

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра технології та безпеки харчових продуктів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
технології і безпеки
харчових продуктів
Самілик М.М.

"____" _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Максименко Анатолія Олексійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технології та рецептури комбінованих м'ясопродуктів функціонального призначення із залученням нетрадиційної регіональної сировини.

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи к.с.г.н., доц. Тищенко В. І.

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

затверджені наказом СНАУ від "____" ____ 20__ р. № ____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити): Вступ; Розділ 1. Аналітичний огляд літератури; Розділ 2. Організація, об'єкт, предмети та методи дослідження; Розділ 3. Обґрунтування вмісту рецептури досліджуваного продукту / рецептури нового виробу / параметрів технологічного процесу виробництва харчової продукції; Розділ 4. Удосконалення/розробка технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції; Розділ 5. Аналіз небезпечних чинників виробництва харчової продукції (НАССР); Розділ 6. Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах; Висновки; Список використаних джерел; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці)
Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання	завдання
		видав	прийняв
Розділ 6			

7.Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).		
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.		
3	Розділ 3 Обґрунтування вмісту досліджуваної добавки / рецептури нового виробу / параметрів технологічного процесу виробництва харчової продукції.		
4	Розділ 4 Удосконалення / розробка технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.		
5	Розділ 5 Аналіз небезпечних чинників виробництва харчової продукції (НАССР)		
6	Розділ 6 Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах		
7	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій		

Студент(ка) _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Максименко А.О. Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка технології та рецептури комбінованих м'ясопродуктів функціонального призначення із залученням нетрадиційної регіональної сировини».

Дана робота висвітлює актуальність проблемного питання розробки технології та рецептури м'ясопродуктів функціонального призначення із залученням нетрадиційної регіональної сировини.

Було розроблено рецептуру та технологію виготовлення варених ковбас функціонального призначення з використанням борошна рижію (*Camelina sativa subsp. Pilosa* N. Zinge) та м'яса індики з наступною оцінкою фізико-хімічних, сенсорних характеристик та вивчення технологічних показників нового продукту.

Доведено, що, що введення до рецептури варених ковбас борошна рижію кількості 7-9 % до структури фаршу сприяє підвищенню емульгуючої здатності та стабільності емульсії від 8 до 12% і покращує функціонально-технологічні показники модельних м'ясних систем.

Підтверджено можливість заміни яловичини на м'ясо індики ручного та механічного обвалювання, що дозволяє отримати цінний продукт функціонального та оздоровчого характеру за рахунок підвищеного вмісту поліненасичених жирних кислот .

Вихід готової продукції у всіх дослідних зразках був вище порівняно з контрольним в середньому на 14%. Кращу соковитість першого та другого зразків підтверджується вмістом вологи в готовій ковбасі, понад 79%. Дослідні зразки ковбас виготовлені з додаванням борошна рижію мали вищі показники ,в порівнянні з контрольним зразком.

Ключові слова :СИРОВИНА, ФАРШ, ВОДОЗВ'ЯЗУЮЧА ЗДАТНІСТЬ, РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКСПИРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

SUMMARY

Maksymenko A.O. Qualification work on the topic: "Development of technology and recipe of combined functional meat products with the involvement of non-traditional regional raw materials".

This work highlights the relevance of the problematic issue of developing the technology and formulation of functional meat products with the involvement of non-traditional regional raw materials.

A recipe and technology for the production of functional cooked sausages using rye flour (*Camelina sativa* subsp. *Pilosa* N. Zinge) and turkey meat was developed, followed by the assessment of physicochemical, sensory characteristics and the study of technological indicators of the new product.

It has been proven that the introduction of rye flour in the amount of 7-9% to the minced meat structure in the recipe of cooked sausages helps to increase the emulsifying ability and stability of the emulsion from 8 to 12% and improves the functional and technological indicators of model meat systems.

The possibility of replacing beef with manual and mechanical deboning of turkey meat has been confirmed, which makes it possible to obtain a valuable product of a functional and health-giving nature due to the increased content of polyunsaturated fatty acids.

The yield of finished products in all experimental samples was 14% higher compared to the control sample on average. Better juiciness of the first and second samples is confirmed by the moisture content in the finished sausage, more than 79%. Experimental samples of sausages made with the addition of rye flour had higher indicators compared to the control sample.

Keywords: RAW MATERIALS, MINDER, WATER-BINDING CAPACITY, TECHNOLOGY DEVELOPMENT, EXPERIMENTAL RESEARCH.

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХІД И ТА НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ КОМБІНОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ.....	12
1.1. Комбіновані м'ясопродукти як інноваційний напрямок харчової індустрії.....	12
1.2. Методологічні підходи до розробки продуктів функціонального призначення.....	15
1.3. Рижій (<i>Camelina sativa</i> subsp. <i>Pilosa</i> N. Zinge), як нетрадиційний рослинний інгредієнт для підвищення якості м'ясних продуктів функціонального призначення.....	22
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1. Загальна схема дослідження та планування експерименту.....	25
2.2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження.....	27
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
3.1. Обґрунтування доцільності використання рижієвого борошна у рецептурі варених ковбас з функціональними властивостями.....	34
3.2. Обґрунтування рецептурного складу нового продукту.....	36
3.3. Дослідження функціонально-технологічних показників фаршу....	39
3.4. Дослідження технологічних та органолептичних характеристик готових виробів.....	42
3.5. Дослідження мікробіологічних показників.....	50
Розділ 4. ОБґРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА.....	53
4.1 Рациональний спосіб отримання нового харчового продукту.....	

Розділ 5. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ (НАССР) ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ НАССР-ПЛАНУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ варених ковбас.....	56
5.1.Підготовчі кроки до розробки системи НАССР при виробництві ковбасних виробів.....	59
Розділ 6. РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ.....	73
ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	82
Додатки.....	93
Додаток А.....	94
Додаток В.....	96

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДСТУ – національний стандарт України

EFSA — Європейське агентство з безпеки харчових продуктів

ЄС — Європейський Союз

БГКП – бактерії групи кишкової палички

ВУЗ - вологоутримуюча здатність

ВЗЗ - вологозв'язуюча здатність

ЕЗ –емульгуюча здатність

ЖК-жирні кислоти

КМАФАнМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів

рН – водневий показник

НЖК – насичені жирні кислоти

ООН — Організація Об'єднаних Націй

ПНЖК-поліненасичені жирні кислоти

ТУ – технічні умови

ТІ – технологічна інструкція

СЕ –стабільність емульсії

ФХП -функціональний харчовий продукт

ФТВ – функціонально-технологічні властивості

ВСТУП

Актуальність теми. Концепція функціональних продуктів харчування народилася в Японії. У 1980-х роках органи охорони здоров'я в Японії визнали, що покращення якості життя повинно супроводжувати збільшення тривалості життя для зростаючої кількості людей похилого віку серед населення, якщо витрати на охорону здоров'я потрібно контролювати. Було введено концепцію харчових продуктів, які були розроблені спеціально для зміцнення здоров'я або зниження ризику захворювань.

Функціональні продукти харчування ще не визначені законодавством Європи. Як правило, вони розглядаються як ті продукти, які призначені для споживання як частину нормального раціону та містять біологічно активні компоненти, які пропонують потенціал покращення здоров'я або зниження ризику захворювання. Приклади функціональної їжі включають їжу, яка містить певні мінерали, вітаміни, жирні кислоти або харчові волокна, їжу з додаванням біологічно активних речовин, таких як фітохімічні речовини або інші антиоксиданти та пробіотики, які містять живі корисні культури [1].

Із літературних джерел [2-3] можна зробити висновок, що розробка функціональних харчових продуктів нового покоління є інноваційним та пріоритетним напрямком у харчовій промисловості. Вітчизняний ринок функціональних продуктів в основному представлений фармакологічними препаратами, імпортованими харчовими добавками і соєвими продуктами. У зв'язку з цим вкрай важливим завданням є створення м'ясних продуктів спеціального призначення для харчування людей, які відчувають стрес, через особливості сьогодення, підвищені фізичні навантаження та інші негативні чинники для організму людини.

Функціональні продукти харчування ще не визначені законодавством Європи. Як правило, вони розглядаються як ті продукти, які призначені для споживання як частину нормального раціону та містять біологічно активні компоненти, які пропонують потенціал покращення здоров'я або зниження

ризикі захворювання. В той же час в багатьох країнах ЕС ведеться активна робота по розширенню асортименту м'ясних виробів підвищеної харчової і біологічної цінності з використанням нетрадиційної сировини. Пропонуються збагачення, до складу яких входять вітаміни, білки, мінерали і харчові волокна, які поряд зі збагаченням продуктів можуть змінювати і якість готової продукції.

Таким чином, виникає необхідність конструювання нового покоління рецептур продуктів харчування, збалансованих по основному хімічному складу. Причому харчова цінність продукту повинна визначатися відсотком задоволення в засвоєнні частин кожного з найбільш важливих харчових речовин. Для цього необхідно комбінувати тваринні і рослинні інгредієнти в одному продукті.

Широкий спектр природних речовин рослинного і тваринного походження, що містять активні компоненти, які відіграють роль у фізіологічних діях, заслуговують на увагу для їх оптимального використання для підтримки здоров'я. Ринок функціональних продуктів харчування продовжує розширюватися, і прогнозується, що незабаром світовий ринок досягне щонайменше 91 мільярда доларів США[2] .

Метою є розробка технології та рецептури варених ковбас з функціональними властивостями із залученням нетрадиційної регіональної сировини.

Для вирішення даної мети було сформовано наступні **завдання**:

- обґрунтування та розробка рецептурного складу продукту з використанням нетрадиційної рослинної сировини;
- дослідження харчової та біологічної цінності нового продукту;
- дослідження функціонально технологічних показників модельних фаршів;
- органолептична оцінка готових виробів ;
- оцінка мікробіологічних показників готових виробів.

Об'єктом дослідження була технологія варених ковбас з функціональними властивостями виготовлена із залученням нетрадиційної регіональної рослинної сировини

Предмети дослідження –рецептура варених ковбас з функціональними властивостями та її складові.

Методи дослідження. У роботі використані біохімічні, мікробіологічні, аналітичні, статистичні, математичні методи дослідження.

Наукова новизна – передбачається науково обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність застосування рижієвого борошна в технології м'ясопродуктів функціонального харчування .

Зв'язок магістерської роботи з науковою тематикою кафедри: дана магістерська робота є частиною наукової теми N15-5-1 « Розробка рецептури крафтових м'ясопродуктів на основі регіональної сировини»

Апробація одержаних результатів: розроблено технологію нового продукту. Результати досліджень були представлені у Збірниках матеріалів конференцій:

1.Maksymenko A., Tischenko V., Bozhko N.Use of pumpkin seed protein in the technology of craft cooked sausages. Сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності : зб. тез доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф. (12 жовтня 2023 року, м. Львів). Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2023. С. 169-172.

2.Тищенко В. І.,Максименко А.О. Божко Н. В., Савенко О. М. Регіональні рослинні інгредієнти для комбінованих ковбас. В The 6th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (5 January 2024) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2024. С.155-160.

Реалізація роботи. Здійснено випуск та реалізацію експериментальних партій продукції, загальною кількістю 25 кг в ФОП“КИЛОСОВ О.А. ” (акт від 10.03.2024р.) .

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХІД И ТА НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ КОМБІНОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ

1.1 Комбіновані м'ясопродукти як інноваційний напрямок харчової індустрії

Сьогодні світ харчування є інноваційним та динамічним багато людей хочуть харчуватися краще та здоровіше і тут в нагоді стають комбіновані продукти харчування. Комбіновані м'ясні продукти включають як м'ясо, так і рослинні інгредієнти, такі як овочі, рослинні білки, гриби або насіння. Більшість фахівців галузі [4-6] впевнені, що такий підхід зберігає ресурси тварин і створює чудовий кінцевий продукт із численними перевагами. Комбіновані м'ясні продукти містять менше м'яса, жиру та холестерину, ніж звичайні продукти. Вони багаті білком, як і оригінал, але також мають високий вміст харчових волокон, що є цінним доповненням до будь-якої дієти, яка не містить традиційне м'ясо.

Є твердження [7-9], що комбіновані м'ясні продукти відкривають нові бізнес-можливості для харчової промисловості і значно розширюють асортимент продуктів різно-цільового призначення. Це дає можливість м'ясній галузі відповідати зростаючим флекситарним потребам споживачів, також запуск комбінованих м'ясних продуктів може стати моментом для змін і спробою виробників м'яса отримати додаткову частку ринку в порівнянні з новими популярними альтернативними джерелами рослинного білка [10].

Слід зазначити, що багато оброблених м'ясних продуктів, доступних на ринку, вже є певною мірою комбіновані оскільки вони часто не містять 100% м'яса [11]. Наприклад, у Великій Британії, згідно з Положенням про м'ясні продукти [12-14], лише 42% свинини необхідно для маркування ковбас як свинячих сосисок, а використана свинина може містити 30% жиру та 25% сполучної тканини. Різноманітність функціональних інгредієнтів традиційно додається до обробленого м'яса, включаючи наповнювачі (рослинні речовини

з високим вмістом вуглеводів), наповнювачі (нем'ясні сполуки зі значним вмістом білка) і сполучні (речовини з високим вмістом білка, здатні зв'язувати воду і жир) [15]. Дійсно, рослинні інгредієнти з сої та пшениці використовувалися в м'ясній промисловості для досягнення економії коштів [16-19], а також для їх функціональних властивостей: емульгування жиру, гелеутворення та зв'язування води .

Нещодавно було проведено кілька досліджень щодо сенсорних властивостей м'ясних продуктів із рослинними інгредієнтами [19-21]. Розглядалися різні джерела білка (наприклад, борошно з насіння кавуна, насіння коноплі, м'якоть гарбуза та насіння) і різні фракції відповідного альтернативного білка в продукті.

Сердароглу та інші [21] замінили нежирне м'ясо у фрикадельках на 2–5% м'якоті гарбуза, тоді як у подібному дослідженні замінили м'ясо на 5–20% кавунового борошна для сосисок. Обидва дослідження намагалися визначити, який відсоток заміни є найкращим із сенсорної точки зору. Сенсорні тести проводилися з непідготовленими споживачами. Продукти оцінювали за зовнішнім виглядом, соковитістю, кольором, текстурою, смаком і загальною прийнятністю. Було застосовано гедонічну шкалу, структуровану в 9 балів, і зразок обслуговування був рандомізований. У випадку з борошном з було виявлено, що заміна 10% була такою ж прийнятною для експерта, як і контроль без борошна. Більш ніж 15% заміна призводить до нижчого прийняття . У дослідженні Zamuz et al. [22] учасники дискусії показали, що м'ясні продукти, вироблені з білком квасолі та сочевиці, частіше сприймаються.

Що стосується комбінованих варених ковбас, Broucke et al. [23-25] показали, що заміна 20% нежирного м'яса свинини ізолятом горохового білка не призвела до будь-яких значних змін щодо сенсорних властивостей. Однак при використанні гороху TVP і HME були виявлені серйозні сенсорні дефекти (наприклад, карієс).

Невілл та ін.[26] повідомили, що відсутність м'ясного смаку призводить до відмови від веганських і гібридних гамбургерів з яловичини, і що м'ясний смак, м'ясний колір і волога текстура підвищують сприйняття веганських і комбінованих ковбас. Вони порівнювали сенсорну прийнятність комбінованих м'ясних і безм'ясних продуктів із споживачами. Вони не виявили суттєвої різниці між комбінованими та чисто м'ясними продуктами.

