4,8	4,86

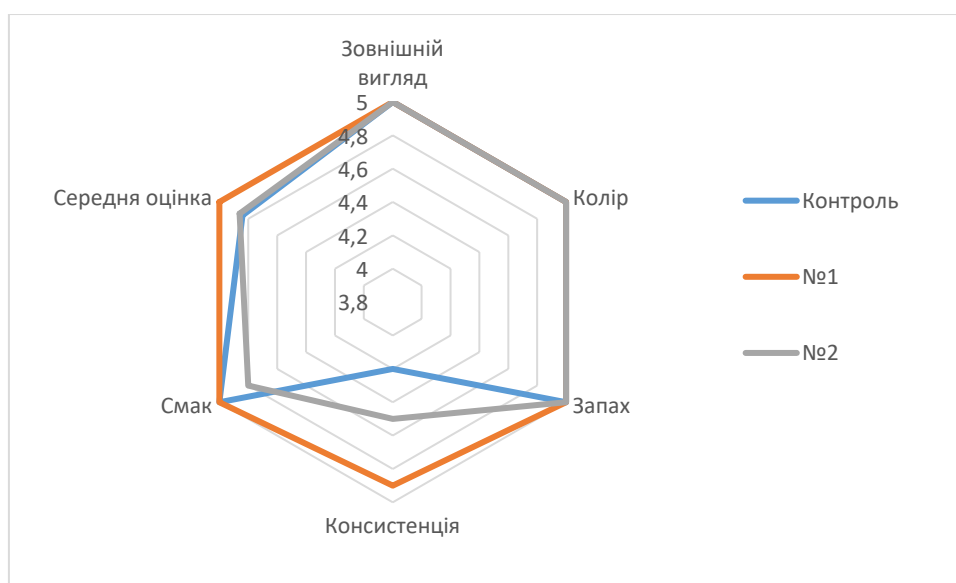


Рис 3.4 Профілограма органолептичної оцінки готової двохструктурної варено-копченої ковбаси

Після виготовлення двохструктурної варено-копченої ковбаси встановили, що використання трансглютамінази або білків ScanPro покращує консистенцію готового продукту. Ковбаса за органолептичними показниками вимогам нормативної документації.

Фізико-хімічні показники розробленої двохструктурної варено-копченої ковбаси наведені у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Фізико-хімічні показники готової двохструктурної
варено-копченої ковбаси

Показники	Контроль	Зразок №1	Зразок №2
Масова частка %			
- вологи	69,5±0,1	70,7±0,3	71,7±0,1
- білка	17,8±0,2	17,1±0,4	16,5±0,1
- жиру	13,7±0,2	13,5±0,24	13,5±0,1
- золи	0,8±0,2	0,85±0,4	0,9±0,1
Енергетична цінність, ккал	194,5	189,9	187,5

Отже, за результатами дослідження органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників встановлено, що найкращі результати отримали зразки № 1 із трансглутаміназою та №2, в якому масова частка ScanPro – 1,0 гідратованого 1:5.

3.5 Дослідження біологічної цінності розробленої варенокопченої ковбаси

Біологічна цінність білка визначається наявністю в його складі незамінних амінокислот, а також їх співвідношенням.

Амінокислотний склад тваринних білків близький до амінокислотного складу білків людини. Вони містять достатню кількість незамінних амінокислот і, тому, є повноцінними в харчовому відношенні білками.

Розрахований амінокислотний склад та значення амінокислотного SKOPу частин двохструктурної варено-копченої ковбаси занесено в таблицю 3.11.

Амінокислотний склад готової двошtrukturної варено-копченої ковбаси

Амінокислота	Амінокисл. склад білку-еталону, г/1 г білку	Амінокисл. склад цільном'язової частини – яловичина, г/1 г білку	СКОР %	Амінокисл. склад реструктурованого фаршу, свинина, мг/100г	СКОР %
Валін	5,0	5,7	114	5,0	100
Ізолейцин	4,0	5,1	128	4,9	122
Лейцин	7,0	8,4	120	7,5	107
Лізин	5,5	8,4	153	7,8	142
Метионін + Цистин	3,5	2,3+1,4	105	2,5+1,3	108
Треонін	4,0	4,0	100	5,1	127
Тирозин + Фенілаланін	6,0	3,2+4,0	120	3,0+4,1	118
Триптофан	1,0	1,1	110	1,4	140
Аргинін		6,6		6,4	
Аланін		6,4		6,3	
Асп. Кисл.		8,8		8,9	
Гістидин		2,3		3,2	
Гліцин		7,1		6,1	
Глут. Кисл.		14,4		14,5	
Пролін		5,4		4,6	
Серин		3,8		4,0	

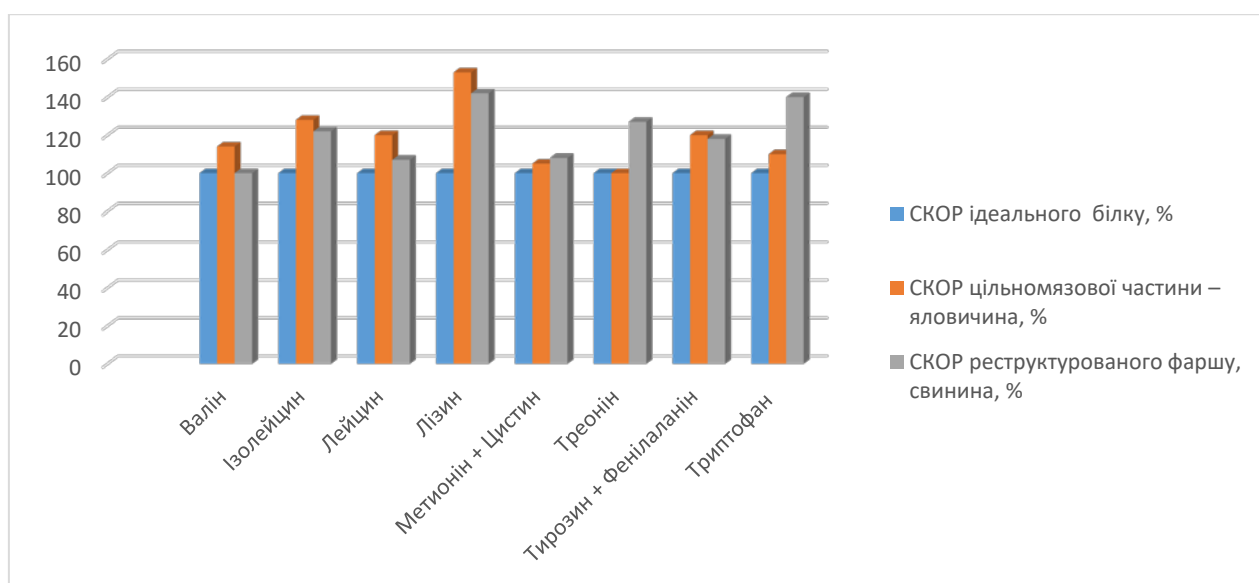


Рис. 3.5 Амінокислотний СКОР двошtructurної варено-копченої ковбаси

За результатами досліджень встановлено, що двохструктурна варено-копчена ковбаса характеризується вмістом повноцінних білків із набором необхідних для людини амінокислот (табл. 3.11).

Біологічна цінність білків залежить від ступеня їх засвоєння і перетравлюваності. Ступінь перетравлюваності залежить від структурних особливостей, активності ферментів, глибини гідролізу в шлунково-кишковому тракті, виду попередньої обробки в процесі приготування їжі.

Перетравлюваність білків тваринного походження вища, ніж рослинних білків. В середньому білки їжі засвоюються на 92%. Засвоюваність білків тварин складає 97%, а рослинних 83...85%.

Об'єктивну оцінку біологічної цінності білків визначали за комплексом показників: амінокислотний СКОР, КРАС, коефіцієнт утилітарності.

Для оцінки ступеня використання білка розраховували коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС) – це різниця амінокислотного скору незамінних амінокислот і скору амінокислоти, що лімітує.

При розрахунку коефіцієнту різниці амінокислотного СКОРу (КРАС), використовуємо 2 постулата. По-перше, Мітчелл в свій час дотримувався думки, що перша за своєю дефіцитністю незамінна амінокислота буде визначати таку ж ступінь використання всіх інших незамінних амінокислот на пластичні потреби організму, тобто на біосинтез білків тканин [36]. По-друге, всі надлишкові незамінні амінокислоти повинні використовуватись в якості джерела енергії, тобто метаболічно дефіцитні незамінні амінокислоти рівноцінні надлишковим. КРАС є середньою величиною надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот порівняно з найменшим рівнем СКОРу будь-якої незамінної амінокислоти. Чим менше значення КРАС, тим повніше використовуються НАК на потреби біосинтезу.