Ці та інші результати показують, що можна замінити м'ясо різними рослинними білками без втрати смаку. Тим не менш, необхідно визначити відповідний замінений білок і відповідну технологію обробки (наприклад, НМЕ і TVP) і визначити кількість заміни, оскільки це головним чином впливає на прийнятність продукту. Крім того, використання білків рослинного походження замість білків тваринного походження також може спричинити зміни, пов'язані з процесом, через варіації їхньої технічної функціональності. Наприклад, нещодавно було встановлено [27], що використання текстурованих протеїнів гарбузового насіння змінює поведінку сушіння гібридів сухого м'яса, таким чином викликаючи зміни в текстурі та вільної води. Нарешті, необхідно враховувати якість харчування, оскільки біодоступність м'ясних і рослинних білків відрізняється.

Доведено [28-32] можливість комбінування не лише рослинних компонентів до складу м'ясного фаршу, а і сировини регіональної аквакультури. Дослідами доведено, що при проведенні оптимізаційного комбінування м'ясної, рибної і рослинної сировини досягається збільшення вмісту білків на 5,5-6,6 %, покращується збалансованість напівфабрикатів по вмісту ПНЖК зі зменшенням частки жирів на 43,1- 56,6 %. Це дає можливість віднести дані продукти до продуктів дієтичного харчування.

Комбінованих полікомпонентних м'ясних продуктів є більш тонким, ніж просто поєднання тваринного білка з рослинним - враховуються текстура, смак і харчовий профіль (насамперед вміст білка), а також функціональна направленість розроблених продуктів.

Прийняття функціональних харчових продуктів споживачами аналізується з точки зору сприйняття споживачами якості харчових продуктів. Виділяють чотири основні параметри якості харчових продуктів: смак та інші сенсорні характеристики, корисність, зручність і натуральність. З точки зору споживача, функціональна їжа забезпечує синергію між корисністю для здоров'я та зручністю, але, на думку споживача, може призвести до компромісу між корисністю, з одного боку, та смаком і натуральністю, з іншого боку. Цим можна пояснити небажання європейських споживачів приймати функціональні продукти харчування. Смак і консистенція є найбільш улюбленими характеристиками м'яса для більшості споживачів. У сукупності ці фактори становлять суттєві перешкоди для розширення виробництва комбінованих м'ясопродуктів так дослідники [33-35] показали, що загалом споживачі мають низькі сенсорні очікування та сенсорне сприйняття м'ясних альтернатив.

Незважаючи на ці дієтичні та культурні зв'язки з традиційними м'ясними продуктами, інтерес до заміни традиційних білків тваринного походження (наприклад, яловичини, птиці та свинини) продуктами на основі рослинних білків (тобто рослинне м'ясо, мікопротеїни, водорості, культурне м'ясо та комах) зростає в харчовій промисловості багатьох країн світу. Ці ринкові тенденції показують, що комбіновані м'ясні продукти на основі сировини різного походження мають потенціал для переходу від ринкової ніші з часткою ринку м'яса 31 % до основного ринку м'яса в майбутньому [36-39].

1.2. Методологічні підходи до розробки продуктів функціонального призначення

Відповідно до висновків закордонних та вітчизняних дослідників, основними складовими функціонального харчування є продукти, що містять: харчові волокна (розчинні і нерозчинні); вітаміни; мінеральні речовини;

поліненасичені жири; антиоксиданти; пробіотики, пребіотики та синбіотики [40-43].

В той же час розробка функціональних продуктів харчування ставить перед виробниками ряд проблем. Однією з головних проблемна думку деяких авторів [44-46] є створення продуктів, які відповідають очікуванням споживачів щодо смаку, текстури та зовнішнього вигляду, а також забезпечують бажану користь для здоров'я.

Іншим завданням є розробка продуктів, які є стабільними та мають тривалий термін придатності. Це необхідно для того, щоб функціональні інгредієнти залишалися ефективними протягом тривалого часу. Отже, біологічно активні сполуки, схильні до швидкого розпаду, можуть бути інкапсульовані, щоб збільшити їхню довговічність. Інкапсуляція також служить для маскування небажаних смаків.

Виробникам необхідно враховувати регуляторні питання при розробці функціональних харчових продуктів. У багатьох країнах існують спеціальні правила, які регулюють твердження щодо користі продукту для здоров'я. Щоб переконатися, що їхні претензії є законними, виробники функціональних харчових продуктів повинні співпрацювати з кількома зацікавленими сторонами, щоб встановити клінічну ефективність своїх продуктів. Деякі з них можуть включати постачальників інгредієнтів, фармацевтичні, нутрицевтичні, нано- та біотехнологічні компанії, дослідницькі організації та регуляторні органи.

Так, є думка [47-48] про необхідність підтвердження ефективності продуктів означає, що виробники функціональних харчових продуктів витрачають набагато більше на дослідження та розробки порівняно зі звичайними зусиллями щодо розробки нових харчових продуктів. Тому не дивно, що розробкою функціональних харчових продуктів зазвичай займаються великі корпорації. Незважаючи на це, зусилля варті того. Ці компанії можуть вийти за рамки виробництва продуктів типу «я теж» і

створювати нові ринки з новими продуктами, які набагато кращі за будь-які доступні.

Протягом останніх кількох десятиліть поведінка споживачів у споживанні їжі та спосіб життя змінилися, головним чином під впливом соціально-культурних досягнень у сучасних економіках. Відповідно, споживачі приділяють все більше уваги атрибутам довіри до харчових продуктів через зростаюче занепокоєння щодо впливу, який виробництво харчових продуктів може мати на суспільство [49]. Крім того, зростаюча кількість хронічних захворювань, спричинених поганими харчовими звичками, нездоровим способом життя, а також забрудненням повітря, підвищили обізнаність щодо зв'язку між здоров'ям, стійкістю та моделями харчування. Отже, увага споживачів зосереджена на харчових продуктах, які покращують індивідуальне здоров'я.

Протягом багатьох років були розроблені різні визначення для продуктів функціонального призначення. Комісія з харчових продуктів і харчування ФАО ВОЗ заявила, що функціональні— це такі харчові продукти або харчові інгредієнти, які можуть принести користь для здоров'я, окрім традиційних поживних речовин, які вони містять. Також вони вважаються «тими продуктами харчування, що містять біологічно активні компоненти, які пропонують потенціал покращення здоров'я або зниження ризику захворювання».

Але є і протилежне ставлення щодо необхідності виробництва та масового запровадження лінійки продуктів функціонального призначення. Так, було виявлено [50], що складні взаємодії, які виникають між функціональними харчовими інгредієнтами, фізіологією людини, кишковою мікробіотою та їхніми відповідними метаболічними шляхами, зводять до мінімуму кілька факторів, які сприяють виникненню хронічних захворювань, таких як запалення, окислювальний стрес.

Функціональні харчові продукти все частіше використовуються в різних країнах світу. Так, за даними Padel, S., et al., [51] у 2019 році світовий ринок

функціональних харчових продуктів оцінювався в 161,49 млрд доларів США, а до 2025 року очікується, що він зросте до 275,77 млрд доларів США. Для сталого розвитку функціональної харчової промисловості вкрай важливо розуміти, як і чому клієнти купують функціональні продукти харчування. Як наслідок, значна кількість досліджень намагалася проаналізувати та пояснити прийняття та споживання функціональних харчових продуктів споживачами. Такі дослідження наголошували на відповідних допоміжних елементах, таких як демографічні характеристики, такі як вік і стать, психологічні фактори, такі як знання, сприйняті переваги, занепокоєння щодо здоров'я, безпеки та харчування ситуативні фактори [52-54] та інші аспекти, такі як ціна та доступність.

Споживання м'яса протягом тривалого часу є важливим компонентом раціону людини, і вважається необхідним для оптимального розвитку організму, а також незамінним для життя сучасного суспільства з точки зору харчування. Таким чином, м'ясо для раціону людини є важливим джерелом енергії та набору поживних речовин, включаючи високоякісні білки (з хорошим балансом амінокислот), мінерали (залізо, цинк, селен, марганець) і вітаміни (В₁₂, фолієва кислота). Щодо поживного складу 100 г різних м'ясних нарізок, то вони можуть містити від 17,3 до 24,1 г білків, від 0,3 до 2 мкг вітамінів групи В₁₂ і мінералів (24-77 мг натрію, 145-221 мг фосфору, 0,6-2 мг заліза та 0,9–2 мг цинку), а енергетична цінність може бути між 105-176 ккал.

В той же час мають місце публікації про те що споживання обробленого м'яса може бути пов'язане з ризиком серцевих захворювань і різних метаболічних розладів (діабет, збільшення ваги) [55-57]. Вказуючи на те, що оброблене м'ясо багате насиченими жирними кислотами, сіль, канцерогенні та мутагенні компоненти можуть утворюватися на етапах обробки, а також N-нітрозосполуки, біогенні аміни, гетероциклічні ароматичні аміни та поліциклічні ароматичні вуглеводні. З цієї причини в останні кілька років споживачі вимагали покращених поживних речовин м'ясних продуктів з потенційною користю для здоров'я людини. Щоб задовольнити їхні вимоги,

дослідники зосередилися на можливості розробки змінених м'ясних продуктів із меншим вмістом деяких небажаних добавок, жирів, холестерину чи хлориду натрію та з покращеним складом ненасичених жирних кислот та інших біоактивних сполук [58-61].

Стратегія створення продуктів функціонального призначення із залученням нетрадиційних, локальних сировинних ресурсів не є новою, але досить актуальною для сьогодення української харчової галузі. Основні стратегії при розробці функціональних харчових продуктів включають:

- збільшення компонента, який уже присутній у продукті;
- додавання компонента, якого немає в продукті ;
- усунення шкідливого компонента, або заміна шкідливого компонента на більш здоровий один;
- підвищення біодоступності доданого інгредієнта або біологічно активної речовини та змішування деяких або всіх попередніх стратегій.

В останні кілька років стратегією поліпшення якості м'ясних продуктів стало включення деяких функціональних або біоактивних компонентів. Ці сполуки включають харчові волокна, антиоксиданти, пробіотики та пребіотики, які підвищують харчову цінність. Негативний вплив деяких поживних речовин (насичених жирних кислот, холестерину та тригліцеридів) на здоров'я людини [62] можна мінімізувати шляхом додавання харчових волокон до м'ясних продуктів завдяки їхнім фізіологічним перевагам. Європейське агентство з безпеки харчових продуктів визначає харчові волокна як неперетравлювані вуглеводи плюс лігнін, включаючи всі вуглеводні компоненти, що містяться в харчових продуктах.

Додавання харчових волокон до складу м'ясних продуктів сьогодні є практикою завдяки їх харчовій, функціональній та технологічній цінності. Існує доведена ефективність їх запобігання засвоєнню жирних кислот і холестерину та зниженню ризику ожиріння, серцево-судинних захворювань, раку товстої кишки та інших розладів [63]. Крім того, клітковина забезпечує

інші переваги для здоров'я, такі як протидіабетичні та антиоксидантні, а також є стимулятором імунної системи організму.

Введення харчових волокон до рецептури м'ясних продуктів також може підвищити деякі технологічні властивості, наприклад, покращити стабільність емульсії; підвищення водоутримуючої здатності фаршу; зниження втрат при варінні; покращення консистенції та реологічних властивостей м'ясних продуктів; та підвищення ефективності виробу.

Згідно з Продовольчою та сільськогосподарською організацією Об'єднаних Націй (ФАО) та Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) і прийнятою Міжнародною науковою асоціацією пробіотиків і пребіотиків (ISAPP), пробіотики відносяться до непатогенних живих мікроорганізмів, які за наявності в достатній кількості, приносять переваги для здоров'я організму людини [66, 67]. Пробіотичні функціональні харчові продукти отримали великий розвиток за останні кілька років і можуть вважатися майбутнім харчових продуктів, що зміцнюють здоров'я [68]. Кілька дослідників вважають, що споживання пробіотиків забезпечує різноманітні переваги для здоров'я, включаючи регуляцію кишкового транзиту, нормалізацію порушеної мікробіоти та підтримку цілісності кишкового бар'єру [69].

Різні види пробіотиків також можуть збільшити оборот ентероцитів, стійкість до колонізації, виробництво коротколанцюгових жирних кислот і конкурентне виключення патогенів. Основними видами мікроорганізмів, які використовуються як пробіотики в харчових продуктах, є *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*, але також повідомлялося про багато інших видів бактерій (*Lactococcus*, *Enterococcus*, *Propionibacterium*) або дріжджів (*Saccharomyces*), які також доступні.

1.3. Рижій (*Camelina sativa* subsp. *Pilosa* N. Zinge), як нетрадиційний рослинний інгредієнт для підвищення якості м'ясних продуктів функціонального призначення

Перспективним шляхом створення продуктів дієтично-функціонального призначення є збагачення існуючих продуктів біологічно активними речовинами за рахунок використання нетрадиційних видів сировини. Причому, головним напрямком створення функціональних продуктів більшість дослідників вважають комбінування м'ясної сировини з продуктами рослинного походження, гідробіонтів на деяких регіональних нетрадиційних білкових компонентів. При цьому, як стверджують турецькі науковці [72] головною умовою повинно бути те, щоб використовувані компоненти були натуральними, щоб гарантувати, що наявні корисні для здоров'я компоненти в їхніх структурах засвоюються дієтою. Одним із напрямів поліпшення структури харчування населення країни є використання у виробництві продуктів харчування нетрадиційної сировини, що містить значну кількість легкозасвоюваних білків, вітамінів і мінеральних речовин.

За повідомленням Т.О. Лісової [73] до такої сировини належить борошно отримане з насіння рижю, після вилучення з нього олії. За наведеними автором даними цей продукт є ефективним засобом для зниження цукру в крові.

Отже, враховуючи теоретичну та практичну значимість питання підвищення якості продуктів функціонального призначення, нами було прийнято рішення про визначення можливості застосування нетрадиційної сировини, а саме борошна насіння рижю в технології варених ковбас.

Висновок до розділу. Підсумовуючи наведені вище матеріали слід сказати, що деякі дослідження, представлені в цьому огляді, проводилися лише в лабораторних масштабах і довели ефективність кількох методів, тому найближчим часом ці дослідження необхідно перенести на м'ясну промисловість. Також було б доцільно, щоб майбутні дослідження проаналізували наслідки комбінованого використання цих методів для отримання м'ясних продуктів з високою прийнятністю дієтологами та споживачами та більш широким спектром сировини і в першу чергу регіонального виробництва.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна схема дослідження та планування експерименту

Відповідно до поставлених завдань здійснено відбір об'єктів дослідження, умов організації експериментів та розроблено схему їх проведення, представлену на рисунку 2.1.

Експериментальні дослідження проводилися в лабораторіях кафедри технологій та безпеки харчових продуктів СНАУ.

Частина досліджень виконана в умовах виробництва та на базі та сторонніх організацій. Зокрема, в лабораторії тестових випробувань Інституту Продовольчих Ресурсів НААН були проведені дослідження амінокислотного та жирнокислотного складу готових продуктів.

Для розробки технології варених ковбас з функціональними властивостями на першому етапі був проведений аналіз існуючих технологій виробництв м'ясних виробів з використанням нетрадиційної сировини, що застосовується для підвищення їх харчової та біологічної цінності. На наступному етапі була здійснена розробка рецептури варених ковбас функціонального призначення. Були вивчені функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, вихід готового продукту та проведена органолептична оцінка виробів.

Як інструментарій використовували загальноприйняті фізико-хімічні (визначення вологи, вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ), pH) та реологічні методи (визначення граничної напруги зсуву, ефективної в'язкості та ін.).