Збалансованість незамінних амінокислот за співвідношенням до фізіологічно необхідної норми чисельно характеризується коефіцієнтом утилітарності, який в ідеальному випадку дорівнює 1. Відомо, що чим ближче цей показник до одиниці, тим більша можливість утилізації білка.

Результати розрахунків КРАС, БЦ та коефіцієнту утилітарності амінокислотного складу продукту занесені до таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Показники біологічної цінності готового продукту

Показники	Цільном'язова частина – яловичина	Реструктурована частина – свинина
КРАС,%	18,75	20,5
БЦ,%	81,25	79,5
Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, U	0,78	0,79

КРАС показує середню міру надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот порівняно з найменшим рівнем СКОРу будь-якої амінокислоти. Для еталонного білка він дорівнює 0. Біологічна цінність харчового білка – величина зворотна до КРАС, для еталонного білка вона дорівнює 100 %. Біологічна цінність цільном'язової частини становить 81,25%, реструктурованої частини – 79,5%.

Значення коефіцієнта утилітарності білка цільном'язової частини становить 0,78, реструктурованої частини – 0,79.

Отже, за результатами дослідження біологічної цінності розробленої рецептури двохструктурної варено-копченої ковбаси з використанням трансглютамінази має високі показники біологічної цінності та може використовуватися для працівників з надмірними фізичними навантаженнями.

3.6 Математико-статистична обробка експериментальних даних

Для аналізу впливу зміни рецептури із введенням гідратованого 1:5 білку Scan Pro, проведена серія дослідів ПФЕ 2³, визначені фізико-хімічні характеристики. Досліджувалися параметри впливу зміни кількості

гідратованого 1:5 білку Scan Pro, зменшення вмісту м'ясної сировини на функціонально-технологічні характеристики реструктурованого фаршу.

По даних досліджень було складено план ПФЄ 2³.

C₁ – вміст гідратованого 1:5 білку Scan Pro, %.

C₂ – це вміст свинини нежирної, %.

C₃ – це вміст грудинки, %.

у₁ – це вміст вологи, %;

у₂ – біологічна цінність, %;

у₃ – це вміст білку, %;

у₄ – це вміст жиру, %.

Таблиця 3.13

Дані по створеному плану досліджень ПФЄ 2³.

№	x ₁	x ₂	x ₃	C ₁ , %	C ₂ , %	C ₃ , %	Волога, %	БЦ, %	Білок, %	Жир, %
1	+	+	+	10	66	4	68,8	75,1	13,4	13,9
2	-	+	+	15	66	4	67,7	75,8	13,8	14,0
3	+	-	+	10	61	4	69,1	75,3	13,1	13,8
4	-	-	+	15	61	4	67,3	76,1	13,6	13,9
5	+	+	-	10	66	9	65,6	75,1	12,7	18,0
6	-	+	-	15	66	9	64,5	75,9	13,2	18,0
7	+	-	-	10	61	9	65,6	75,3	12,4	18,1
8	-	-	-	15	61	9	64,4	76,1	12,9	18,2

Рівняння регресії за даними таблиці 4.9. ПФЄ 2³ має такий вигляд:

$$y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_{12}X_1X_2 + a_{13}X_1X_3 + a_{23}X_2X_3 + a_{123}X_1X_2 \cdot X_3$$

де a₀ – це середнє значення функції у досліджуваних серіях;

a₁, a₂, a₃ – це коефіцієнти вагомості першого C₁, також другого C₂ та третього C₃ фактору;

a₁₂, a₂₃, a₁₃, a₁₂₃ – це коефіцієнти міжфакторних взаємодій першого, другого й третього фактору.

Наведено формули для визначення коефіцієнтів рівняння регресії.

$$a_0 = \frac{\sum y_{i_n}}{8}, \quad a_1 = \frac{\sum x_1 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_2 = \frac{\sum x_2 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_3 = \frac{\sum x_3 \cdot y_{i_n}}{8},$$

$$a_{12} = \frac{\sum x_1 x_2 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_{13} = \frac{\sum x_1 x_3 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_{23} = \frac{\sum x_2 x_3 \cdot y_{i_n}}{8}, \quad a_{123} = \frac{\sum x_1 x_2 x_3 \cdot y_{i_n}}{8}$$

де y_{in} – це значення і-того параметра в n-му досліді;

x_1, x_2, x_3 – це значення факторів C_1, C_2, C_3 у кодованих змінних;

8 – це кількість дослідів за планом ПФЄ 2^3 .

Було проведено розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для обраних факторів й було внесено дані до таблиці 4.8.

Таблиця 3.14

Дані по створеному плану досліджень ПФЄ 2^3

Коефіцієнти	Волога, %	БЦ, %	Білок, %	Жир, %
a_0	66,664	75,588	14,171	15,034
a_1	0,659	-0,388	-0,221	-0,039
a_2	0,039	-0,121	0,144	-0,031
a_3	1,601	-0,013	0,329	-2,094
$a_{1,2}$	-0,066	0,012	0,006	0,001
$a_{1,3}$	0,086	0,013	-0,004	-0,001
$a_{2,3}$	0,031	-0,013	-0,004	0,051
$a_{1,2,3}$	-0,054	0,013	-0,001	-0,001

Значення коефіцієнтів вагомості значимих факторів рівняння дозволяють вивести лінійне рівняння регресії:

$$y_1 = 66,664 + 0,659x_1 + 0,039x_2 + 1,601x_3 - 0,066x_1x_2 + 0,086x_1x_3 + 0,031x_2x_3 - 0,054x_1x_2x_3$$

$$y_2 = 75,588 - 0,388x_1 - 0,121x_2 - 0,013x_3 + 0,012x_1x_2 + 0,013x_1x_3 - 0,013x_2x_3 + 0,013x_1x_2x_3$$

$$y_3 = 14,171 - 0,221x_1 + 0,144x_2 + 0,329x_3 + 0,006x_1x_2 - 0,004x_1x_3 - 0,004x_2x_3 - 0,001x_1x_2x_3$$

$$y_4 = 15,034 - 0,039x_1 - 0,031x_2 - 2,094x_3 + 0,001x_1x_2 - 0,001x_1x_3 + 0,051x_2x_3 - 0,001x_1x_2x_3$$

Рівняння регресії дозволили визначити проміжні значення параметрів, які потребують оптимізації в межах заданого фактору простору.

3.7 Дослідження мікробіологічних показників якості

При визначенні якості м'ясних виробів необхідним є визначення мікробіологічних показників готових виробів.

Нами були проведені мікробіологічні дослідження розробленої двошtrukturної варено-копченої ковбаси згідно ДСТУ 4591:2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови»

Результати мікробіологічного дослідження наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Мікробіологічні показники двошtrukturної варено-копченої ковбаси

№ п/п	Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результат випробувань	Позначення НД на метод випробувань
1	МАФАМ КУО в 1,0 г	-	$5,9 \cdot 10^2$	ДСТУ ISO 4833:2006
2	Salmonella в 25,0 г	не допускається в 25,0 г	не виділено	ДСТУ FprEN ISO 6579-1 :2016
3	L.monocytogenes в 1,0 г	не допускається в 1,0 г	не виділено	ДСТУ ISO 11290-1 :2003
4	Бактерії групи кишкових паличок (колі-формні бактерії) в 1 г	не допускається в 1 г	не виділено	ГОСТ 30518-97

За мікробіологічними показниками середня проба зразку варено-копченої ковбаси відповідає вимогам ДСТУ 4591:2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови»

Висновки до розділу 3

1. За допомогою експериментальних досліджень розроблено 3 рецептури модельних м'ясних фаршевих систем з із високоякісною м'ясною сировиною, які відповідають органолептичним показникам традиційних ковбас та мають високу харчову та низьку енергетичну цінність, органолептичні та споживчі характеристики.
2. Внесення функціонального білку ScanPro дозволить замінити жировмісну частку м'ясної сировини та підвищити біологічну цінність двохструктурної варено-копченої ковбаси.
3. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники модельних фаршевих систем для ковбасної частини двохструктурної варено-копченої ковбаси та встановлено, що найкращі результати отримали зразки № 1 із трансглютаміназою та №2, в якому масова частка ScanPro – 1,0 гідратованого 1:5.
4. Обґрунтовано рецептури та досліджено біологічну цінність. Найкращі результати показав зразок №1, в якого біологічна цінність становить 79,5%, а коефіцієнт утилітарності білка 0,79.
5. Органолептичні і функціонально-технологічні дослідження довели, що внесення трансглютамінази дозволяє покращити органолептичні та структурно-механічні показники двохструктурної варено-копченої ковбаси.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Стан охорони праці на підприємстві ТОВ «Мітленд Плюс»

На підприємстві ТОВ «Мітленд Плюс», що займається господарською діяльністю, організовано ефективну систему захисту праці. На підприємстві роботодавець несе відповідальність за створення безпечних робочих умов на кожному робочому місці, приймає заходи для усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві. Працівники проінформовані та інструктовані щодо дій у випадку аварійних ситуацій, які можуть загрожувати їхньому життю і здоров'ю, а також про заходи безпеки, які слід вжити.

Україна вже в 1992 році прийняла Закон "Про охорону праці", який, разом з "Кодексом законів про працю України", є основою законодавчої бази охорони праці. Ці документи доповнюються галузевими та міжгалузевими нормативними актами, такими як стандарти, правила, норми, положення, інструкції, які є обов'язковими для виконання всіма установами і працівниками України. У 2002 році були внесені зміни до Закону "Про охорону праці".

Організація управління охороною праці є початковим етапом в забезпеченні безпеки на виробництві. Відповідальність за це покладається на керівника підприємства або власника в цілому, а також на керівників або головних фахівців в підрозділах (цехах, відділах). Координацію всіх заходів забезпечує служба охорони праці.

Служба охорони праці формується на будь-яких підприємствах, незалежно від їхньої форми власності та видів діяльності. Вона виконує різні завдання, такі як забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд, постачання працівників засобами індивідуального і колективного захисту, організація професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, і популяризація безпечних методів праці.

Застосування нових технологій та наукова організація виробництва є ключовим елементом полегшення умов праці та підвищення її продуктивності. Механізація та автоматизація робіт, використання обчислювальної техніки в

наукових дослідженнях і на виробництві сприяють зниженню ризиків нещасних випадків і поліпшенню стану працівників.

На виробництві ковбас відповідальний за забезпечення безпеки праці є інженер з охорони праці. Кожен новий працівник, який приймається на роботу, зобов'язаний пройти інструктаж та навчання з охорони праці, освоїти правила надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також ознайомитися з правилами поведінки в разі аварій.

Основна мета інструктажу - навчити працівника безпечно виконувати свої трудові обов'язки для власного захисту та збереження навколишнього середовища. Інструктажі можуть бути вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими, залежно від часу та характеру їх проведення.

Працівники, які працюють з обладнанням підвищеної небезпеки (обслуговування парових та водонагрівних котлів, компресорів, електричного устаткування тощо), зобов'язані пройти курс навчання з іспитом безпосередньо в цеху, згідно з програмою, затвердженою керівником та узгодженою з органами Держнаглядохорони праці.

Всі керівні посади (згідно з наказом Держнаглядохорони праці № 94 від 11.10.1993 р.) зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці до початку роботи та періодично (1 раз на три роки).

4.2. Шкідливі та небезпечні фактори при виробництві варено-копчених ковбас

Оскільки пил є негативним фактором виробничого середовища, у відділенні приготування спецій необхідно встановлення пилевловлювача. Також важливо підтримувати необхідний мікроклімат в робочій зоні, де параметри мікроклімату, такі як температура, відносна вологість та швидкість руху повітря, повинні відповідати встановленим нормам.

Температура, вологість і швидкість руху повітря у виробничих приміщеннях робочих зон ковбасного цеху наведено в таблиці 4.1.

Норми мікроклімату у виробничих приміщеннях ковбасного цеху

Назва відділення, камери	Температура, °С	Швидкість руху повітря, м/с	Відносна вологість, %
Сировинне відділення	10 - 12	-	75-80
Камера посолу	2 - 4	-	-
Камера осадження	2 - 8	-	85-90
Термічне відділення	35	1-2	90
Камера сушіння ковбас	10 - 12	0,1-0,2	75

Одним із значущих чинників, які негативно впливають на організм людини, є шум та вібрація. Джерелами цих факторів можуть бути вентилятори, мішалка, кутер, машини для перемішування та інше обладнання. З урахуванням цього, в рамках проекту передбачені заходи з мінімізації шуму та вібрації: всі обладнання встановлюється на віброізолюючі опори (гумові прокладки), а в повітряних вентиляційних отворах передбачаються гнучкі вставки і т. д. Також у проекті розроблено монтаж теплової повітряної завіси на дверях відділення теплової обробки з метою забезпечення оптимального мікроклімату в цеху та відділеннях.

4.3. Мікроклімат ДСН 3.3.6.042-99

Значний вплив на стан працівника та його працездатність має мікроклімат виробничого приміщення, який формується температурою, відносною вологістю, рухом повітря та тепловим випромінюванням нагрітих поверхонь. Ці фактори взаємодіють та впливають на тепловий стан людського організму.

Під час праці людина постійно знаходиться у взаємодії з тепловим середовищем виробництва. За нормальних умов мікроклімату терморегуляцією забезпечується стає тілесне температурне утримання на рівні 36,6 °С.

Різке змінювання окремих параметрів мікроклімату на робочих ділянках призводить до порушень терморегуляції організму, що може викликати надмірну втомленість, ускладнення роботи серця та схильність до захворювань.

Нормування мікроклімату виробничих приміщень здійснюється залежно від теплових характеристик приміщення, категорії важкості праці та періоду року.

Таблиця 4.3.1

Оптимальні та фактичні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Температура, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
	Оптимальна	Фактична	Оптимальна	Фактична	Оптимальна	Фактична
Холодний	17-19	10-12	40-60	70-80	0,2	0,2
Теплий	20-22	10-12	40-60	70-80	0,3	0,2-0,3

Необхідний мікроклімат виробничих приміщень забезпечується завдяки системам опалення та вентиляції, а також заходам, спрямованим на попередження або мінімізацію потрапляння тепло- та вологовиділень в робочу зону від обладнання чи сировини. За допомогою кондиціонерів та вентиляційних установок здійснюється циркуляція повітря в приміщеннях, створюючи необхідні умови для праці та відпочинку.

У сфері м'ясопереробної промисловості часто спостерігається, що мікрокліматичні умови на підприємствах не відповідають не лише оптимальним, але і допустимим показникам. Наприклад, в основних виробничих приміщеннях ковбасного виробництва, таких як сировинне відділення, машинне виробництво, температура повітря може становити 10-12 °С, відносна вологість – 75-80%, при цьому швидкість руху повітря залишається в межах норми (до 0,2 м/с). Крім того, існують приміщення з нижчою температурою та високою відносною вологістю,

наприклад, камера дозрівання (2-4 °С; 80-85%) і камера охолодження (0-4 °С; 75-85%).

Таблиця 4.3.2

Мікроклімат робочої зони

Назва відділення, камери	Температура, °С	Швидкість руху повітря, м/с	Відносна вологість, %
Сировинне відділення	10 - 12	-	75-80
Камера посолу	2 - 4	-	-
Камера осадження	2 - 8	-	85-90
Термічне відділення	35	1-2	90
Камера сушіння ковбас	10 - 12	0,1-0,2	75

Праця в умовах низьких температур пов'язана зі значним тепловиділенням організму та інтенсивним вуглеводневим обміном, що збільшує ризик виникнення простудних захворювань. З урахуванням санітарних умов приміщень на підприємстві передбачені засоби індивідуального захисту працівників, такі як спецодяг, спецвзуття. Крім того, в цих приміщеннях визначені раціональні режими праці і відпочинку для створення оптимальних умов трудової діяльності.

4.4 Запиленість повітря ГОСТ 12.1.005-88

Пил – основний шкідливий фактор в ковбасному цеху, що обумовлено недосконалістю технологічних процесів. Для організму людини найбільш небезпечними є часточки пилу розміром 0,0015 Мкм. На виробництві ковбас пил може надходити із складів спецій і солі, а також з відділень приготування спецій та машинного відділення при додаванні спецій у фарш. Гранично допустима концентрація пилу для спецій складає 6 мг/м³, а фактична концентрація спецій на виробництві зазвичай становить 3-5 мг/м³. Для зменшення забрудненості повітря важливо дотримуватися санітарних норм зберігання спецій і користуватися індивідуальними засобами захисту дихальних шляхів.

4.5 Шум та вібрація ДСН 3.3.6.037-99, ДСН 3.3.6.039-99

Шум – це звукові коливання, що перевищують нормовані значення, що виникають у робочій зоні. Стандартна норма шуму на виробництві складає 85 дБ, а фактичний рівень шуму зазвичай коливається від 65 до 75 дБ. Виробничий шум, який виникає протягом робочої зміни, на початковому етапі лише призводить до втоми слухового апарата людини. Однак внаслідок адаптації сприйняття звуків може зменшитися на 10-15 дБ. Сильний шум може стати причиною виробничого травматизму, оскільки викликає перевтому нервової системи і знижує увагу. Вібрація – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів. Гігієнічне нормування вібрацій передбачає встановлення максимально допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. Для зменшення шуму в обладнанні, яке працює на електроприводі (вовчки, масажери, шприци), необхідно змінити конструкцію машини. Для індивідуального захисту працівників необхідно використовувати навушники, протишумові заглушки та інші заходи. Встановлення робочого обладнання на відповідний фундамент із звукоізоляцією та приєднання вентиляторів до повітряних каналів за допомогою дифузорів із подвійного бризента може зменшити вібрацію. Для захисту від вібрації рекомендується використовувати вібраційні рукавиці та взуття, а на підлозі біля агрегатів – віброізолюючі килимки. Шум та вібрація на даному підприємстві виникають на різних етапах виробничого процесу: розпилювання півтуш на відруби, подрібнення м'яса на вовчках, кутерування сировини та шприцювання в ковбасні оболонки.