Дані статистичного аналізу проводили за допомогою Microsoft Excel. Всі експерименти проводились тричі. Абсолютну похибку вимірювань розраховували за критерієм Стюдента, довірчий інтервал $P=0,95$. Дані представлені як середнє значення $\pm$ стандартне відхилення середнього значення. Найменша прийнятна різниця для проб з одного зразка була зазначена як 5%.



Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

2.2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження

Об'єктом досліджень була технологія варених ковбас функціонального призначення виготовлена на основі регіональних видів сировини .

Визначення концентрації іонів водню проводили на рН-метрі рН-150 МИ [76]. Межі визначення показника рН від 0 до 14 одиниць, при температурі в діапазоні 0—60°C; крок — 0,01 рН одиниць, 0,1°C; похибка — $\pm 0,02$ рН, $\pm 0,4^\circ\text{C}$.



Рисунок 2.2. Цифровий рН-метр рН-150 МИ

Вологість визначали методом сушіння [77] Для цього 5 г зразку поміщали в бюкс, сушили протягом 1 години при температурі 150°C.

Вологозв'язуючу здатність фаршу визначали методом пресування [78]. Для дослідження зразки зважували масою 0,3 г. з абсолютною похибкою 0,001 г., поміщали на поліетиленовий кружок, що переносили на кружок фільтрувального паперу, розміщений на скляній пластині так, щоб наважка фаршу лежала на фільтрувальному папері. Зверху поліетиленовий кружок накривали пластиною, на яку ставили вантаж (гирю) масою 1 кг. Тривалість пресування 10 хвилин. По закінченні пресування масу знімали з фільтрувального паперу, папір зважували і поміщали в сушильну шафу з температурою 105°C для висушування до постійної маси. Паралельно в

досліджуваному зразку визначали масову частку води методом висушування в сушильній шафі при температурі 105°C до постійної маси. Вологозв'язуючу здатність фаршу (ВЗЗ), як масову частку води (відносно загального вмісту води в наважці), що залишилася в зразку після пресування, визначали по формулі :

$$ВЗЗ = [(\frac{B-m}{100} - 8,4S)/m] \cdot 100, \quad (1)$$

де m – маса наважки, мг;

B – масова частка води у наважці, %;

S – площа вологої плями, мг;

Рисунок 2.3-Пресування наважки фаршу за методикою Р.Грау

Вологоутримуючу здатність фаршу розраховували як різницю між масовою часткою води у фарші і кількістю води, що відокремлюється в процесі термічної обробки. Наважку дрібно подрібненого м'яса масою 4–6 г рівномірно наносили скляною паличкою на внутрішню поверхню широкої частини градуйованої пробірки. Пробірку щільно закривали пробкою і поміщали вузькою частиною вниз на водяну баню при температурі кипіння на 15 хв. Потім визначали масу води, що відділилася, за числом поділок на шкалі пробірки.

Вологоутримуючу здатність м'яса (%) розраховували за формулою:

$$ВУЗ=B-ВВЗ, \quad (2)$$

де ВВЗ – вологовідділяюча здатність м'яса (%). ВВЗ визначається за

Метод визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) ґрунтується на виділенні води з 300 мг наважки при 10-хвилинному пресуванні тягарем масою 1 кг. Визначення проводять за розміром плями, що залишається на фільтрувальному папері після сорбції ним виділеної води, окреслюючи олівцем контур плями спресованого м'яса. Розмір вологої плями (зовнішньої) вираховують по різниці між загальною площею плями і площею плями, утвореною м'ясом (продуктом) .

$$ВЗЗ= (A-8,4B) \cdot 100 / A, \quad (3)$$

де ВЗЗ — вміст зв'язаної води, % до загальної води; А — загальний вміст води в наважці, мг; Б — площа вологої плями, см².

Для визначення **емульгуючої здатності** (ЕЗ) використовували методику [78]. Для цього 7 г фаршу подрібнювали в 100 см³ води в гомогенізаторі 60 с при частоті обертів 66,6 с⁻¹. Додавали 100 см³ рафінованої соняшникової олії і емульгували суміш в гомогенізаторі при швидкості 1500 обертів за секунду протягом 5 хв. Емульсію розливали в 4 калібровані центрифужні пробірки і центрифугували у лабораторній центрифугі МРW-340 зі швидкістю 500 обертів за секунду протягом 10 хв. Для визначення емульгуючої здатності (ЕЗ) використовували методику [78].

Для цього 7 г фаршу подрібнювали в 100 см³ води в гомогенізаторі 60 с при частоті обертів 66,6 с⁻¹. Додавали 100 см³ рафінованої соняшникової олії і емульгували суміш в гомогенізаторі при швидкості 1500 обертів за секунду протягом 5 хв. Емульсію розливали в 4 калібровані центрифужні пробірки і центрифугували у лабораторній центрифугі МРW-340 (рис. 2.4.) зі швидкістю 500 обертів за секунду протягом 10 хв.

Визначали об'єм емульсованої олії. ЕЗ (%) розраховували за формулою (4):

$$EZ=V1/V\times100, \quad (4)$$

де V1 – об'єм емульсованої олії, см³;

V – загальний об'єм олії, см³.

Стабільність емульсії визначали шляхом нагрівання при температурі 80 °С протягом 30 хв. і охолодження водою протягом 15 хв. [77]. Заповнювали емульсією 4 калібровані центрифужні пробірки і центрифугували при 500 с⁻¹ протягом 5 хв. Визначали об'єм емульсованого шару. Стабільність емульсії (%) розраховували за формулою (5):

$$SE=V1/V2\times100, \quad (5)$$

де V1 – об'єм емульсованої олії, см³;

V2 – загальний об'єм емульсії, см³.



Рисунок 2.4. Центрифуга MPW-340.

Пластичність фаршу – це здатність фаршу протидіяти статичному навантаженню масою приведеному до одиниці маси (1 кг). Показник визначали за площею плями м'ясного фаршу, що утворилася під дією статичного навантаження вагою 1 кг протягом 10 хв. і розраховували за формулою (6):

$$P=(B_f \times 1000)/m, \quad (6)$$

де P – пластичність фаршу, $\text{см}^2 \times \text{кг}/\text{г}$,

B_f – площа плями фаршу, см^2 ,

1000 – коефіцієнт переведення розмірностей мг, і г в кг.

Рисунок 2.5. Визначення площі м'ясної та вологої плями.

Зсувні структурно-механічні властивості вимірювали за допомогою віскозиметра Воларовича РВ-8, призначеного для випробування в'язких, в'язко-пластичних матеріалів та використовується для визначення в'язкості та граничної напруги зсуву харчових матеріалів, зокрема м'ясних [79].

Органолептичну оцінку якості дослідних та контрольного зразків м'ясного хлібу здійснювали після теплової обробки та охолодження до температури 12°C . Зразки оцінювали 14 дегустаторів, серед яких були студенти, технічні працівники та викладачі факультету харчових технологій

Сумського НАУ. Кожен дегустатор отримував закодовану продукцію на пластиковій тарілці.

Предметом органолептичної оцінки якості були : зовнішній вигляд, текстура, соковитість, смак, аромат та загальна прийнятність. Сенсорний аналіз проводили за п'ятибальною шкалою з подальшою статистичною обробкою результатів.

Методи мікробіологічних досліджень дослідних зразків. Визначення загальної кількості мікроорганізмів в 1 г продукту проводили за методикою [80]. Для визначення загальної кількості мікроорганізмів мікропипеткою беруть 0,1 см³ суспензії з верхнього шару рідини , що виливають на середину стерильної чашки Петрі і заливають 12-15 см³ остудженого м'ясо-пептонного агару (45-50 градусів) , рівномірно розподіляючи його по всій поверхні. Чашку поміщають у термостат і через 48 годин підраховують загальну кількість колоній на поверхні середовища і в глибині.



Рисунок 2.6. Способи посіву на середовище.

З кожної проби було зроблено не менш двох посівів, різних за обсягом та взятих з таким розрахунком, щоб на чашках зроста від 30 до 300 колоній. При цьому на одній чашці Петрі проводять посів 0,1 г., а на іншій - 0,01 г. продукту.

Для посіву 0,1 г продукту готували перше розведення випробуваної суспензії: стерильною піпеткою з широким кінцем відбирають 5 см³ випробуваної суспензії, переносять її в пробірку з 5 см³ стерильного фізіологічного розчину або пептонної води. Кінець піпетки не повинен бути опущений нижче поверхні розчину, не торкаючись до стінок пробірки, щоб уникнути змивання бактерій з зовнішньої сторони. 1 см³ отриманого розчину містять 0,1 г випробуваного продукту. Іншою стерильною піпеткою ретельно перемішують вміст пробірки продування, відбирають 1 см³ і переносять у стерильну чашку Петрі, злегка відкриваючи кришку.

Для посіву 0,01 г продукту готували наступне розведення: стерильною піпеткою ретельно перемішували вміст пробірки, відбирали 1 см³ і переносять у пробірку з 0,1 см³ стерильного фізіологічного розчину. 1 см³ випробуваного розчину вторинного розведення містить 0,01 г випробуваного продукту. Потім 1 см³ цього розчину переносять в стерильну чашку Петрі так, як описано вище. Чашки Петрі поміщали в термостат з температурою 37 градусів на 18-20 годин, після чого посіви переглядали.

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel. Дані представлені як середнє значення $\pm$ стандартне відхилення середнього значення. Найменша прийнятна різниця для проб з одного зразка була зазначена як 5%. Значення надійності було обрано $p < 0,05$.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1.Обґрунтування доцільності використання рижієвого борошна у рецептурі варених ковбас з функціональними властивостями

Хімічний склад та функціонально-технологічні характеристики інгредієнтів рецептури є критично важливою інформацією для якості готового продукту та пошуку нових варіантів використання.

Потреба в якісному протеїні в розробці харчових продуктів функціонального та оздоровчого призначення змушує до пошуку нетрадиційних його джерел, переважно рослинного походження. Однак більшість рослинних білків мають нижчий рівень засвоюваності ,також недостатньо відомо про специфічні профілі засвоюваного білка та/або молекулярну ідентифікацію більш біодоступних рослинних білків у продуктах харчування.

Для підвищення харчової та біологічної цінності збалансованого м'ясного продукту разом із м'ясною сировиною запропоновано ввести до рецептурної композиції інгредієнти, що сприяють поліпшенню стінок кровоносних судин, які є профілактичним засобом від атеросклерозу, профілактики цукрового діабету та інших розладів здоров'я.

Рижій вважається однією з унікальних і різноманітних у використанні рослин, продукти переробки якого з давна входили до раціону людини. Вітамінний склад рослини визначається такими компонентами, як В1, В2, В4, В5, В6, В9, С, Е, К, РР. Макроелементи: калій, кальцій, магній, натрій, фосфор; мікроелементи: залізо, марганець, мідь, селен, цинк та інші.

У зв'язку з цими обставинами ми пропонуємо розробити м'ясопродукт призначений для споживання всіма групами населення як продукт функціонального призначення, а також продукт лікувального та спеціалізованого харчування. Відповідно до принципів функціонального харчування збагачувальні інгредієнти повинні додаватися, перш за все, до продуктів масового споживання, доступних для всіх груп дитячого і дорослого

харчування і регулярно використовуваних в повсякденному харчуванні, з урахуванням рецептурного складу і агрегатного стану харчових продуктів систем, призначених для збагачення, краще використовувати продукти масового споживання. Одним з таких продуктів, особливо затребуваних серед населення, є варені ковбаси. Перспективним напрямком у їх виробництві є розробка нових видів з використанням рослинних компонентів, обумовлених не тільки необхідністю підвищення рівня загального споживаного білка, але і надання даному виду продукту лікувальних і дієтичних властивостей. Крім того, введення в рецептуру нетрадиційних білкових компонентів в якості наповнювачів дозволяє розширити асортимент цього продукту і забезпечити йому лікувальну дієтичну спрямованість.

У м'ясопереробній промисловості рекомендують використовувати рослинні компоненти в кількості 10%, які додаються в процесі складання фаршу в кутері разом з сирим м'ясом. Але при цьому слід враховувати їх функціонально-технологічні властивості.

Для проведення досліджень використовуємо рижієве борошно, виробник ТОВ "Земледар" (ТУ У 15.6-13929625-001:2011 Технічних умов на борошно з насіння та плодів олійних культур "Борошно рижію").

Функціонально-технологічні показники визначають поведінку сировини при переробці та характеризують її здатність зв'язувати та утримувати вологу і жир, утворювати стійкі емульсії, що забезпечує досягнення заданої структури, технологічних і споживчих властивостей готових виробів. При вивченні можливості використання рижієвого борошна у виробництві крафтових м'ясних продуктів провели дослідження його фізико-хімічних, функціонально-технологічних властивостей у порівнянні з іншими видами.

Для порівняння та об'єктивності оцінки функціонально-технологічних властивостей запропонованого рослинного компоненту провели дослідження основних показників традиційної та не традиційної сировини. Попередню гідратацію всіх видів борошна проводили теплою водою ($t=18-22^{\circ}\text{C}$).

3.2. Обґрунтування рецептурного складу нового продукту

Для проведення досліджень обрали рецептуру-аналог вареної ковбаси першого гатунку «Калорійна-фірмова» ТУ У 10.1-40996213-001:2020. В експерименті було використано м'ясо індиче та МПМО хімічний склад яких представлений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Хімічний склад м'ясної сировини

Найменування м'ясної сировини	Вміст, %				Калорійність, ккал
	Волога	Білок	Жир	Зола	
М'ясо індика (стегно)	58,03	19,73	21,13	0,98	278,09
МПМО (індиче)	62,17	28,71	7,31	1,27	189,06
Свинина напівжирна	54,26	17,01	27,81	0,93	318,23

Шляхом варіювання різних співвідношень свинини та м'яса індика та додавання високобілкової рослинної сировини (борошна насіння рижію) був досягнутий більш однорідний хімічний склад дослідних зразків, наближений до хімічного складу контрольного зразка (таблиця 3.3) .

Рецептура контрольних зразків 1-3 включала: свинину напівжирну, м'ясо індиче (стегно) та МПМО. М'ясо механічного обвалювання індика (МПМО) досить широко використовується завдяки високій технологічності, значній кількості білку і низькій вартості.

Все більшого поширення у профілактичному харчуванні та харчовій промисловості набуває виробництво продуктів, що включають комплекси біотичних компонентів рослинного походження, що бракують у традиційному харчуванні: харчові волокна, мікроелементи та вітаміни. З метою підвищення харчової цінності виробів та економічної ефективності виробництва в дослідних рецептурах замінили борошно пшеничне на рижієве, що обумовлюється більш високою біологічною цінністю цієї сировини (було доведено в попередньому дослідженні).

У дослідних зразках не використовували нітрит натрію ,а до складу рецептури вводили мелену корицю, як антимікробну та антиоксидантну

добавку. Використання кориці не потребує додаткових дозволів, так як кориця входить до списку харчових добавок, що дозволені для використання у харчовій промисловості в Україні, який затверджений Постановою № 12 КМУ від 15.06.2006 р. Відомі властивості кориці, підвищувати активність інсуліну в організмі людини, крім того вживання кориці знижує в крові жир і холестерин та нейтралізує вільні радикали. Дослідники виявили, що кориця має властивість відновлювати чутливість тканин до інсуліну і контролювати цукор крові.

Також із складових рецептури вилучили яловиче м'ясо та замінили його на більш дешеву сировину, а саме м'ясо індика (отримане в процесі обвалки стегна) та МПМО. Вибір даного компонента рецептури ґрунтувався на його харчовій цінності та доступності на регіональному рівні. Виробником цієї сировини є компанія ТОВ "Своя індичка", що розташована в Сумській ОТГ.