4.6 Електробезпека НПАОП 0.00-1.21-98

Для працівників, які працюють в електроенергетичних галузях, основоположним аспектом охорони праці є забезпечення електробезпеки. Це включає в себе комплекс організаційних, технічних заходів та засобів, які гарантують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

До небезпечних та шкідливих факторів виробництва відносяться збільшене значення напруги в електричному колі, можливість замикання через тіло людини, підвищений рівень статичної електрики, електромагнітні випромінювання та підвищену напруженість електричного та магнітного полів.

Виробничі приміщення поділяються на категорії залежно від рівня безпеки ураження людини електричним струмом та стану виробничого середовища згідно з "Правилами улаштування електроустановок" (ПУЕ):

а) приміщення з підвищеною безпекою, характеризуються наявністю факторів, таких як висока вологість повітря (понад 75%); наявність струмопровідної підлоги (металевої, земляної, залізобетонної, цегляної і т.п.); висока температура повітря (постійна або періодично понад 35°C) (наприклад, котельні);

б) особливо небезпечні приміщення: вологість повітря близько 100%; приміщення, де стеля, стіни, підлога та речі покриті вологою; наявність хімічно активного або органічного середовища;

в) приміщення без підвищеної безпеки - відсутність вище перерахованих факторів безпеки.

Дане фермерське господарство відноситься до виробничого приміщення з підвищеною безпекою.

Перед початком роботи обов'язково виконуються технічні та організаційні заходи для захисту працівників від можливого ураження електричним струмом у ковбасному цеху.

Згідно з цим, на підприємстві передбачена комплексна система організаційних та технічних заходів для забезпечення електробезпеки. Ця система включає в себе заземлення обладнання, встановлення захисних огорож, застосування ізоляції для струмоведучих частин, підтримку низьких напруг, налагодження ефективного електричного розподілу мережі, використання захисного заземлення, заходи для уникнення безпеки при переході напруги з вищої сторони на нижчу та систему організації безпечної експлуатації установок.

4.7 Освітленість ДБН В.2.5.-28-2006

Серед усіх факторів зовнішнього середовища, які впливають на організм людини під час праці, освітлення відіграє важливу роль. Знається, що майже 90% інформації про навколишнє середовище людина отримує через органи зору.

Вплив світла на життєдіяльність людини вивчено достатньо добре. Світло впливає не лише на функцію зору, але й на діяльність організму в цілому: збільшується обмін речовин, зростає поглинання кисню та виділення вуглекислого газу.

Недостатня або надмірна освітленість, нерівномірність освітлення в полі зору значно втомлює очі, призводить до зниження продуктивності праці, що може призвести до помилкових дій та нещасних випадків. Зайва яскравість джерел світла може спричинити головний біль, розлад гостроти зору, а світлові відблиски можуть спричинити тимчасове засліплення.

У виробничому приміщенні слід передбачити природне однобічне бокове освітлення та розробити загальну систему освітлення. Виробничі цехи повинні використовувати люмінесцентні лампи типу ЛБ-40-1; нормовані значення освітлення в основних цехах і відділеннях корпусу складають 200 Лк.

4.8 Пожежна безпека НПАОП 0.01-1.01-95

Пожежна безпека підприємства — це стан промислового об'єкта, при якому виключається можливість виникнення пожежі, а у випадку її виникнення забезпечується захист від небезпечних факторів для людей та матеріальних цінностей.

Система пожежного захисту включає в себе використання вогнегасних пристроїв на технічних конструкціях, в системах вентиляції та кондиціонування повітря.

На ковбасному заводі заходи пожежної безпеки можна розділити на:

- заходи, спрямовані на забезпечення пожежної безпеки технологічного процесу, обладнання та зберігання сировини та готової продукції;

- будівельно-технічні заходи, спрямовані на усунення причин виникнення пожежі та створення стійкості огорожувальних конструкцій та будівель для запобігання поширенню пожежі і вибуху;
- організаційні заходи, які передбачають організацію пожежного патрулювання, навчання працівників методам запобігання пожежам та використання первинних засобів гасіння пожеж;
- заходи для ефективного вибору засобів гасіння пожеж, а також обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації та створення запасів засобів гасіння.

Забезпечення протипожежної безпеки досягається за допомогою використання конструкцій та матеріалів, які мають необхідну міцність до впливу вогню. Ковбасний цех, оцінюючи його пожежонебезпечність, віднесено до категорії D. Приміщення обладнані системою приточно-витяжної вентиляції. Обжарочні, варочні та копильні камери, варочні котли, що виділяють пари, гази та пил, повинні бути герметизовані та обладнані місцевими системами відсосу. Викиди в атмосферу мають проходити через систему очищення.

На підприємстві система пожежної сигналізації активна протягом усіх годин доби, в той час як система охоронної сигналізації вимикається під час робочого дня. Для виявлення загорянь використовуються автоматичні пожежні вогнегасники, такі як ІТМ – теплові магнітні максимальні вогнегасники багаторазового використання, ДПП-3 – димові фотоелектричні вогнегасники, а також ручні вуглекислотні вогнегасники ВВ-5 у кількості 2 шт. для гасіння загорянь в електроустановках. Для інших видів загорянь використовуються порошкові вогнегасники ВПУ-2 і ВПУ-5. Двері всіх виробничих приміщень спроектовані з можливістю відкривання в напрямку евакуаційних виходів.

Висновки до розділу 4.

1. 1. Створення фондів охорони праці на підприємстві є необхідним кроком для виконання планових і інших завдань з охорони праці.

2. Для ефективного інструктажу та навчання працівників з охорони праці слід використовувати сучасні методи активного навчання, спрямовані на формування психології та культури безпеки, що мінімізує ризик небезпечних ситуацій.

3. Розміщення технічно-досконалого обладнання повинно забезпечувати вільний доступ до нього при обслуговуванні, що важливо для забезпечення безпеки працівників.

4. Встановлення сучасної системи приточно-витяжної вентиляції у відділенні підготовки спецій і термічному відділенні допоможе забезпечити оптимальні умови роботи.

5. Планування заземлення елементів електро-пристроїв з врахуванням норм ПУЕ щодо опору та конструкції є важливою складовою для забезпечення електробезпеки.

6. Забезпечення виробничих приміщень первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками), розміщеними у легкодоступних місцях через кожні 20 м², є ефективним заходом для забезпечення пожежної безпеки на підприємстві.

РОЗДІЛ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

Виробництво якісних м'ясних продуктів — це комплексне завдання. Основною метою є не лише створення якісного виробу, а й економічно ефективного.

Для визначення економічної ефективності виготовлення варено-копчених ковбас проведено розрахунок витрат, необхідних для виробництва продукції, за статтями калькуляції, а також собівартості готових виробів.

Розрахунок витрат за статтями калькуляції проводиться на 100 кг продукції.

5.1 Розрахунок вартості основної сировини

Потреба в основній сировині для виробництва варено-копчених ковбас складає:

1. Для рецептури з виходом 65 % :

$$100 * 100 / 65 = 153,8 \text{ кг}$$

Таблиця 5.1

Розрахунок вартості основної сировини для контролю – рецептура №1

Сировина	Норми витрат, %	Потреба в сировині на 100 кг фаршу, кг	Потреба в сировині на 100 кг готової ковбаси	Ціна за 1 кг, грн	Вартість за 100 батонів ковбаси, грн
Свинина напівжирна	35	35	53,5	130	6955,0
Грудинка свиняча	25	25	38,5	110	4235,0
Вирізка яловича зачищена	40,0	40	61,8	160	9856,0

Продовження таблиці 5.1

Сіль кухонна	0,99	1	1,05	8	8,4
Сіль	0,59	0,6	0,6	16	9,6
Нітрит натрію	0,0024	0,0025	0,0027	24	0,0648
часник гранульований	0,099	0,100	0,105	380	39,9
Росільний препарат СІ- 155/1	0,027	0,027	0,03	270	8,1
Перець чорний	0,049	0,05	0,052	206	10,712
Цукор	0,049	0,05	0,052	39	2,028
Всього	100	101,26	116,38	1618	18310,55

Таблиця 5.2

Розрахунок вартості основної сировини для зразка №2

Сировина	Норми витрат, %	Потреба в сировині на 100 кг фаршу, кг	Потреба в сировині на 100 кг готової ковбаси	Ціна за 1 кг, грн	Вартість за 100. кг ковбаси, грн
Свинина напівжирна	35	35	53,5	130	6955,0
Грудинка свиняча	25	25	38,5	110	4235,0
Вирізка яловича зачищена	40,0	40	61,8	160	9856,0
Сіль кухонна	0,99	1	1,05	8	8,4
Трансглюта міназа	0,12	0,05	0,052	486	25,27

Продовження таблиці 5.2

Нітрит натрію	0,0024	0,0025	0,0027	24	0,0648
Часник гранульований	0,99	0,100	0,105	380	39,9
Перець чорний	0,049	0,05	0,052	206	10,712
Росільний препарат СІ-155/1	0,027	0,027	0,03	270	8.1
Цукор	0,049	0,05	0,052	39	2,028
Всього	100	100,71	106,45	1618	18326,22

5.2.Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали» проводиться у відповідності до норм закладення допоміжних матеріалів на сировину, необхідну для виготовлення 100 кг ковбаси .

Таблиця 5.3

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

Допоміжна сировина	Норма витрат на 100 кг, шт	Ціна за 1 шт, грн	Вартість за 100 кг, грн
Ковбасна оболонка, білкозин	55	10	550
Етикетка	105	0,3	31,5
Всього:	210	10,3	581,5

Визначаємо вартість основної сировини, допоміжних матеріалів. Дані заносимо у таблицю 5.4

**Вартість основної сировини та допоміжних матеріалів
на 100 кг**

№ п/п	Вид витрат	Рецептура №1 контроль, грн, на 100 кг	Рецептура №2, грн ,на 100 кг
1	Основна сировина	18310,55	18326,22
2	Допоміжні матеріали	581,5	581,5

5.3. Витрати за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі»

Розрахунок води, пари і електроенергії проводиться по укрупненим нормам на 100 батонів ковбаси, що розроблені Держпром'ясо в залежності від виду ковбачи. Дані розрахунків зводимо до таблиці 5.5.

Витрати на паливо та електроенергію

№ п/п	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 100 кг продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість енергоресурсів, грн на 100 кг продукції
1	Вода	м ³	0,46	60,0	27,6
2	Пара	т	0,310	352	109,12
4	Електроенергія	кВт/год	17	1,68	28,56
	Всього:				165,28

5.4 Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата робітників».

Фонд заробітної плати робітників, які виробляють даний вид продукції та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховуються, виходячи з розцінки 1 туб продукції та її кількості.

Для робітників, зайнятих у виробництві даного виду продуктів, фонд основної заробітної плати (ФОЗП) становитиме 250,0 грн за 100 кг.

5.5. Витрати за статтею «Додаткова заробітна плата» становлять 20 % від ОФЗП робітників.

Витрати за даною статтею становлять:

$$\text{ДЗП} = \text{ОФЗП} \times 20 \% = 250,0 \times (20/100) = 50,0 \text{ грн/100 кг.}$$

5.6. Розраховуємо витрати за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду».

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 38,7 % від ОФЗП + ДЗП:

$$(250,0 + 50) \times 0,387 = 116,1 \text{ грн/100 кг.}$$

5.7. Розрахунки за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції».

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 0,4 % від ОФЗП. Для виготовлення 100 кг продукції ці витрати становлять:

$$250,0 \times 0,4\% = 100,0 \text{ грн/100 кг.}$$

5.8. Витрати за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» приймаємо у розмірі 60 % ОФЗП.

Витрати на виготовлення 110 кг продукції становлять:

$$250,0 \times 0,6 \% = 150,0 \text{ грн/100 кг.}$$

5.9. Розраховуємо витрати за статтею «Загальновиробничі витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо у розмірі 85 % ОФЗП.

Для виготовлення 100 кг продукції вони становлять: $250,0 \times 0,85 \% = 212,5$ грн/100 кг.

У таблиці 5.6 наведено розрахунок виробничої собівартості розробленої продукції.

Розрахунок виробничої собівартості

Статті калькуляції	Вартість (грн) кожної рецептури на 100 кг	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Основна сировина	18310,55	18326,22
Допоміжні матеріали	581,5	581,5
Паливо та енергія на технологічні цілі	165,28	165,28
Основна заробітна плата	250	250
Додаткова заробітна плата	50	50
Відрахування до єдиного соціального фонду	116,1	116,1
Витрати пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції	100	100
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	150	150
Загально-виробничі витрати	212,5	212,5
Виробнича собівартість	28535,93	28551,6

5.10. Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 2 % від виробничої собівартості

5.11. Витрати за статтею «Витрати на збут» продукції приймаються в

розмірі 1 % від виробничої собівартості і становлять;

5.12. Розрахунок витрати за статтею «Інші операційні витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо у розмірі 0,1 % від виробничої собівартості.

Розрахунок повної собівартості продукту

Рецептура	Виробнича собівартість	Адміністративні витрати	Витрати на збут	Інші операційні витрати	Повна собівартість 100 кг
Рецептура №1	28535,93	570,71	285,35	28,53	30523,92
Рецептура №2	28551,6	572,03	285,51	28,55	30570,09

5.13 Розрахунок прибутку та рентабельності продукції

Розрахунок прибутку від реалізації одиниці продукції:

$$\text{Прибуток} = \text{Ц} - \text{С}, \text{ грн/100 кг},$$

де Ц – ціна одиниці продукції, грн/100 кг,

С – собівартість одиниці продукції, 100 кг

Податок на прибуток становитиме:

$$\text{ППр} = \text{Пр} \times 20\%, \text{ грн/100 кг},$$

В таблиці 5.8 наведений розрахунок прибутку від реалізації 100 кг розробленої продукції.

Розрахунок прибутку від реалізації 100 кг

Рецептура	Повна собівартість 100 кг	ціна за 100 кг	Прибуток, 100 кг	Податок на прибуток,	Чистий прибуток, грн./100 кг
Рецептура №1	30523,92	35000	4476,08	895,2	3580,88
Рецептура №2	30570,09	35000	4429,91	885,9	3544,0

Розрахунок рентабельності:

$$\text{Пр/Собів} \times 100,$$

де Пр – прибуток від реалізації грн./100 кг

Отримані розрахункові дані рентабельності виробництва продукції наведені в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9

Рентабельність продукції

Рецептура	Рентабельність, %
Рецептура № 1	14,6
Рецептура № 2	14,4

Висновок до розділу 5. За розрахунками економічної ефективності виробництва реструктурованих шинкових виробів встановлено, що розроблений виріб економічно доцільно впроваджувати у промислове виробництво. Собівартість готової продукції 1 кг двохструктурної варено-копченої ковбаси «Дует» з виходом 65% становить: для контролю - рецептури №1 – 305,23 грн, для рецептури №2 – 305,70 грн.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі виконаних наукових досліджень та розрахунків техніко-економічних показників ефективності розроблених рецептур двохструктурної варено-копченої ковбаси, одним і компонентів структури є цільном'язова тканина – яловичина, інша – реструктурований фарш із м'яса свинини можна зробити такі висновки:

1. Подана характеристика виробничих потужностей ТОВ «Мітленд Плюс», та обґрунтована його сировинна база
2. На основі літературних джерел теоретично обґрунтовано використання функціональних тваринних білків Scan Pro у технології варено-копчених ковбас
3. Обґрунтовано використання трансглютамінази для виробництва двохструктурної варено-копченої ковбаси, одним і компонентів структури є цільном'язова тканина – яловичина, інша – реструктурований фарш із м'яса свинини.
4. За допомогою експериментальних досліджень розроблено 3 рецептури модельних м'ясних фаршевих систем з із високоякісною м'ясною сировиною, які відповідають органолептичним показникам традиційних ковбас та мають високу харчову та низьку енергетичну цінність, органолептичні та споживчі характеристики.
5. Внесення функціонального білку ScanPro дозволить замінити жиромісну частку м'ясної сировини та підвищити біологічну цінність двохструктурної варено-копченої ковбаси.
6. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники модельних фаршевих систем для ковбасної частини двохструктурної варено-копченої ковбаси та встановлено, що найкращі результати отримали зразки № 1 із трансглютаміназою та №2, в якому масова частка ScanPro – 1,0 гідратованого 1:5.
7. Обґрунтовано рецептури та досліджено біологічну цінність. Найкращі результати показав зразок №1, в якого біологічна цінність становить 79,5%, а коефіцієнт утилітарності білка 0,79.