Збільшення частки харчових волокон за рахунок введення в м'ясні продукти рослинних інгредієнтів, набуває все більшого значення через численні функціональні та технологічні властивості, такі як утримання вологи, здатність зв'язувати жир, здатність до гелеутворення, модифікація текстури та смаку, здатність зменшувати втрати при кулінарній обробці. Тому досить важливим є дослідження ФТВ фаршових систем, при додаванні рослинних компонентів.

3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршових систем

Здатність фаршових систем утримувати вологу є не тільки важливою властивістю і функцією білків, але і має вирішальне значення для цілеспрямованого використання білкових інгредієнтів в технології харчових продуктів. Вологоутримуюча (ВУЗ) і жирутримуюча здатність (ЖУЗ) є основними функціональними і технологічними властивостями м'ясних систем

Для характеристики здатності отриманих фаршів варених ковбас утримувати вологу провели визначення показників ВЗЗ_a (вміст зв'язаної води, в % до загальної води в продукті) та ВЗЗ_m (вміст зв'язаної води, в % до маси наважки продукту).

Взаємодія білків з водою впливає на їх інші функціональні властивості, такі як розчинність, емульгування та гелеутворення, але знання про природу «зв'язаної» води та її зв'язок із розчинністю білка все ще є поверхневими. Вважається, що ВЗЗ білка залежить від внутрішніх властивостей білка та концентрації, іонної сили, рН, температури та умов процесу.

Проведені дослідження впливу додавання рижієвого борошна на ФТВ фаршу варених ковбас доводять перспективність його застосування у виробництві емульгованих ковбасних виробів як джерела поживних речовин і інгредієнту, який комплексно підвищує ФТВ фаршевих систем.

Аналіз приведених даних свідчить, що введення гідратованого (1:3) рижієвого борошна в структуру фаршу вареної ковбаси зміщує показник рН в бік нейтрального середовища, що пов'язано із значенням рН в ньому (табл. 3.1.). Показник рН дослідних м'ясних систем знаходився в межах 6,47-6,77 одиниць, що на нашу думку і стало запорукою високих показників ВУЗ.

Так встановлено, що вологоутримуюча здатність (ВУЗ) дослідних фаршів перевищувала даний показник в контролі та була в межах 59,30 - 64,07 %, що в середньому на 16,7% вище порівняно з аналогом. Простежується чітка тенденція збільшення даного показника з підвищенням концентрації рижієвого борошна у рецептурі.

Проте слід визнати, що кращі показники ФТВ фаршової системи були отримані при додаванні від 5 до 7% борошна (зразки 1 та 2). Це також підтверджується реологічними властивостями, що дозволяє прогнозувати отримання продукцію з високими споживчими властивостями такими як соковитість ніжність консистенції ,тощо .

За класичним визначенням під емульсією розуміють дисперсні системи з рідким дисперсійним середовищем і рідкої дисперсної фазою, дисперговані у колоїдному стані. М'ясну емульсію отримують в результаті інтенсивного механічного подрібнення тканин. Дисперсну фазу в такій системі утворюють жирові частинки різних розмірів, гідратовані білкові молекули, а дисперсійне середовище - розчин білків і низькомолекулярних речовин. Емульсія може бути стійкою тільки при наявності речовин, емульгаторів, які, адсорбуючись на поверхні крапель жиру, перешкоджають їх злипанню. У м'ясних системах такими емульгаторами з виявленою поверхневою активністю є природні

складові частини жирів - лецитин, холестерин, моногліцериди, а також солерозчинні білки м'язової тканини.

Емульсійні (емульгуючі) властивості білка оцінюють за емульсійною ємністю та стабільністю емульсії. Дослідження властивостей експериментальних фаршів утворювати емульсію показало, що використання борошна рижію у кількості 7-9 % до структури фаршу сприяє підвищенню емульгуючої та стабільності емульсії (рисунок 3.1).

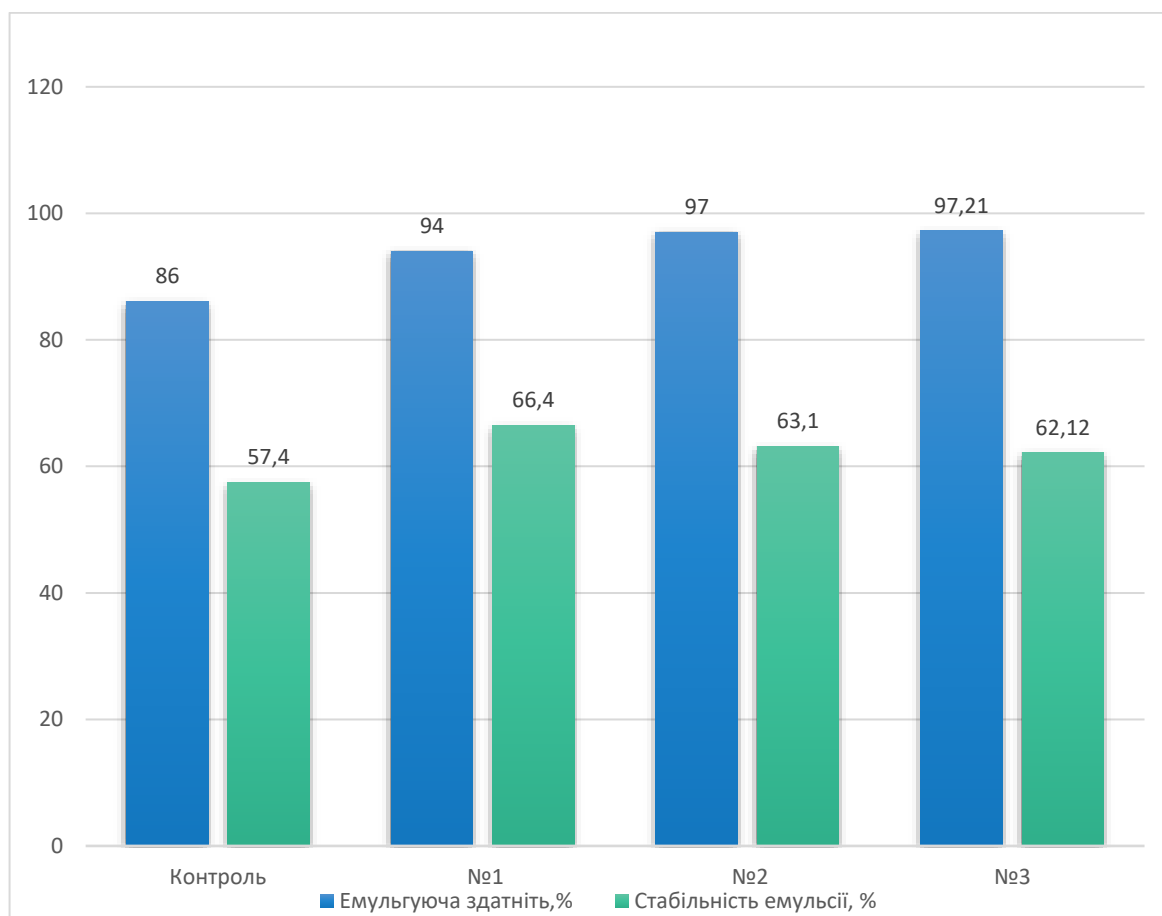


Рисунок 3.1. Емульсійні (емульгуючі) властивості фаршу.

Як видно із наведених даних практично всі дослідні зразки мають вищі показники ЕЗ та СЕ у порівнянні з контрольним зразком. Проте присутня тенденція до зниження показника СЕ відповідно до зменшення в рецептурі частки м'ясної сировини. В даному випадку ще можна пояснити тим, що зменшення вмісту солерозчинних білків в системі та надмірне введення жиру(за рахунок МПМО) порушує стабільність емульсії через дефіцит гідрофобних угруповань, взаємодіючих з жировими краплями.

3.4. Дослідження технологічних та органолептичних характеристик готових виробів

Часткова заміна м'язових білків нем'ясними білками, такими як білки рижієвого борошна, є стандартом у емульсійному процесі виробництва м'ясних ковбас. Основною метою цієї практики є зниження вартості сировини, оскільки м'ясо зазвичай є дорожчою сировиною в порівнянні з рослинною.

У зв'язку з цим у кожному конкретному випадку технологічні режими теплової обробки ковбас мають свої особливості, які впливають на вихід та сенсорні властивості готової продукції. Термічна обробка ковбас, як правило, застосовується для пастеризації і збільшення терміну зберігання. Принцип термічних режимів обробок заснований на звичайних механізмах, що складаються з теплопровідності, теплоємності та конвекції сировини, що входить до складу рецептури. Враховуючи специфіку запропонованої сировини, були проведені дослідження впливу її частки у рецептурі на деякі технологічні показники готових виробів, результати дослідження наведені в таблиці 3.4.

По перше слід відмітити, що розроблені рецептури варених ковбас (зразок 1-3) мають більш оптимальне співвідношення "білок-жир" яке є близьким до одиниці та є інструментом максимального забезпечення як структурних, так і енергетичних потреб дорослої людини з активним способом життя.

Відомо, що білок є одним із найважливіших макроелементів, і його якість визначається кількістю присутніх незамінних амінокислот. Приблизно половина з 20 амінокислот, що входять до складу білків, вважаються незамінними, а це означає, що наш організм не може їх виробляти, тому їх потрібно отримувати з їжею.

Розшифрування отриманої хроматограми та обчислювання площі піків кожної амінокислоти за методом зовнішнього стандарту показали, що

розроблені зразки варених ковбас функціонального напрямлення містять високу концентрацію незамінних амінокислот, що наглядно демонструють результати випробувань дослідного зразка № 2.

Згідно з результатами, удосконалені варені ковбаси є чудовим джерелом незамінних амінокислот тобто продукт збалансований за амінокислотним складом, лімітуючих амінокислот не виявлено, що вказує на можливість їх використання в якості продукту функціонального напрямлення. Наші результати показують, що ковбаса має високу поживну цінність і повинна бути включена в оздоровчий раціон людей, особливо похилого віку.

Таблиця 3.5- Розрахунок амінокислотного скору вареної ковбаси (дослід 2)

Назва	Еталон (ФАО/ВОЗ), г/100 г білку	Концентрація, г/100 г білку	Аміно- кислотний скор, %
Валін	5,0	5,53	110,50
Метіонін	1,8	2,85	126,12
Ізолейцин	4,0	4,75	119,08
Лейцин	7,0	7,98	134,43
Фенілаланін+Тирозин	6,0	7,60	126,80
Лізін	5,5	5,85	118,47
Треонін	4,0	5,01	116,35
Триптофан	1,0	1,38	131,00

Розрахунок амінокислотного скору проводили по кожній незамінній амінокислоті за шкалою запропонованою ФАО/ВООЗ.

Харчова цінність будь якого продукту визначається не тільки вмістом білка, а й жирнокислотним профілем. Наявність в продуктах харчування різноманітних незамінних жирних кислот, включаючи жирні кислоти омега-3 та омега-6 визначає їх функціональну направленість. Омега-3 жирні кислоти важливі для регуляції запальної реакції організму, а також для правильного

згортання крові та регуляції артеріального тиску. Омега-6 жирні кислоти важливі для організму людини, оскільки вони регулюють вироблення простагландинів, які відіграють важливу роль у гормональній регуляції та контролі артеріального тиску.

На рисунку 3.3. наведений жирнокислотний профіль зразка вареної ковбаси функціонального призначення.

Виготовлені за розробленою рецептурою варені ковбаси містили загалом 19 різних жирних кислот, при цьому олеїнова кислота (C18:1) у дослідному зразку мала дещо менший показник в порівнянні з контролем. що можна пояснити відсутністю в рецептурі м'яса яловичини.

В дослідному зразку присутні насичені жирні кислоти з коротким ланцюгом , такі як капрінова кислота та арахінова які добре відомі своєю роллю у фізіології товстої кишки, діючи як джерела енергії для клітин господаря та кишкової мікробіоти , а також беручи участь у різних механізмах передачі сигналів .

Згідно з новими науковими даними, тип жирних кислот у раціоні відіграє вирішальну роль у визначенні результатів нашого здоров'я. Було доказано, що олеїнова кислота має низку переваг для здоров'я, включаючи зниження артеріального тиску та окисного стресу. З іншого боку, лінолева кислота, поліненасичена жирна кислота, вважається незамінною жирною кислотою, оскільки вона не може синтезуватися організмом і повинна надходити з їжею. Недавні дослідження показують, що лінолева кислота може захищати від хвороб серця та покращувати когнітивні функції, діючи як попередник важливих сполук, таких як простагландини та лейкотрієни, які беруть участь у запаленні та регуляції імунної функції.

Особливо важливим є присутність в нових ковбасах ПНЖК таких як ейкозопентаєнова, екзодієнова та декозогексаєнова які відіграють вирішальну роль у визначенні результатів нашого здоров'я. Вживання цих кислот корелює зі зниженням частоти розвитку ішемічної хвороби серця, інфаркту міокарду, атеросклерозу та зменшенням випадків смертності від цих захворювань. Отже використання рижієвого борошна в рецептурі ковбас дозволяє вдосконалити технологічний процес та отримати більш поживний продукт, в порівнянні з аналогом.

Для емульсійного виробництва ковбас рекомендується сировина з високими водозв'язуючими властивостями, що в кінцевому значенні впливає на вихід готових виробів та сенсорні показники. Борошно часто надає ковбасам дещо щільну структуру. У варених і емульсійних ковбасах картопляне борошно зв'язує вологу, а в свіжих ковбасах після сушіння створює пружний і пружний ефект. Зварений рис має тенденцію давати досить тверду текстуру, тоді як кукурудзяне борошно сприяє хорошим характеристикам нарізання. Проте досліджень відносно впливу рижієвого борошна на вказані показники в літературних джерелах відсутні.

Згідно приведених на рисунку 3.4 даних, вихід готової продукції у всіх дослідних зразках був вище порівняно з контрольним. Так, найвищий вихід

встановлено в зразках 1 та 2, 12,1 та 120,24%, відповідно, що в середньому на 14% вище від контрольного зразка. Кращу соковитість першого та другого зразків підтверджується вмістом води в готовій ковбасі, понад 79%. Дослідні зразки ковбас виготовлені з додаванням борошна рижію мали вищі показники, в порівнянні з контрольним зразком.



Рисунок 3.4-Вихід готових виробів після термічної обробки/

Для проведення органолептичної оцінки готових ковбас була використана група з 8 експертів (студентів факультету харчових технологій СНАУ), що мають певні навички та знають методику проведення органолептичного аналізу і систему оцінки якості. Узагальнені результати сенсорної оцінки варених ковбас представлені на рисунку 3.5.

Дегустаційний аналіз показав, що найкращі органолептичні показники мають зразки варених ковбас збагачених рижієвим борошном від 5 до 7%. Подальше збільшення частки борошна в рецептурі негативно позначається на органолептичних показниках готових виробів.

Результати сенсорної оцінки готових ковбас виготовлених за рецептурою 1 та 2 мали найвищі бали практично за всіма показниками.

Середня бальна оцінка зразка № 1 складала 4,63 бали, що на 15,4% вище контрольного зразка та на 12,6% зразка № 3, виготовленого за подібною рецептурою, але з різним відсотковим співвідношенням рижієвого борошна.