8. Органолептичні і функціонально-технологічні дослідження довели, що внесення трансглютамінази дозволяє покращити органолептичні та структурно-механічні показники двохструктурної варено-копченої ковбаси.

9. За розрахунками економічної ефективності виробництва реструктурованих шинкових виробів встановлено, що розроблений виріб економічно доцільно впроваджувати у промислове виробництво. Собівартість готової продукції 1 батона (250 г) двохструктурної варено-копченої ковбаси «Дует» з виходом 65% становить: для контролю - рецептури №1 – 305,23 грн, для рецептури №2 – 305,70 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Українці у 2023 році почали більше споживати м'яса птиці та яловичини, ніж торік. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agroportal.ua/news/zhivotnovodstvo/ukrajina-vidpravila-na-eksport-u-veresni-lishe-1-tonnu-oholodzhenoji-yalovichini>
2. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці. / Я.В. Крушельницька .-К.: КНЕУ 2003.-367 с.
3. Гжегоцький М.Р. Фізіологія людини.: підручник / М.Р. Гжегоцький, В.І.Філімонов, Ю.С. Петришин ;Київ 2005,- 494 с.
4. Смоляр В.І. Раціональне харчування. / В.І. Смоляр.- К: Наукова думка, 2001, -356 с.
5. Ванханен В.В. Учение о питании.: / В.В. Ванханен, В.Д. Ванханен : - Донецьк : Донеччина, 2000, – 156 с.
6. Якубчак О.М. Ветеринарно санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. : підручник / О.М. Якубчак, В.І Хоменко, С.Д. Мельнечук ; за ред. О.М. Якубчак. – Київ,2008 -800 с.
7. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса./ Л.Г. Віннікова , - Ізмаїл: СМІЛ – 2000 – 172 с.
8. Гуляй І.С. Аспекти здорового харчування. Підручник./ І.С. Гуляй, Р.О. Сімахін, Л.І. Українець, - К :НУХТ, 2003 -536 с.
9. Сірохман І.В., Завгородня В.М., Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Навчальний посібник. – Київ, 2009. – 544с.
10. Кишенько І.І., Крижова Ю.П., Філоненко М.І., Дослідження ферментного препарату трансглютамінази на модельних зразках реструктурованих шинок з яловичини/ І.І. Кишенько, Ю.П. Крижова, М.І. Філоненко// Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького.- 2016.- т. 18.- № 2 (68)
11. БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ. СУЧАСНИЙ СТАН Куценко С.Н., Животные белки от фирмы “Могунция-Украина”/ С.Н. Куценко// Мяснойбизнес.- №4 (66). – 2008р. (апрель). - С. 44.
12. Мурашев С.В. Влияние разрушения структуры коллагена на гидрофильные

свойства продуктов этого процесса // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2013. - №2. [Электронный ресурс]: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru>

13. Кишенько І., Донець О., Крижова Ю., Михайлик В., Термічна стабільність реструктурованих шинок з високою біологічною цінністю/ І. Кишинько, О.Донець, Ю. Крижова, В. Михайлик // Продовольча індустрія АПК. - 2014. - № 5. - С. 18-22.

14. Л. В. Баль-Прилипко Б. І. Леонова. Біотехнології виробництва м'ясних продуктів. Сучасний стан BIOTECHNOLOGIA ACTA, V. 7, № 5, 2014
Електронний ресурс. Режим доступу:
<file:///C:/Users/ohasc/Downloads/biotehnologii-proizvodstva-myasnyh-produktov-sovremennoe-sostoyanie.pdf>

15. ЗмієвськаТ.М. Застосування вторинної сировини під час виготовлення реструктурованих формованих продуктів / Т.М. Змієвська, Н.Ф. Усатенко, А.В. Тимчук // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: матер. III міжнар. наук.- практ. конф., 25-26 бер. 2014 р. – К., 2014. – С. 25–26.

16. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці. / Я.В. Крушельницька .-К.: КНЕУ 2003.-367 с.

17. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання / Т. Ю. Круцевич - К.: Олімпійська література, 2008. - Т. 2.

18. Гжегоцький М.Р. Фізіологія людини.: підручник / М.Р. Гжегоцький, В.І.Філімонов, Ю.С. Петришин ;Київ 2005,- 494 с.

19. Смоляр В.І. Раціональне харчування. / В.І. Смоляр.- К: Наукова думка, 2001, -356 с.

20. Ванханен В.В. Учение о питании.: / В.В. Ванханен, В.Д. Ванханен : - Донецьк : Донеччина, 2000, – 156 с.

21. Денесенко Л.В. Азбука питание /Л.В. Денесенко –Київ:2008, - 324 с.

22. Іоргачов К.Т. Функціональні продукти./ К.Т. Іоргачов, Л.В. Капрельянц . – Одеса :друк, 2003 – 312 с.

23. Гулич М.П. Гігієнічне обґрунтування корекції загальновійськового добового раціону: дис. Кандидат технічних наук / М.П. Гулич, - 176 с.
24. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. : підручник / О.М. Якубчак, В.І Хоменко, С.Д. Мельнечук ; за ред. О.М. Якубчак. – Київ, 2008 - 800 с.
25. Клименко М.М. Технологія м'яса і м'ясних продуктів : підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г Берца ; за ред М.М. Клименка. – К : Вища освіта. 2006, - 640 с.
26. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса./ Л.Г. Віннікова, - Ізмаїл: СМІЛ – 2000 – 172 с.
27. Віннікова Л.Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів./ Л.Г. Віннікова, - Київ 2006, - 172 с.
28. Янчева М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів ./ навч. Посіб. / М.О. Янчева, Л.В. Пешук, - К: 2009,-304 с.
29. Кишенько І.І., Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум / І.І. Кишенько, В.М Старцова., Г.І Гончаров.: Навч. Посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 367с.
30. Воробйов О.О. Цивільний захист. Підручник / О.О Воробйов, Л.В Романов.: - Чернівці, 2008 – 160 с.
31. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист. Підручник / 3-тє видавництво., - К: Знання, 2013 – 487 с.
32. Заєць В.А. Цивільна оборона. Методичні вказівки до виконання розділу цивільної оборони. / В.А. Заєць, О.В. Хіврич :К. НУХТ, 2009 – 32 с.
33. Бедрій Я.І. Охорона праці./ Я.І. Бедрій, - К: ЦУ, 2002 – 322 с.
34. Гуляй І.С. Аспекти здорового харчування. Підручник./ І.С. Гуляй, Р.О. Сімахін, Л.І. Українець, - К :НУХТ, 2003 -536 с.
35. Бойко В.І. Ринок м'яса світові тенденції регіонального розвитку та виробництва. Підручник./ В.І. Бойко, Л.В. Маленчур – К : Економіка АПК 2011,- 236 с.
36. ДСТУ 4591:2006 «Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови» двома способами.

37. Грек О.В., Красуля О.О. Комплексна оцінка якості жирових молочних продуктів з рослинними інгредієнтами. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ced6f98d-9abd-45c2-a5cf-274bfb249bd3/content>
38. Степаненко С.В. Економіка підприємства. Навч. Посіб. / С.В. Степаненко, - К: КНЕУ, 2001 - 306 с.
39. Заїнчиковський А.О. Економіка. Підручник./ А.О. Заїнчиковський, Г.М. Решетюк, Г.А Болдуй. – К: Урожай 2000, - 272 с.
40. Мірошніков А.М. Функціонально – технологічні властивості фаршевих систем з рослинним текстуратом. Навч. Посіб. / А.М. Мірошніков, М.В. Маркіна :- К: 1998, - 206 с.
41. Коняга М.М. Пріоритетні напрямки розвитку тваринництва в Україні. Підручник./ М.М. Коняга, - Харків, 2006 – 274 с.
42. ДСТУ 3862-99. Громадське харчування. Терміни та визначення.
43. ДСТУ 482.32.2007 Продукти м'ясні. Органолептична оцінка показників якості.
44. ДСТУ ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Методи визначення жиру.
45. ДСТУ ISO 9175: 2003 Методика визначення рН.
46. Хімічний склад та харчова цінність яловичини, виробленої в умовах постійного низькодозового радіаційного навантаження Електронний ресурс : Режим доступу <http://archive.inenbiol.com.ua:8080/ntb/ntb6/14.pdf>
47. ТІ У 15.1-30183090.201 А.Г. Науменко Продукти шинкові з харчовими домішками фірми «Вібер» : :2006, 25 с.
48. Сірохман І.В., Завгородня В.М., Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Навчальний посібник. – Київ, 2009. – 544с.
49. Методичні рекомендації до виконання випускової кваліфікаційної роботи [Електронний ресурс]: на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / Уклад.: В.М. Пасічний, О.І. Гащук, О.А. Топчій. – К.: НУХТ, 2020.– 42с.