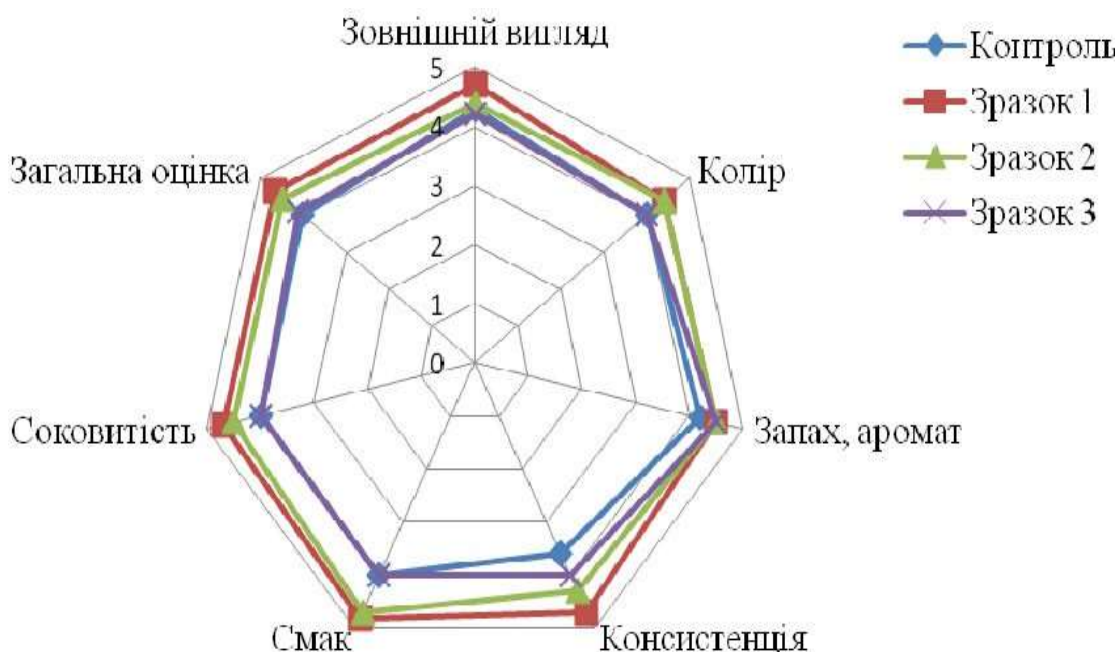


Рисунок 3.5- Профілограма сенсорної оцінки експериментальних зразків вареної ковбаси

Таким чином можна зробити висновок, що додавання рижієвого борошна до рецептури комбінованої вареної ковбаси кількості 5-7% до маси фаршу дозволило покращити споживчі властивості, знизити калорійність, а також отримувати продукти функціонального призначення.

3.5.Дослідження мікробіологічних показників

Ризики безпеки харчових продуктів, пов'язані із вживанням м'яса та продуктів його переробки широко задокументовані. Хвороби харчового походження є, мабуть, найпоширенішою проблемою здоров'я в сучасному світі та важливою причиною зниження ефективності роботи окремих підприємств.

Тому виникає необхідність більш суворого технологічного та мікробіологічного контролю на всіх стадіях виробництва (від контролю сировини до контролю режимів та умов зберігання готової продукції).

Таблиця 3.14 - Мікробіологічні показники варених ковбас в процесі зберігання (0-72 години)

Назва показника	Норма	Доба зберігання	Контроль	Зразок №2
БГКП в 1,0 г продукту	не дозволено	1	не виявлено	не виявлено
		2	не виявлено	не виявлено
		3	не виявлено	не виявлено
<i>КМАФАнМ</i> в 1,0 г продукту	$1 \cdot 10^3$	1	$1,01 \cdot 10^2$	$0,98 \cdot 10^2$
		2	$1,09 \cdot 10^2$	$1,05 \cdot 10^2$
		3	$2,81 \cdot 10^2$	$2,71 \cdot 10^2$
<i>Salmonella</i> в 25 г продукту	не дозволено	1	не виявлено	не виявлено
		2	не виявлено	не виявлено
		3	не виявлено	не виявлено

Вивчення мікробіологічних показників розроблених ковбас свідчить про те, що кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в усіх досліджуваних зразках була в межах норми. Дослідження кількості бактерій групи кишкової палички не виявило вказаних мікроорганізмів в жодному із зразків. За результатами мікробіологічних досліджень встановлено, що всі дослідні та контрольний зразки ковбаси відповідають вимогам ДСТУ 4436:2005 та є безпечними для вживання.

Висновок до розділу. В результаті проведених досліджень доведено доцільність використання рижієвого борошна як сировини регіонального походження в складі рецептури варених ковбас. Аналогом для розробки нової рецептури та технології ковбаси з функціональними властивостями була рецептура вареної ковбаси першого гатунку «Калорійна-фірмова» ТУ У 10.1-40996213-001:2020. Встановлений вплив доданого рижієвого борошна на органолептичні, фізико-хімічні, функціонально технологічні, структурно-механічні та біотехнологічні показники фаршів варених ковбас та готових

виробів. Введення до рецептури вареної ковбаси від 7 до 9 відсотків борошна рижію у вигляді емульсії покращує гідрофільні та емульгуючі властивості фаршу. На підставі аналізу харчової та біологічної цінності продуктів доведено, що розроблені варіанти рецептурного складу ковбас мають функціональну направленість та профілактичні властивості захворювань серцево-судинної системи людини.

Розділ 4. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Раціональний спосіб отримання нового харчового продукту

Рецептура вареної ковбаси, названої «Поживна», включає таку основну сировину: свинину – 48-44 %, м'ясо індиче – 35%, ММО (індика) – 10%, рижієве борошно – 5-9 % та 2 % меланжу. Попередні дані ФТВ, отримані на фаршових системах, стали підставою для розробки технології ковбаси «Поживна». На основі отриманих результатів було визначено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів для виготовлення нових варених ковбас з функціональними властивостями.

Результати аналізу, наведені в таблицях 3.3-3.6, показали, що готові варені ковбаси із зміненим рецептурним складом відповідають за органолептичними та фізико-хімічними показниками вимогам, що пред'являються до варених ковбас.

Враховуючи специфічні та ФТ властивості компонентів рецептурного складу ми прийняли за необхідне дещо вдосконалити загальноприйняту технологічну схему виготовлення варених ковбас.

Основним елементом вдосконалення була стадія приготування фаршу. Відмінностями було приготування гідратованого борошна рижію, яке проводили теплою водою у співвідношенні 1:3 на протязі 12-15 хв. Приготовлена таким чином борошняна емульсія додавалась на стадії кутерування основної сировини за 2-3 хвилин до завершення процесу.

Крім того у дослідних зразках яловиче м'ясо замінили на м'ясо індика ручного та механічного обвалування, що значно здешевлює її вартість.

М'ясна (свинина напівжирна) сировина надходила в вигляді блоків, тож основним технологічним прийомом її підготовки було розморожування. Цей процес проводили у відділенні дефростації при температурі навколишнього середовища 12-15⁰С, τ =6-8 годин. Решта технологічних процесів виготовлення варених ковбас відповідала вимогам ДСТУ 4436:2005.

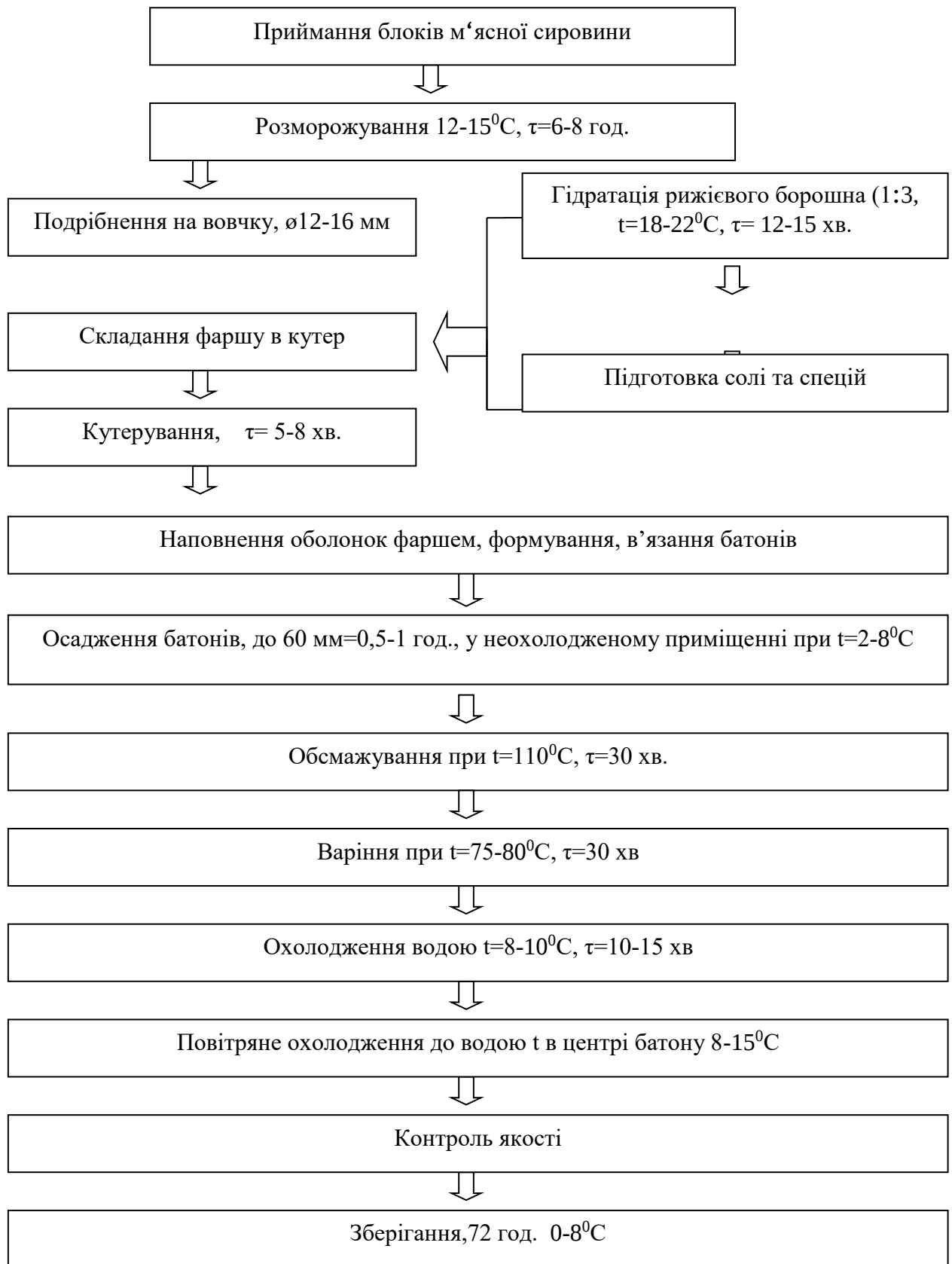


Рисунок 4.1. Технологічна схема виробництва вареної ковбаси із використанням рижієвого борошна

Процес виготовлення вареної ковбаси починається із підготовки сировини. Індичі тушки доставляються в замороженому вигляді з переробного цеху. Після охолодження на технологічних стелажах з температури -18°C до температури обвалки їх направляють на виробіток фаршу (температура сировини від -2 до 4°C). Миття тушок проводиться в санітарно-гігієнічних цілях проточною водою з температурою $20\text{--}30^{\circ}\text{C}$. Потім для охолодження обмивають холодною водою із температурою $12\text{--}15^{\circ}\text{C}$. Промиті курячі тушки надходять на обвалку та жиловку.

Після дефростації свинину звільняли від жил і нарізали шматками вагою в 400 г. Дія кухонної солі на білок проявляється після її проникнення в м'язові волокна, а швидкість процесу залежить від подрібнення м'яса. Для швидкого і рівномірного розподілу засолювальних речовин м'ясо перед солінням подрібнюється м'ясорубці з отворами решітки в 12-16 мм. Процес соління свинини відбувається за температури $0\text{--}4^{\circ}\text{C}$ протягом 6–8 год.

М'ясо індика в шматках та ММО попередньо подрібнену свинину змішували з яєчним меланжем, борошном рижію та спеціями та проводили тонке подрібнення в кутері. В результаті перемішування утворюється однорідна емульсія (фаршова суміш), яка потім надходить на формування батонів.

Обсмажування батонів ковбас відбувається при $t=1100^{\circ}\text{C}$, $\tau=30$ хв. Процес варіння проходить за температури $75\text{--}85^{\circ}\text{C}$ 30 хвилин до температури у центрі батона $68\text{--}72^{\circ}\text{C}$. Така температура дозволяє знищити до 99% клітин вегетативної мікрофлори. Внаслідок варіння продукт досягає кулінарної готовності.

Охолодження проводиться під душем холодною водою 10–20 хв, потім повітрям у камері за температури 8°C до температури у центрі $0\text{--}15^{\circ}\text{C}$. Охолодження відбувається у 2 етапи, що зменшує втрат маси та сприяє покращенню зовнішнього вигляду. На рисунку 4.1 наведена технологічна схема виготовлення варених ковбас за вдосконаленою технологією.

Розділ 5. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ НАССР-ПЛАНУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВАРЕНИХ КОВБАС

Безпека харчових продуктів і продовольча безпека є взаємопов'язаними поняттями, які мають глибокий вплив на якість життя людини. Існує багато зовнішніх сил, які впливають на обидві ці сфери. Безпека харчових продуктів – це дуже широкий термін. Він охоплює багато аспектів обробки, приготування та зберігання продукції. Щоб знати вплив цих факторів на безпечність харчових продуктів, необхідно глибоке розуміння. Будь-який ретельний догляд є важливим для запобігання хворобам і травмам з точки зору виробництва харчових продуктів.

Виробництво харчових продуктів також охоплює хімічні, мікробіологічні та мікрофізичні аспекти безпеки води та харчових продуктів. Таким чином, для адекватного контролю хімічної якості харчових продуктів контроль алергенів, які можуть становити загрозу для життя людей, які мають високу чутливість до таких алергенів, отримує головний пріоритет у забезпеченні безпеки харчових продуктів. Будь-які патогенні бактерії, віруси та мікроорганізми можуть виробляти токсини, які є можливими забруднювачами сировини, що використовується у виробництві харчових продуктів, і, таким чином, впливають на безпечність харчових продуктів.

Проведення перевірки безпеки продукту на етапі розробки є активним кроком до забезпечення внутрішньої безпеки продукту. Така своєчасна оцінка дозволяє виявити й усунути потенційні ризики до того, як вони закріпляться.. Рання ідентифікація небезпек, незалежно від того, чи вони пов'язані з матеріалами, недоліками технології дає змогу впроваджувати необхідні зміни з мінімальними збоями та витратами. Виявлення цих проблем на ранній стадії дає можливість значно зменшити ймовірність випадків виготовлення не якісної продукції.

Частота перевірок безпеки продукту залежить від кількох факторів, зокрема типу продукту, його використання та будь-яких змін у правилах або стандартах безпеки. Для нових продуктів перевірка безпеки повинна проводитися на етапі розробки та перед випуском на ринок. Для існуючих продуктів бажано проводити регулярні перевірки, особливо якщо є зміни в дизайні, нові стандарти безпеки або після виявлення будь-яких проблем безпеки на ринку. Загалом, активність і проведення періодичних перевірок безпеки допомагає забезпечити постійну відповідність і безпеку користувачів.