50. Науково-дослідницький практикум [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса», денної та заочної форм навчання / уклад.: О.А. Топчій, В.М. Пасічний, І.І. Шевченко – К.:НУХТ, 2021. – 82 с.
51. Менеджмент якості та безпечності харчових продуктів [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до проведення практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / уклад. І.І Шевченко – К.: НУХТ, 2022. – 85 с.
52. Інноваційні технології м'ясних і м'ясомістких продуктів [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / уклад.: І.І. Шевченко, О.І. Гащук – К.: НУХТ. 2019. – 68 с.
53. Оптимізація та статистичні методи аналізу в харчових технологіях. Модуль 1. Оптимізація технологічних процесів виробництва м'ясних і м'ясомістких продуктів [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Магістр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Технології зберігання, консервування та переробки м'яса" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : В. М. Пасічний, Є.А.Шубіна, Т.Р.Михавко ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2022. — 69 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Затверджую
Директор ТОВ «Мітленд Плюс»
Єжков В.О.
« 26 » 2023 р


Акт на виробниче впровадження

Ми, що нижче підписалися, технолог ковбасного цеху ТОВ «Мітленд Плюс» Макарчук Юлія Юріївна, здобувач освітнього ступеню «Магістр» за освітньо-професійною програмою «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» Вернигора А.В. склали цей акт про те, що 20 грудня 2023 року на промислових потужностях ковбасного цеху ТОВ «Мітленд Плюс» було здійснено виробництво дослідної партії двохструктурної варено-копченої ковбаси «Дует» в рамках наукових досліджень, згідно з розробленою рецептурою з використанням трансглютамінази.

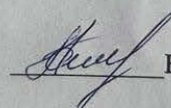
Отримано 10 кг двохструктурної варено-копченої ковбаси «Дует», якість якої відповідає вимогам до варено-копчених ковбас.

Дегустація зразків ковбас показала, до внесення трансглютамінази на етапі складання фаршу створює позитивний вплив на формування структури фаршу, що дозволяє отримати готову продукцію зі стабільною якістю та відмінними органолептичними показниками.

Технолог ковбасного цеху
ТОВ «Мітленд Плюс»


Макарчук Ю.Ю.

Здобувач освітнього ступеню «Магістр»
за освітньо-професійною програмою
«Технології зберігання, консервування
та переробки м'яса»


Вернигора А.В.



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З
ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ
ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ В
ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

STATE SERVICE OF UKRAINE
ON FOOD SAFETY AND CONSUMERS
PROTECTION
MAIN ADMINISTRATION OF SSUFSCP
IN CHERNIHIV REGION

ЧЕРНІГІВСЬКА РЕГІОНАЛЬНА
ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖАВНОЇ
СЛУЖБИ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ
БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ
ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ

CHERNIHIV REGIONAL STATE
LABORATORY OF THE STATE SERVICE
OF UKRAINE ON FOOD SAFETY AND
CONSUMERS PROTECTION

пр. Грушевського Михайла, 180,
м. Чернігів, 14034,
тел./факс (04622) 3-14-87
E-mail: chreglab@vetmed.gov.ua
код згідно ЄДРПОУ 14248152

180, Hrushevsky Mykhailo ave.,
Chernihiv, 14034,
Phone/fax (04622) 3-14-87
E-mail: chreglab@vetmed.gov.ua
код згідно ЄДРПОУ 14248152



20772
Випробування

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 002224 п.о/23
« 26 » грудня 2023 р.

Замовник	Приватна особа «Єжжун А.В.»
Адреса	смт. Березна, вул. Авіації, 21

Назва продукції:	002224п.о/1/23-Ковбаса 'Дует'
Дата виготовлення:	002224п.о/1/23-18.12.2023 р.
Належить:	002224п.о/1/23-власне виробництво, УКРАЇНА
Відбір зразків:	Зразки відібрані: 21.12.2023 р. Відбір зразків згідно: відібрано замовником Лист замовлення від 21.12.2023 р.
Дата надходження зразка:	21.12.2023 р. о 09 год. 59 хв.
Мета випробувань:	Перевірка відповідності зразку 002224п.о/1/23-Ковбаса "Дует" за мікробіологічними показниками (сальмонела, L. Monocytogenes, Бактерії групи кишкових паличок (колі-формні бактерії)) відповідно з ДСТУ 4435:2005, за мікробіологічними показниками (МАФАНМ, СРК) по факту на вимогу замовника.
Проведено випробування:	Мікробіологічні випробування
Термін проведення випробування:	21.12.2023 р. - 26.12.2023 р.

002224п.о/1/23-Ковбаса 'Дует'
Мікробіологічні випробування

Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результати випробувань	Позначення НД на метод випробувань	Похибка або невизначеність вимірювання**	Відмітка про відповідність
МАФАНМ, КУО/г	-	5,9*10 ²	ДСТУ ISO 4833:2006	Не визначалась	-
Сальмонели, г	Не допускається в 25 г	Не виділено	ДСТУ FprEN ISO 6579-1:2016	Не визначалась	Відповідає

L. monocytogenes, г	Не допускається в 25	Не виділено	ДСТУ ISO 11290-1:2003	ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 002224 п.о/23	Не визначалась	Відповідає
Бактерії групи кишкових паличок (колі-формні бактерії) в 1г, г	Не допускається в 1г	Не виділено	ГОСТ 30518-97		Не визначалась	Відповідає
СРК, КУО/г	-	< 10	ДСТУ 15213-2014		Не визначалась	-

Висновок: Надісланий зразок 002224п.о/1/23-Ковбаса "Дует" за мікробіологічними показниками (сальмонела, L. Monocytogenes, Бактерії групи кишкових паличок (колі-формні бактерії)) відповідає ДСТУ 4435:2005; досліджено за мікробіологічними показниками (МАФЛМ, СРК)

Рекомендації щодо реалізації: Діяти згідно чинного законодавства України.

Примітки:

- * - методику випробування не внесено в сферу акредитації відповідно до ДСТУ EN ISO/IES 17025:2019.
- ** - похибка або невизначеність вимірювань вноситься в Експертний висновок, якщо вона стосується вірогідності або застосування результатів випробувань, якщо цього вимагає інструкція замовника або якщо невизначеність впливає на відповідність діапазону, зазначеному в технічних умовах.
- Цей Експертний висновок не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений, повністю чи частково, як офіційний документ без дозволу керівництва лабораторії.
- Результати випробувань стосуються зразку, що пройшов випробування і є інформативними.


Директор

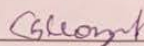
Відповідає за виконавці:


Зав. відділом відбору та реєстрації зразків

Зав. бактеріологічного відділу



 _____ І.О. Сероштан

 _____ Т.Л. Чаплієва

 _____ Н.В. Павленко

ПРОТОКОЛ
ДЕГУСТАЦІЇ ДВОХСТРУКТУРНОЇ ВАРЕНО-КОПЧЕНОЇ КОВБАСИ

від 27 вересня 2023 року

Дегустацію проводили на кафедрі Технології м'яса та м'ясних продуктів НУХТ.

На дегустації були представлені зразки двохструктурної варено-копченої ковбаси, одним і компонентів структури є цільном'язова тканина – яловичина, інша – реструктурований фарш із м'яса свинини.

За удосконаленням технології було розроблено двохструктурний фарш, що складався із цільном'язової та реструктурованої шинкової частини з додаванням трансглютамінази або функціонального білку ScanPro.

Рецептурний склад дослідних зразків двохструктурної варено-копченої ковбаси наведено у таблиці.

Рецептура варено-копченої ковбаси, % на 100 кг сирого фаршу

	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Для ковбасної частини:				
Основна сировина, кг на 100 кг фаршу				
Свинина напівжирна	35	35	34	33
Грудинка свиняча	25	25	25	25
Білок ScanPro гідратований 1:5	–	–	1,0	2,0
Додаткові матеріали г на 100 кг фаршу				
Сіль кухонна	1800	1800	1800	1800
Нітрит натрію	5	5	5	5
Перец чорний мелений	100	100	100	100
Часник гранульований	200	200	200	200
Трансглютаміназа	–	0,05	–	–
Для цільном'язової частини кг на 100 кг м'яса				
Вирізка яловича (зачищена)	40	40	40	40
Сіль кухонна	1200	1200	1200	1200
Нітрит натрію	5	5	5	5
Цукор	100	100		

Органолептичні показники зразків двохструктурної варено-копченої ковбаси

Зразки	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Середня оцінка
Контроль	5,0	5,0	5,0	4,2	5,0	4,84
Зразок 1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Зразок 2	5,0	5,0	5,0	4,5	4,8	4,86
Зразок 3	5,0	5,0	5,0	4,3	4,7	4,8

При обговоренні органолептичних показників зразків двохструктурної варено-копченої ковбаси було відмічено їх привабливий зовнішній вигляд, смак та аромат. Органолептична оцінка відповідає продуктам даної асортиментної групи.

Під час проведення органолептичної оцінки реструктурованої частини залежно від досліджуваних факторів, встановлено, що використання універсальних тваринних білків ScanPro (зразок 2 і 3) та ферменту трансглютамінази (зразок 1) краще впливають на консистенцію продукту порівняно з контрольним зразком.

Часткова заміна м'ясної сировини у фарш-основі реструктурованої частини на гідратовані структуроутворювальні компоненти не знижує їх органолептичних показників якості. У зразку 3 спостерігається дещо погіршення смаку

Всі зразки двохструктурної варено-копченої ковбаси мають високі показники якості і придатні для вживання. Дегустатори надали перевагу зразкам 1 і 2.

Доцент кафедри ТММП _____ Гащук О. І.

Доцент кафедри ТММП _____ Страшинський І.М.

Доцент кафедри ТММП _____ Москалюк О. Є.

Магістрант МЯ 2-1М _____ Вернигора А.В.

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

89

**International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 3-7 2023

Part 1

Kyiv, NUFT, 2023

14. Розширення асортименту м'ясних продуктів для раціонів військовослужбовців

Олександра Гашук, Оксана Москалюк, Анна Вернигора
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ефективне виконання військовослужбовцями поточних завдань у стаціонарних і польових умовах в значній мірі залежить від якості харчування [1], яке забезпечує фізичну й розумову працездатність, здоров'я, тривалість життя, оскільки харчові речовини у процесі метаболізму перетворюються на структурні елементи клітин нашого організму, забезпечуючи його життєдіяльність. Уся величезна різноманітність харчових продуктів, яку людина вживає в їжу, зводиться до шести основних компонентів: білки; вуглеводи (включаючи клітковину); жири (насичені і ненасичені); вітаміни (жиророзчинні і водорозчинні); мінеральні речовини чи мінерали; вода. Білки – основний будівельний матеріал організму, який необхідний для створення нових м'язових волокон, відновлення травмованих і заміни відмерлих тканин в усіх органах.

Як і в звичайному харчуванні, калорійність раціону харчування за рахунок складових його білків, жирів і вуглеводів повинні цілком покривати енерговитрати організму військовослужбовців. З погляду їх харчування головна особливість полягає в тому, що енерговитрати при службовій діяльності значно вищі. За рекомендаціями дієтологів для професій з підвищеним фізичним навантаженням рекомендують раціони, які складаються з продуктів, що містять повноцінні білки, такі як: м'ясо телятини, м'ясо птиці, риба, горіхи, молоко, молочні продукти, яйцепродукти. Так, норма м'яса в раціоні військовослужбовця складає 200 г на добу.

Результати. У науковій роботі проводяться дослідження з метою розширення асортименту м'ясних продуктів підвищеної біологічної та енергетичної цінності на основі яловичини і свинини. Умовою біологічної повноцінності їжі є її різноманітність, яка досягається використанням різних способів кулінарної обробки і приготування різних страв. Режим харчування в армії повинен бути таким, щоб страви, приготовані з однакових продуктів, не повторювалися протягом дня. Одну і ту ж страву дозволяється повторювати протягом тижня 2-3 рази. Засвоєння їжі людським організмом в більшій мірі залежить від її запаху, смаку і зовнішнього вигляду. Тому залишається актуальною розширення асортименту та розробка інноваційних м'ясних продуктів для харчування військовослужбовців. Використання сучасних пакувальних середньо- і високобар'єрних пакетів для вакуумування дозволить створити умови для довготривалого зберігання розроблених ковбас [2].

Висновок. Розроблення м'ясних продуктів підвищеної біологічної та енергетичної цінності дозволить створити різноманітність і повноцінність раціонів для військовослужбовців.

Література.

1. Товма Л. Ф., Удосконалення якості лікувального харчування військовослужбовців у стаціонарних і польових умовах / Л. Ф. Товма // Військові науки. – 2017р. - №2(31). – С. 12-15.
2. Пасічний В. М. Аналіз систем пакування для м'яса та м'ясопродуктів / В. М. Пасічний, О. В. Храпачов, А. І. Маринін // [Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Харчові технології.](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu) - 2017. - Т. 19, № 80. - С. 63-67. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2017_19_80_15.

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



**МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

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

ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

23-24 травня 2023р.

КИЇВ НУХТ 2023

68. ТЕНДЕНЦІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ М'ЯСНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФРАНЦІЇ

Анна ВЕРНИГОРА, Олександра ГАЩУК, к.т.н., Оксана МОСКАЛЮК, к.т.н.
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Сектор м'яса є провідним сектором харчової промисловості Франції з оборотом 33 мільярди євро, що включає майже 2600 компаній та 99 000 співробітників. Франція позиціонується як перший європейський виробник яловичини та птиці та третій виробник свинини. Найбільшим клієнтом м'ясної галузі є Mass Distribution, потім оптові торговці (20%), промислові переробники (15%), RHD (6%), м'ясники-крафтові виробники (6%) та інші (2%).

122

У Франції інтенсивно розвивається молочно-м'ясне тваринництво із використанням концентрованих кормів і пасовищного кормовиробництва. Орієнтація Франції на власну кормову базу, використання досягнень селекції та сучасної індустріальної бази дає змогу нарощувати виробництво тваринницької продукції навіть при деякому скороченні поголів'я. Франція вважається основним виробником волового м'яса і телятини у Європі. Для Франції характерне інтенсивне свинарство беконного півсального напрямку. У Франції розвивається також промислове птахівництво. Воно наближене до споживача - великих агломерацій і промислових центрів.

М'ясний сектор реалізує ініціативи, щоб відповісти на нові виклики та проблеми. Це призводить до розробки нових моделей виробництва, які є більш відповідальними, справедливими, поважають навколишнє середовище та відповідальні щодо гуманного відношення та відгодівлі тварин, адаптуючись до нормативних змін у сфері безпеки харчових продуктів. Докладені зусилля спрямовані, зокрема, на переміщення виробництва на вищий рівень щодо якості, щоб повернути ринок Європі, зокрема через збільшення кількості маркованих органічних ферм і продуктів.

Відкриття багатьох експортних ринків для французького м'яса відкриває нові перспективи зростання (приблизно 60% експорту до країн Європи, 40% до третіх країн, зі збільшенням експорту до Азії).

Споживчі тенденції задоволення все ще займає чільне місце в культурі та харчових звичках французів. Одним із них, безперечно, є м'ясо, яке сьогодні покладається на більш обгрунтоване споживання відповідно до екологічних та етичних критеріїв. Споживачі, поряд із пошуком нових смаків і практичності, віддають перевагу органічним продуктам, пошуку прозорості, походження продуктів. Ось як виробники м'яса впроваджують інновації, роблячи ставку на нові сфери використання: протейнові снеки, закуски та рілети, карпаччо, спортивне харчування, набори «зроби сам».

Результати. У науковій роботі проводяться дослідження з метою дізнатися, яку м'ясу продукцію споживає населення Франції та яким чином вдосконалюється процес від виробника до споживача. Протягом кількох років відзначається значне зростання продажів страв з обробленого м'яса.

Постачальники пропонують ексклюзивну пропозицію з повним контролем від переробки до готових продуктів у м'ясній промисловості, ковбасних виробках, кулінарних рішеннях, свіжих, заморожених або консервованих галузях тощо. Пропонується багато перспектив з точки зору робототехніки, екодизайну, оптимізації потоків, щоб відповісти на значний дослідницький та інноваційний потенціал сектора. Автоматизація з метою покращення продуктивності та відстеження, безпеки людей і продуктів, підвищення продуктивності та якості при одночасному зменшенні труднощів оператора – все це основні проблеми, пов'язані з цим сектором.

Постачальники CFIA пропонують цільові навички та воу-хау, щоб відповісти на запитання, пов'язані з повсякденним життям виробничого підприємства. Вони розробляють індивідуальні рішення для все більш гнучких промислових інструментів, які адаптуються до різноманітних рецептів і форматів

Висновок. Франція дуже ретельно та уважно ставиться до м'ясної галузі. Бювиробництво має великий попит. Худоба вільного випасу, екопакування - це те що цікавить споживачів. Постачальники конкурують між собою в процесі створення готового продукту.

Література

1. Джерела: agriculture.gouv.fr/le-panorama-des-IAA - ladepeche.fr - Insee - Esane - Mediavision - Themavision- Usine Nouvelle)
2. <https://mycfia.com/fr/article/lindustrie-de-la-viande-en-france>
3. Корнілова В., Корнілова Н. Сучасні тенденції розвитку гастрономічного туризму. Ефективна економіка. 2018. Вип. 2. URL: http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/2_2018/37.pdf

123