На сучасному споживчому ринку довіра споживачів має першочергове значення. Перевірка безпеки продукту, проведена на етапі розробки, відіграє життєво важливу роль у створенні та підтримці цієї довіри. Коли споживачі знають, що продукт пройшов сувору перевірку на безпеку ще до того, як він потрапив на ринок, їх довіра до бренду зростає. Ця довіра полягає не лише в уникненні шкоди; йдеться про демонстрацію вашої відданості добробуту клієнтів. У довгостроковій перспективі це може призвести до підвищення лояльності до бренду, позитивних відгуків і рекомендацій, які є безцінними на конкурентному ринку. Слід взяти за мету, що віддаючи пріоритет безпеці продукції з самого початку, ви не просто створюєте продукт; ви створюєте надійний і відповідальний імідж бренду.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я визнано, що гарантованим способом виробництва якісних і безпечних продуктів харчування є система управління безпекою та якістю продукції заснована на принципах аналізу ризиків і критичних контрольних точках - система НАССР. Система НАССР отримала поширення в промислово розвинених країнах світу, які її активно впроваджують в країнах, що розвиваються. Підвищення якості і безпечності харчових продуктів є одним із найважливіших і пріоритетних завдань кожної держави. Для встановлення, забезпечення і підтримки необхідного рівня якості продукції і забезпечення її конкурентоспроможності, українські підприємства дедалі частіше звертаються до досвіду закордонних країн щодо методології управління якістю. Впровадження та застосування системи

НАССР на підприємствах харчової промисловості починається з послідовного виконання 4 етапів розробки.

1-й етап. Планування та підготовка. Наказ про створення групи НАССР, анкетування для розробки політики підприємства щодо безпечності продукції. Проведення діагностичного аудиту на підприємстві. Опис сировини та готового харчового продукту. Побудова схеми технологічного процесу по операціям. Перевірка технологічної схеми на місці.

2-й етап. Розроблення плану НАССР. Визначається сімома принципами.

3-й етап. Перевірка та затвердження системи.

4-й етап. Постійне поліпшення та підтримка системи НАССР. Аналіз перевірки даних (проведення внутрішніх аудитів). Розробка і застосування коригувальних дій. Уточнення і перезатвердження плану НАССР. Побудова схеми технологічного процесу по операціям. Підтримка документації системи НАССР.

Першими кроками в розробці НАССР плану є створення групи фахівців до якої повинні входити спеціалістів із складання НАССР плану, представник керівництва підприємства, технолог, лікар ветеринарної медицини, представники з виробництва (працівники). Основою НАССР плану є визначення ССР (Control Critical Points), а саме можливих небезпечних компонентів, що можуть бути в сировині чи продуктах [83].

Згідно ЗУ «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» та Наказу від 01.10.2012 № 590 Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів на підприємствах харчової промисловості є обов'язковим запровадження систем безпечності харчових продуктів.

Тому, вважаємо за доцільне розробити основні моменти цієї системи для запропонованої технології виробництва варених ковбас.

5.1. Підготовчі кроки до розробки системи НАССР при виробництві ковбасних виробів

Програми-передумови - основні умови безпеки харчових продуктів та діяльність, необхідні для підтримання гігієни навколишнього середовища у всьому харчовому ланцюгу і придатні для виробництва та постачання безпечних кінцевих продуктів і безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також поводження з ними.

Застосування програм-передумов системи НАССР передбачає розробку та впровадження операторами потужностей процедур для підтримання гігієни у всьому харчовому ланцюгу, які необхідні для виробництва та постачання безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також правила поводження з харчовими продуктами.

Програми-передумови є обов'язковими та призначені для ефективного функціонування системи безпеки харчових продуктів та контролю за небезпечними факторами і повинні бути розроблені, задокументовані і повністю впроваджені операторами потужностей перед застосуванням системи НАССР. Сфера застосування програм-передумов повинна охоплювати усі потенційні загрози безпеки.

Програми передумови охоплюють такі процеси:

1. Належне планування виробничих та побутових приміщень.
2. Вимоги до стану цих приміщень, до стану обладнання.
3. Вимоги до планування та стану комунікацій.
4. Безпечність води, льоду, пари.
5. Чистота поверхонь.
6. Здоров'я та гігієна персоналу.
7. Контроль шкідників, визначення виду
8. Зберігання та використання токсичних сполук та речовин.
9. Контроль постачальників
10. Контроль технологічних чинників

11. Маркування харчових продуктів та поінформувати споживачів.

Першим підготовчим кроком розробки НАССР-плану має бути створення групи НАССР. Дані по створенню робочої групи з розробки НАССР вносять до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Робоча група з розробки системи НАССР

Члени групи	Обов'язки членів	Періодичність
Директор підприємства	формування складу робочої групи відповідно до області розробки; - внесення зміни до складу робочої групи якщо буде потреба; - координування роботи групи;- забезпечення виконання погодженого плану; - розподіл роботи й обов'язків; - забезпечення охоплення всієї області розробки; - забезпечення вільного вираження думок кожному члену групи; - робити все можливе, щоб уникнути непорозумінь або конфліктів між членами групи і їхніх підрозділів; - доведення до виконавців рішення групи; - подання групи в керівництві організації.	Постійно
Санепідеміологічна служба	Дотримання гігієни. Готова продукція.	Періодично
Технолог;	Технологія.	Постійно
Фахівець в сфері НАССР-планування	Бере участь у розробці системи.	Періодично
Дата	Затвердив	

Робоча група відповідно до Закону України "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів" повинна зробити детальний опис продукту, включаючи характеристики сировини та готового продукту, способу його упаковки, застереження щодо споживання, рекомендації щодо зберігання та застосування тощо. Цей Закон встановлює правові та

організаційні засади надання споживачам інформації про харчові продукти з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я громадян і задоволення їхніх соціальних та економічних інтересів. Опис готового продукту та перелік сировини, інгредієнтів та пакувальних матеріалів наводять у таблицях 5.2, 5.3.

Таблиця 5.2 – Опис продукту що передбачається для виготовлення

1. Вид та назва продукції	Ковбаса варена «Поживна»
2. Категорія продукції	Продукт функціонального призначення
3. Нормативний документ	ДСТУ 4436:2005 Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Технічні умови. Мінімальні специфікації якості
4. Важливі характеристики продукту (склад продукції)	М'ясо свинина напівжирна (44-48 %) МПМО індиче (11%), М'ясо індика (35 %) Борошна рижі (5-9 %) Меланж (2 %)
5. Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	КМАФАиМ КУО в 1 г продукту, не більше ніж $2,5 \cdot 10^3$. Бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту – не дозволено . БГКП в 0,001 г продукту – не дозволено , <i>L. monocytogenes</i> , в 25 г продукту – не дозволено. Вміст токсичних елементів у продукті не повинен перевищувати допустимих рівнів: <i>свинець не більше ніж 0,30 мг/кг;</i> <i>кадмій не більше ніж 0,03 мг/кг;</i> <i>миш'як не більше ніж 0,10 мг/кг;</i> <i>ртуть не більше ніж 0,02 мг/кг;</i> <i>мідь не більше ніж 5,00 мг/кг;</i> <i>цинк не більше ніж 50,00 мг/кг.</i> Вміст радіонуклідів у продукті не повинен перевищувати допустимих рівнів: ^{137}Cs – 40 Бк/кг; ^{90}Sr – 5 Бк/кг.
6. Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка вологи у фарші не більше 75 %; Масова частка білка не менше ніж 8 %; масова частка жиру у фарші не більше 25 %; масова частка кухонної солі – від 0,9 до 1,2 %; маса однієї штуки 1000 ± 3 г; температура у товщі хліба не вища, ніж: - охолодженого – 8 °C;

8.Строк придатності до споживання	Строк придатності охолоджених ковбас за температури не вище 0-8 °С – не більше ніж 72 годин
9. Пакування	Вакуумна упаковка Skin
10. Термін зберігання	72 годин
11. Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Роздрібна торгівля
12. Інструкції щодо етикування (маркування)	
Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Варена ковбаса гфункціонального призначення «Поживна». Склад: свинина – 48-44 %, м'ясо індиче – 35%, ММО (індика) – 10%, рижієве борошно – 5-9 % та 2 % меланж. Енергетична цінність – 257 ккал. кінцевої дати споживання «Вжити до» або дати виробництва та строку придатності; номер партії; маса нетто – 1 кг; штрих-код EAN – згідно з ДСТУ 4436:2005.	
13. Використання за призначеністю	Перед використанням обов'язкове звільнення від упаковки ,теплової та кулінарної обробки не потребує
14. Передбачувані споживачі	Рекомендовано для дієтичного та функціонального харчування
Дата	Затвердив _____

У рецептурі дослідних зразків варених ковбас використовується нетрадиційна сировина регіонального походження. Характеристика якої відповідає нижче наведеним вимогам.

Таблиця 5.3 - Перелік сировини, інгредієнтів, які контактують з продукцією

Найменування сировини	Нормативна документація, яка регламентує вимоги до якості
Свинина	ДСТУ 7158: 2010
Шпик боковий	ДСТУ 7158: 2010
МПМО індиче	Сертифікат відповідності
Борошно рижію	ТУ У 10.41– 39224310–002:2017
Меланж	ДСТУ 5028:2008
Сіль	ДСТУ 3583
Дата	Затвердив

Таблиця 3.6-Жирнокислотний склад дослідного зразка варених ковбас

Розморожування сировини $t=20^{\circ}\text{C}$, $\phi=95\%$, $\tau=6-8$ год., до $t=1^{\circ}\text{C}$ в товщі м'язів
Подрібнення сировини на вовчку з $d = 2 - 3\text{мм}$
Складання фаршу та перемішування фаршу у кутеріт = 5-6 хв
Формування батонів, $t = 8 - 10^{\circ}\text{C}$
Термічна обробка: Варіння $75-85^{\circ}\text{C}$
Охолодження до $t=8-15^{\circ}\text{C}$
Зберігання $t \leq 8^{\circ}\text{C}$, $\tau = 72$ год

Рисунок 5.1 – Блок-схема технологічного процесу виробництва вареної ковбаси з функціональними властивостями «Поживна».

Процеси та технологічний етап	Потенційні небезпечні чинники, що виникають контролюються або посилюються на цьому етапі	Чи є потенційні небезпечні чинники суттєвими (Так чи Ні)	Обґрунтування (інша інформація)	Які заходи з контролю вжити, щоб запобігати/ усунути/ скоротити до прийнятих суттєвий небезпечний чинник	Чи є цей етап критичною точкою контролю (Так чи Ні)
Приймання сировини (заморожене м'ясо)	Б	Так	-КМАФАиМ -БГКП - бактерії роду Salmonella L.Monocytogenes	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Так

	X	Так	Гормони, Токсичні елементи: свинець кадмій миш'як ртуть мідь цинк	Згідно з Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	
	Ф	Так	Частинки кісток		
Подрібнення	Б	Ні	-	-	Ні
	X	Ні			
	Ф	Ні			
Складання фаршу та перемішування фаршу	Б	Ні	-	Тривалість перемішування 5-6 хв. Правильність складання фаршу згідно рецептури	Ні
	X	Ні	-		
	Ф	Ні	-		
Заповнення форм	Б	Так	-КМАФАиМ -БГКП - бактерії роду Salmonella L.Monocytogenes	Згідно ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Так
	X	Ні	-		
	Ф	Ні	-		
Теплова обробка	Б	Так	Потенційне виживання патогенних мікроорганізмів у випадку неправильного режиму запікання	Правильна експлуатація обладнання	Так
	X	Ні	-		
	Ф	Так	Нерівномірне панірування		
Охолодження (вихідний контроль)	Б	Так	Спори Clostridium під впливом високих температур стають вегетативними клітинами, здатними до поширення; можливий також подальший токсикогенез у кишковому тракті	Згідно ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Так

			(Clostridium perfringens) або в харчовому продукті (Clostridium botulinum).	Згідно з ДСТУ4436 :2005.	
	X	Ні			
	Ф	Ні			
Зберігання готового продукту	Б	Так	Ймовірність зростання кількості психрофільних патогенних мікроорганізмів досить висока, якщо температура не буде підтримуватися на рівні або нижче рівня, здатного запобігти їх розвитку	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2, Згідно з ДСТУ4436 :2005.	Так
	X	Ні			
	Ф	Ні			

Для визначення критичних точок контролю (принцип 2) використали дерево рішень, яке наводимо нижче на рис 5.2.

«Дерево рішень» — зручний інструмент класифікації отриманих про процес даних у тих випадках, коли важливо пояснити, чому ту чи ту процедуру виробництва ми віднесли до групи потенційного ризику, тобто визначили як ККТ. Це не обов'язковий елемент НАССР, а інструмент, що за допомогою запитань спрощує процес пошуку та аналізу ККТ.

Рисунок 5.2 – Дерево прийняття рішень для визначення критичних точок контролю

Висновки та пояснення, які отримуємо під час проведення аналізу ризиків є основою для проведення майбутніх інспекцій, перевірок та оновлення протоколів з аналізу небезпечних факторів виробництва.

Таблиця 5.5 – Визначення критичних контрольних точок виробництва (за «деревом прийняття рішень»)

Процес/технологічний етап	Вид та ідентифікована небезпека	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Номер КТК
Приймання м'яса-сировини та пакувальних матеріалів	Б	Так (обстеження м'яса)	Так			1
	Х	Так (контроль у приватних виробників)	Так			
	Ф	Так (візуальне обстеження і видалення сторонніх предметів)	Так			
Формування батонів	Б	Так	Так			2
Теплова обробка	Б	Так	Так			3
	Ф	Так (візуальне обстеження)	Так			
Охолодження	Б	Так (дотримання умов зберігання)	Ні	Так	Ні	4
Зберігання	Б	Так (дотримання умов зберігання)	Ні	Так	Ні	5

Отже, нами визначено 5 КТК:

КТК №1 – на етапі приймання сировини ідентифіковано біологічну, хімічну та фізичну небезпеки.

КТК № 2 – на етапі заповнення оболонок ідентифіковано біологічну небезпеку.

КТК № 3 – на етапі теплової обробки ідентифіковано біологічну небезпеку.

КТК № 4 – на етапі охолодження ідентифіковано біологічну небезпеку.

КТК № 5 – на етапі зберігання готової продукції біологічну небезпеку.

Таблиця 5.6 – Ідентифікація потенційних ризиків та граничних значень КТК при виробництві.

КТК	Небезпечні чинники			Технологічні параметри	Граничне значення КТК
	Б	Х	Ф		
1	х	х	х	Температура, °С Тривалість, хв	$t=1 \pm 4^{\circ}$ $\tau=6-8$ год
2	х	-	-	Температура, °С Тривалість, хв	$t=8-10$ $\tau=5-6$ хв
3	х	-	-	Температура, °С Тривалість, год	$t=100-110^{\circ}\text{C}$ $\tau=30$ хв $t=75-85^{\circ}\text{C}$ $\tau=30$ хв
4	х	-	-	Температура, °С Тривалість, год	$t=8-15^{\circ}\text{C}$ $\tau=1-1,5$
5	х	-	-	Температура, °С Тривалість, год	$t=0-8^{\circ}\text{C}$ $\tau=72$

Як видно з таблиці 5.6 для уникнення небезпек при виробництві вареної ковбаси з функціональними властивостями «Поживна» в КТК застосовуються визначені температурні режими та часовий проміжок.

Виявлення та моніторинг критичних точок контролю у процесі виробництва дозволяє більш ефективним та економічним засобом досягати забезпечення якості та безпеки, ніж традиційні засоби інспекції та випробовувань готової продукції. Моніторинг може бути безперервним (постійним) або періодичним. Де це можливо, слід проводити безперервний моніторинг. Безперервний моніторинг може проводитися із застосуванням багатьох видів фізичних та хімічних методів.

Визначивши критичні межі для кожної КТК, було встановлено систему моніторингу КТК та коригувальні дії. Ці дані показані у таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Встановлення системи моніторингу КТК та коригувальних дій

КТК	Небезпечний чинник в КТК	Критична межа	Процедура моніторингу				Коригувальні дії
			Вимірювання	Частота	хто проводить	Протокол або журнали	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocytogenes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 1,0 \cdot 10^7$ в 0,002 г продукту – не дозволено, в 50 г продукту – не дозволено. в 50 г продукту – не дозволено.	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Кожна партія	лаборант	журнал	Коригування параметрів роботивимірювальних пристроїв
2	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocytogenes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 2,5 \cdot 10^3$ в 0,001 г продукту – не дозволено, в 25 г продукту – не дозволено. в 25 г продукту – не дозволено.	Згідно з Згідно з 3 EN/ISO 6579 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Кожну партію	лаборант	журнал	Коригування температури внесення м'яса
3	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocytogenes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 2,5 \cdot 10^3$ в 0,001 г продукту – не дозволено, в 25 г продукту – не дозволено. в 25 г продукту – не дозволено.	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2				Коригування параметрів роботивимірювальних пристроїв

Після проведення моніторингу та певних коригувальних дій, було встановлено процедури перевірки, із занесенням відповідних записів до протоколу.

Таблиця 5.8 – Встановлення процедур перевірки та документування всіх процедур та записів наводять у таблиці

Етап процесу	КТК	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Протокол НАССР
Приймання сировини та розморожування	КТК-1Б	Зараження мікроорганізмами та спорами бактерій	Відповідність та безпечність сировини	Неперервний візуальний моніторинг оператором	Ветеринарний лікар перевіряє та не допускає до переробки непридатну сировину	Звіт про бракування сировини та пакувальних матеріалів
Заповнення форм	КТК-2Б	Зараження мікроорганізмами та спорами бактерій	Відсутність	Контроль за вмістом мікроорганізмів	Лаборант перевіряє наявність вмісту мікроорганізмів, а також визначає їх рівень відповідно медико-біологічним вимогам, і інформує головного інженера-технолога	Звіт про наявність та рівень мікроорганізмів
Теплова обробка	КТК-3Б	Зараження мікроорганізмами та спорами бактерій	Відсутність	Перевіряють роботу ротаційної печі та графік планового ремонту, за необхідності, відкоректовують.	Лаборант перевіряє наявність вмісту мікроорганізмів, а також визначає їх рівень відповідно медико-біологічним вимогам, і інформує головного інженера-технолога	Журнал часу/температур Таблиця реєстрації температур Журнал температур продукту Журнал калібрування термометра Журнал коригувальних дій

Продовження табл. 5.8.

1	2	3	4	5	6	7
Охолодження	КТК-4Б	Зараження мікроорганізмами та спорами і бактеріями	Відсутність	Проводиться моніторинг температури в охолоджувальному пристрої; температура постійно реєструється на графіку реєстрації температури.	Виконуються рекомендації головного технолога. Лаборант визначає причину відхилення та приймає запобіжні заходи, щоб попередити повторення ситуації. Перевіряється графік планово ремонту охолоджувального пристрою, за необхідності проводиться ремонт.	КЯ відбраковує та утримує продукт, залежно від відхилення часу та температури. Якщо продукт не відбракований, виконуються рекомендації головного технолога. Проводиться технічний огляд охолоджувального пристрою, за необхідності здійснюється ремонт.
Зберігання	КТК-5Б	Зараження мікроорганізмами та спорами і бактеріями	Відсутність	Контроль за дотриманням умов та термінів зберігання	Технолог регулює дотримання оптимальних умов зберігання ковбас	Звіт про огляд готового продукту

Висновки за розділом. Головне цільове призначення НАССР - сконцентрувати увагу на тих етапах процесів і умов виробництва, які є критичними для безпеки харчових продуктів. Адже ризики втрат безпеки м'ясною продукцією можуть виникнути на будь-якій стадії харчового ланцюга. Тому важливим завданням виступає управління ризиками всіх процесів ланцюга «від сировини до готового продукту».

Визначення КТК процесу виробництва спрямоване на вирішення проблем безпеки та надає інформацію про те, як найкраще контролювати небезпечні

чинники у технологічному процесі. Ідентифікація критичних контрольних точок ґрунтується на логічному підході. Такий підхід група НАССР здійснює за допомогою використання «дерева прийняття рішень», а також в інший спосіб відповідно до свого практичного досвіду та знань. «Дерево рішень» застосовується до тих етапів процесу, на яких за допомогою аналізу небезпечних факторів виявлено ризик того, що небезпечний фактор може перевищити допустиму норму і призвести до загрози безпечності харчових продуктів. При цьому, етап технологічного процесу треба розглядати у логічній послідовності з іншими етапами процесу, беручи до уваги весь технологічний процес, що дозволить уникнути появи зайвих ККТ.

Особи, які займаються моніторингом КТК, повинні навчатися методиці проведення моніторингу кожного заходу з контролю, у повній мірі розуміти мету та важливість моніторингу, мати вільний доступ до здійснення цієї діяльності, бути неупередженими при здійсненні моніторингу та звітуванні, надавати правильний звіт щодо діяльності, пов'язаної з моніторингом. Персонал, призначений для здійснення моніторингу, повинен звітувати про отримані результати. Він повинен негайно звітувати про непередбачені випадки з тим, щоб можна було вчасно внести зміни і утримати процес під контролем. Особа, відповідальна за моніторинг, також повинна надавати звіт про процес, при якому граничні межі не дотримуються, з тим, щоб негайно вчинити коригувальні дії.

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

При розробці нової рецептури вареної ковбаси дієтично-профілактичного напрямлення, враховувалась концепція маркетингових досліджень ринку споживачів. Було визначено, що виведення нового товару на ринок для підприємства супроводжується певним ступенем ризику. Внаслідок цього вирішено провести розрахунок економічної ефективності, а саме прибутку, який підприємство може отримувати від впровадження.

Передбачається, що ринками збуту готових виробів будуть лікувально-профілактичні заклади Сумській області, зокрема санаторії «Токарі» та «Десна». Загальна кількість відвідувачів санаторіїв, що потребують спеціальної дієти в середньому складає близько 1300 чоловік/рік). Також пропонується реалізація виготовленої продукції в закладах громадського харчування, дитячих садках та школах .

Також слід взяти до уваги, що повномасштабне військове вторгнення та регулярні масовані обстріли російською федерацією цивільної інфраструктури України стали значним викликом для всієї медичної системи. Кількість людей, які після стабілізації стану та лікування потребують реабілітації, збільшується чи не щодня, тож повернення постраждалих до повноцінного, активного життя та забезпечення населення високоякісними продуктами харчування є один із головних пріоритетів регіональних закладів охорони здоров'я.

Одним з найважливіших показників ефективності виробництва є собівартість продукції. Вона акумулює всі поточні витрати і включає сукупність витрат, що виражені у грошовій формі, на виготовлення та збут продукції.

Усі розрахунки здійснюються на 100 кг готового виробу.

Розрахунок вартості сировини для вареної ковбаси дієтично-профілактичного напрямлення у порівнянні з рецептурою аналогом наведено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Ковбаса «Калорійна-фірмова» (ТУ У 10.1-40996213-001:2020)			Ковбаса варена «Поживна» (дослідна)		
	Норма на кг/100 кг	Ціна, грн./кг	Вартість, грн	Норма на кг/100 кг	Ціна, грн./т	Вартість, грн
Яловичина жилована в/ г	35,0	143,0	5005	-	-	-
Свинина жилована напівжирна	60,0	108,0	6480	46	108,0	4968
М'ясо індиче в/г	-	-	-	35	96,2	3367
Борошно пшеничне в/г	3,0	33,4	100,2	-	-	-
Сіль	2,2	1,8	37,62	2,2	1,8	37,62
Борошно рижієве	-	-	-	7,0	21,2	148,4
М'ясо механічного обвалювання птиці	-	-	-	10,0	31,7	317
Яйця курячі або меланж	2,0	38	76	2,0	38	76
Цукор	0,5	34,8	17	0,5	34,8	17
Кориця	-	-	-	0,7	100	70
Разом			11715,8			8739,0

Порівнявши вартість сировини і вартість нового продукту можна побачити, що новий продукт буде економічно вигідним на 2976,8 гривень, або на 25,4%.

Вартість оболонок для рецептури-аналога і нового продукту залишається однаковою і складає 216 грн.

На діючих підприємствах використовують планові норми витрат енергоносіїв та води на виготовлення одиниці продукції. При цьому використовують усереднені норми витрат води та тепло-енергоносіїв на одиницю продукції або на кожну одиницю обладнання за нормативно-технічною документацією.

Таблиця 6.2 – Енерговитрати на технологічні цілі

Енергоносії	Ковбаса «Калорійна-фірмова» (ТУ У 10.1-40996213-001:2020)			Ковбаса варена «Поживна» (дослідна)		
	Норма на кг/100 кг	Ціна, грн./кг	Вартість, грн	Норма на кг/100 кг	Ціна, грн./кг	Вартість, грн
Вода, м ³	16	11,0	176	16	11,0	176
Електроенергія, кВт/год	65	3,66	237,9	65	3,66	237,9
Пара, т	4,6	36,0	165,6	4,6	36	165,6
Разом	-	-	579,5	-	-	579,5

Енерговитрати як при виробництві вареної ковбаси «Поживна» так і при виробництві ковбаси вареної виготовленої за ТУ У 10.1-40996213-001:2020 є однаковими.

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника.

Календарний фонд 365 днів

Святкові дні 10 днів

Вихідні дні 104 днів

Номінальний фонд робочого часу 251 день

Тривалість зміни 8 год

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника: 1770,4 год

Максимальна потужність обладнання цеху – 22000 кг за місяць

Оптимальна норма виробітку – 1000 кг за зміну

До статті “Основна заробітна плата” відносять витрати на виплату основної заробітної плати 6-ти працівникам (технологу, підсобному працівнику, оператори, укладальник-пакувальник).

Дані розрахунків зводимо до таблиці 6.3

Таблиця 6.3 – Основна заробітна плата

Назва посади	Показники		
	Норма виробництва, кг за зміну	Годинна тарифна ставка, грн/год	Основна заробітна плата, грн./1т
Технолог	1000	50	400
Оператор	1000	42,5	340
Укладальник-пакувальник	1000	37,5	300
Підсобник	1000	32,5	260
Разом:			1300

До статті “Додаткова заробітна плата” включаються витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановленої норми, за трудові успіхи й особливі умови праці, за роботу у вихідні дні та за професійну майстерність.

У нашому випадку додаткову заробітну плату приймаємо у розмірі 10 %.
Таким чином:

$$Д_{зп} = 1300 \text{ грн} \times 10\% / 100\% = 130 \text{ грн}$$

До статті “Відрахування на соціальне страхування” включають відрахування на державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов’язкове медичне страхування.

Розмір відрахувань визначається за встановленими законодавством нормами від розміру витрат на оплату праці й складає 37,5 % від основної та додаткової заробітної плати.

Таким чином:

$$С_c = 1430 \times 37,5\% / 100\% = 536,25 \text{ грн}$$

До витрат, що включаються до статті “Витрати, пов’язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції”, відносяться:

- підвищені витрати на виготовлення нових видів продукції в період їх освоєння, включаючи перші проби (зразки), а також витрати на підготовку та випуск продукції, що не призначена для серійного та масового виробництва;
- витрати на освоєння нових підприємств, виробництв, цехів;

- витрати на винахідництво та раціоналізацію.

Дані витрати були прийняті у розмірі 10 % від розміру основної заробітної плати:

$$V_{\text{ос. в-ва}} = 1300 \text{ грн} \times 10\% / 100\% = 130 \text{ грн}$$

До статті “*Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання*” включаються витрати на:

- відшкодування вартості спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення;
- ремонт спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення та підтримання їх в робочому стані;
- утримання спеціальних служб підприємства (лабораторії, відділів та ін.).

Дані витрати були прийняті у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати.

$$V_{\text{обл}} = 1300 \text{ грн} \times 20\% / 100\% = 260 \text{ грн}$$

До статті “*Загальновиробничі витрати*” відносяться оплата праці апарату управління підрозділів, витрати по забезпеченню нормативних умов праці, інші витрати, пов’язані з управлінням виробництвом, і складають 50 % від основної заробітної плати:

$$V_{\text{заг.}} = 1300 \text{ грн} \times 50\% / 100\% = 650 \text{ грн}$$

Виробнича собівартість є сумою усіх перелічених вище витрат і складає (із розрахунку на 100 кг) – 9653,45 грн.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції:

$$A_a = 9653,45 \text{ грн} \times 1,5\% / 100\% = 144,80 \text{ грн}$$

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції:

$$V_{\text{збут}} = 9653,45 \text{ грн} \times 10\% / 100\% = 965,3 \text{ грн}$$

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції

$$B_{\text{оп}} = 9653,45 \text{ грн} \times 5\% / 100\% = 482,65 \text{ грн}$$

Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат. Результати підрахунку представлено у таблиці 6.4

Таблиця 6.4 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції 100 кг

Статті витрат	Ковбаса «Калорійна-фірмова» (ТУ У 10.1-40996213-001:2020)	Ковбаса варена «Поживна» (дослідна)
Сировина і матеріали, грн.	11715,8	8739,0
Енерговитрати, грн.	579,5	579,5
Фонд заробітної плати, грн.	1300	1300
Відрахування на соціальні заходи, грн.	536,25	536,25
Витрати на освоєння, грн.	-	130
Витрати на ремонт та утримання обладнання, грн.	260	260
Загальновиробничі витрати, грн	650	650
Виробнича собівартість, грн	15041,55	12194,75
Адміністративні витрати, грн.	144,8	144,8
Інші витрати, грн.	482,66	482,66
Витрати на реалізацію, грн.	965,34	965,34
Повна собівартість, грн.	16634,35	13787,55

При розрахунку економічної ефективності слід одразу зазначити ціну реалізації готової продукції. Так, якщо ковбаси виготовлені за рецептурою контрольного зразка коштують 175 грн/кг, то ціну ковбас виготовлених за розробленою рецептурою доцільно збільшити не більше, ніж на 5 %, тобто їх відпускна ціна складе - 183,75грн.

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, проаналізуємо економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками (розрахунок ведеться для 100 кг).

1. Валовий прибуток, тис. грн.:

$$\Pi = B - C$$

де, Π – прибуток, тис. грн.;

B – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

C – собівартість продукції, тис. грн.;

$$\Pi^1 = 17500 - 16634,35 = 865,65 \text{ грн}$$

$$\Pi^2 = 18375 - 13787,55 = 5087,44 \text{ грн}$$

2. Рентабельність виробництва продукції, %;

$$P = \frac{\Pi}{C} * 100$$

$$P^1 = 865,65 / 16634,35 \times 100 = 5,75 \%$$

$$P^2 = 5087,44 / 13787,55 \times 100 = 36,8 \%$$

3. Витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції, грн.;

$$B_r = \frac{C}{B}$$

$$B_{r1} = 16634,35 / 17500 = 0,95 \text{ грн}$$

$$B_{r2} = 13787,55 / 18375 = 0,78 \text{ грн}$$

4. Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн.;

$$B_{\Pi} = \frac{B}{\mathcal{Q}}$$

де, $\mathcal{Q}$ – чисельність працюючих, чол.;

$$B_{\Pi 1} = 17500 / 6 = 2916,6$$

$$B_{\Pi 2} = 18375 / 6 = 3062,5$$

У нашому випадку фондвіддачу, окупність вкладів не розраховуємо, так як ми в проекті не закладали витрати на оновлення техніки та будівлю приміщень. Після проведених розрахунків економічного ефекту виробництва усі дані зводимо до таблиці 6.5

Таблиця 6.5 – Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Ковбаса «Калорійна-фірмова» (ТУ У 10.1-40996213-001:2020)	Ковбаса варена «Поживна» (дослідна)
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	кг/зм	100	100
2	Виручка від реалізації	тис. грн.	17500	18375
3	Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	6	6
4	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	2916,6	3062,5
5	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	16634,35	13787,55
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,98	0,78
7	Рентабельність виробництва продукції	%	5,75	36,8

Висновок

Проведення розрахунків підтверджують ефективність запропонованих заходів. В результаті їх впровадження підприємство отримає 875гривень прибутку з кожних 100 кг продукції при 36,8 % рентабельності.

Перспективним напрямом удосконалення діяльності підприємства можна назвати розширення асортименту продукції, що виготовляється, та створення власної торгової мережі.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи проведено теоретичне та наукове обґрунтування доцільності розробки нового м'ясного продукту - варених ковбас функціонального призначення з використанням борошна рижію (*Camelina sativa subsp. Pilosa* N. Zinge) та м'яса індика.

Аналіз літератури з сучасних технологій виготовлення варених ковбас функціонального призначення дозволив визначитись з концепцією розробки нової рецептури та технології варених ковбас, що мають дієтичні та функціональні властивості.

На основі цього була розроблена рецептура варених ковбас з використання різних видів м'яса та рослинного протеїну. А запропонована технологія виготовлення варених ковбас функціонального призначення з використанням борошна рижію (*Camelina sativa subsp. Pilosa* N. Zinge) та м'яса індика комбінованого складу була апробована на підприємстві ФОП «Килосов О.А.» (акт про проведення випробування нової рецептури знаходиться в додатку А).

Проведення економічних розрахунків підтверджують ефективність запропонованих заходів. В результаті впровадження нової продукції підприємство отримає 875 гривень прибутку з кожних 100 кг продукції при 36,8 % рентабельності.

Розроблено проект НАССР-плану для виробництв варених ковбас, та обґрунтовано використання 3 КТК з контролем в них біологічних небезпек.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Simakhina, G., Naumenko N. Healthy nutrition as humanity's dream of 'perfect food'. Food for life: promising raw materials and innovative processing, 10-11 May 2023. Kyiv : Institute of Food Resources, 2023. Pp. 112-116.
2. Звіт. Всесвітня організація охорони здоров'я. (2020). Стан продовольчої безпеки та харчування у світі 2020: трансформація продовольчих систем для доступного здорового харчування (Том 2020). Продовольство та сільське господарство
3. Baune, M.-C., Baron, M., Profeta, A., Smetana, S., Weiss, J., Heinz, V., et al. (2020). Impact of textured plant proteins on the technological and sensory properties of hybrid chicken nugget batters. *Fleischwirtschaft*, 100(7), 82–88.
4. L. Sandoval Murillo, R. Osen, S. Hiermaier, G. Ganzenmüller Towards understanding the mechanism of fibrous texture formation during high-moisture extrusion of meat substitutes *Journal of Food Engineering*, 242 (2019), pp. 8-20, 10.1016/j.jfoodeng.2019.08.09
5. Ebert, S., Baune, M.-C., Broucke, K., Royen, G. V., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2021). Buffering capacity of wet texturized plant proteins in comparison to pork meat. *Food Research International*, 150, Article 110803. <https://doi.org/10.1021/j. foodres.2021.110803>
6. Тищенко, В. І. М'ясомісткі комбіновані продукти з м'ясом качки та сріблястого карася / В. І. Тищенко, Н. В. Божко, В. М. Пасічний // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – № 5 (1330). – С. 160-168. – doi:10.20998
7. Іванов В., Шевченко О., Маринін А., Стабніков В., Губеня О., Стабнікова О., Шевченко А., Гавва О., Салюк А. Тенденції та очікувані переваги передових харчових технологій у 2021–2030 рр. *Український продовольчий журнал*. 2021. Том 10, випуск 1. Р.7–36.
8. Caputo, V., Sogari, G., & Van Loo, E. J. (2022). Do plant-based and blend meat alternatives taste like meat? A combined sensory and choice experiment study.

Applied Economic Perspectives and Policy. <https://doi.org/10.1002/aepp.13247>. n/a (n/a).

9. Barone, A. M., Banovic, M., Asioli, D., Wallace, E., Ruiz-Capillas, C., & Grasso, S. (2021). The usual suspect: How to co-create healthier meat products. *Food Research International*, 143, Article 110304. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110304>

10. Baune, M.-C., Jeske, A.-L., Profeta, A., Smetana, S., Broucke, K., Van Royen, G., Terjung, N. (2021). Effect of plant protein extrudates on hybrid meatballs – changes in nutritional composition and sustainability. *Future Foods*, 4, Article 100081. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100081>

11. Qiu, L., Zhang, M., Tang, J., Adhikari, B., Cao, P. (2019). Innovative technologies for producing and preserving intermediate moisture foods: A review. *Food research international*, 116, 90-102.

12. Ismail, B. P., Senaratne-Lenagala, L., Stube, A., Brackenridge, A. (2020). Protein demand: Review of plant and animal proteins used in alternative protein product development and production. *Animal Frontiers*, 10(4), 53-63.

13. Ebert, S., Jungblut, F., Herrmann, K., Maier, B., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2022). Influence of wet extrudates from pumpkin seed proteins on drying, texture, and appearance of dry-cured hybrid sausages. *European Food Research and Technology*, 248(6), 1469–1484. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-03974-4>

14. Naghshi, S., Sadeghi, O., Willett, W. C., Esmailzadeh, A. (2020). Dietary intake of total, animal, and plant proteins and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *bmj*, 370.

15. Broucke, K., Van Poucke, C., Duquenne, B., De Witte, B., Baune, M.-C., Lammers, V., Van Royen, G. (2022). Ability of (extruded) pea protein products to partially replace pork meat in emulsified cooked sausages. *Innovative Food Science* 78, Article 102992. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2022.102992>

16. Beniwal, A. S., Singh, J., Kaur, L., Hardacre, A., & Singh, H. (2021). Meat analogs: Protein restructuring during thermomechanical processing. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2), 1221–1249.
17. Chandler, S. L., & McSweeney, M. B. (2022). Characterizing the properties of hybrid meat burgers made with pulses and chicken. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 27, Article 100492. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100492>
18. Ebert, S., Kaplan, S., Brettschneider, K., Terjung, N., Gibis, M., & Weiss, J. (2021). Aggregation behavior of solubilized meat - potato protein mixtures. *Food Hydrocolloids*, 113, Article 106388. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106388>
19. Fiorentini M, Kinchla AJ, Nolden AA. Role of sensory evaluation in consumer acceptance of plant-based meat analogs and meat extenders: a scoping review. *Foods*. (2020) 9:1334. doi: 10.3390/foods9091334
20. Serdaroglu M, Nacak B, Karabiyikoglu M, Tepe M, Baykara I, Kökmen Y. Effects of replacing beef fat with pre-emulsified pumpkin seed oil on some quality characteristics of model system chicken meat emulsions. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. (2017) 85:012045. doi: 10.1088/1755-1315/85/1/012045
21. Zamuz S, Purriños L, Galvez F, Zdolec N, Muchenje V, Barba FJ, et al. Influence of the addition of different origin sources of protein on meat products sensory acceptance. *J Food Process Preserv*. (2019) 43:e13940. doi: 10.1111/JFPP.13940
22. Broucke K, Van Poucke C, Duquenne B, De Witte B, Baune MC, Lammers V, et al. Ability of (extruded) pea protein products to partially replace pork meat in emulsified cooked sausages. *Innov Food Sci Emerg Technol*. (2022) 78:102992. doi: 10.1016/J.IFSET.2022.102992
23. Neville M, Tarrega A, Hewson L, Foster T. Consumer-orientated development of hybrid beef burger and sausage analogues. *Food Sci Nutr*. (2019) 5:852–64. doi: 10.1002/FSN3.466

24. М'ясовмісний хліб з конопляним борошном. Патент на винахід. UA№ 128140. від 17.04.24.//Тищенко В.І.,Божко Н.В., Пасічний В.М., Шубіна Є.А.
25. Galanakis, C. M., Rizou, M., Aldawoud, T. M. S., Ucak, I., & Rowan, N. J. (2021). Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002>
26. Gibis, M., Trabold, L., Ebert, S., Herrmann, K., Terjung, N., & Weiss, J. (2022). Effect of varying pH on solution interactions of soluble meat proteins with different plant proteins. *Food & Function*, 13(2), 944–956.
27. Tischenko, V., Bozhko, N., Pasichnyi, V., Matsuk, Y. 2020. Analysis of the possibility of fish and meat raw materials combination in products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, vol. 14, p. 647-655. <https://doi.org/10.5219/1372>
- 28.Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Polumbryk, M., Haschuk, O. 2018a. Development of meat-containing minced semi-finished products based on the locally produced raw materials. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 4, no. 11, p. 49-54. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.140052>
29. Тищенко В., Божко Н., Пасічний В. Використання прісноводної аквакультури внутрішніх водойм у технології м'ясомістких продуктів як елемент стратегії сталого розвитку. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Європейські виміри сталого розвитку», 1 – 2 червня 2023. К.: НУХТ, 2023. С. 107
- 30.Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Polumbryk, M., Haschuk, O. 2018b. The study of the possibility of combining freshwater fish with duck meat in meat-containing semifinished products. *Eureka: Life Sciences*, vol. 4, p. 35-41. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2018.00682>
31. Bozhko, N., Tischenko, V. (2023). Effect of plant extracts rich in polyphenols on lipid oxidation in smoked sausages. In *The scientific paradigm in the context of technological development and social change : Scientific monograph*.

Part 2. Publishing House “Baltija Publishing”. 2023. Pp. 1-25/ISBN: 978-9934-26-297-5

32. Тищенко, В. І. М'ясомісткі комбіновані продукти з м'ясом качки та сріблястого карася / В. І. Тищенко, Н. В.Божко, В. М. Пасічний // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. –№ 5 (1330). – С. 160-168. – doi:10.20998/2413-4295.2019.05.21.

33.Banovic, M., Barone, A. M., Asioli, D., & Grasso, S. (2022). Enabling sustainable plantforward transition: European consumer attitudes and intention to buy hybrid products. Food Quality and Preference, 96, Article 104440. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104440>

34.Grasso, S., Asioli, D., & Smith, R. (2022). Consumer co-creation of hybrid meat products: A cross-country European survey. Food Quality and Preference, 100, Article 104586. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104586>

35.Banovic, M., & Barone, A. M. (2021). The hybrid enigma: The importance of selfconstrual for the effectiveness of communication messages promoting sustainable behaviour. Food Quality and Preference, 94, Article 104334. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104334>

36.Ebert, S., Michel, W., Gotzmann, L., Baune, M.-C., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2022). Acidification behavior of mixtures of pork meat and wet texturized plant proteins in a minced model system. Journal of Food Science, 87(4), 1731–1741. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16080>

37. Zhu, H., Tang, H., Cheng, Y., Li, Z., Tong, L.: Potential of preparing meat analogue by functional dry and wet pea (*Pisum sativum*) protein isolate. LWT **148**, 111702 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111702>

38.Bintari, S., Putri, M., Saputro, D., Sunyoto, S.: Trends to the development of combined foods to create functional foods. J. Phys: Conf. Ser. **1918**(5), 052037 (2021). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052037>

39. Hayrapetyan, A., Manzhesov, V., Churikova, S.: The development of technology for functional food products on based on combination of raw materials

of vegetable and meat origin. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 422(1), 012040 (2020).

40. Daria Sas, Sofia Larsson, Andreas Dagman and Magnus Karlberg. Aggregation of Solutions for Functional Product Life Cycle: Review of Results from the Faste Journal: Procedia CIRP, 2019, Volume 38, Page 216.

41. Lindström, J., Plankina, D., Lideskog, H., Löfstrand, M., Karlsson, L. (2019). Functional Product Development: Criteria for Selection of Design Methods on Strategic and Operational Levels. In: Shimomura, Y., Kimita, K. (eds) *The Philosopher's Stone for Sustainability*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32847-3_4

42. Hevryk, Vladyslav and Kaprelyants, Leonid and Trufkati, Liudmyla and Pozhitkova, Liliia, Analysis of Perspective for Using Chickpea Seeds to Produce Functional Food Ingredients (August 31, 2020). Technology audit and production reserves, 4(3 (54), 41-49. doi: 10.15587/2706-5448.2020.210374.

43. Л.Г. Пожиткова, Л.В. Труфкаті, Л.В. Капрельянц. Ферментовані харчові волокна як стимулятор росту пробіотичних культур.// Збірник тез доповідей 81-ї наукової конференції викладачів академії, Одеса, 27–30 квіт. 2021 р./Одес. нац. акад. харч. технологій; під заг. ред. БВ Єгорова.–Одеса: ОНАХТ, 2021.–С. 42–44.

44. Gohn, Lindström., Magnus, Karlberg. (2019). Outlining an overall Functional Product lifecycle – Combining and coordinating its economic and technical perspectives. *Cirp Journal of Manufacturing Science and Technology*, doi: 10.1016/J.CIRPJ.2019.08.005

45. Sethi, Rajesh, et al. “Cross-Functional Product Development Teams, Creativity, and the Innovativeness of New Consumer Products.” *Journal of Marketing Research*, vol. 38, no. 1, 2001, pp. 73–85. JSTOR,. Accessed 7 May 2024. <http://www.jstor.org/stable/1558572>

46. Granato D, Barba FJ, Bursać Kovačević D, Lorenzo JM, Cruz AG, Putnik P. Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy

Testing, and Safety. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2020 Mar 25;11:93-118. doi: 10.1146/annurev-food-032519-051708. Epub 2020 Jan 6. PMID: 31905019.

47. Bozhko, Natalia, et al. "Analysis of the effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meatcontaining breads." *Ukrainian food journal* 8, Issue 3 (2019): 522-532.

48. Борсолук Л.М., Войцехівська Л.І., Вербицький С.Б., Шелкова Т.В. Використання різних видів борошна як функціональних інгредієнтів у складі м'ясних паштетів для харчування дітей.// Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі («Реалії та перспективи м'ясопереробки»): Матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, 15 вересня 2021 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2021 р. – с.23-26.

49. Adeshola Sekinat Osunsanmi, Ayansola Olatunji Ayandibu, Shalen Heeralal, Assessing the factors that influence consumer's purchase behaviour towards functional foods, *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147- 4478), 10.20525/ijrbs.v13i2.3192, 13, 2, (39-49), (2024).

50. Peng M, Tabashsum Z, Anderson M, Truong A, Houser AK, Padilla J, Akmel A, Bhatti J, Rahaman SO, Biswas D. Effectiveness of probiotics, prebiotics, and prebiotic-like components in common functional foods. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2020 Jul;19(4):1908-1933. Epub 2020 May 26. PMID: 33337097. doi: 10.1111/1541-4337.12565

51. Padel, S., Jasinska, A., Rippin, M. and Schaack, D. (2019), "The European market for organic food in 2018", in Willer, H., Yussefi-Menzler, M. and Sorensen, N. (Eds), *The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends*, Earthscan, London, pp. 131-9.

52. Mostafa, M.M. (2020), "Gender differences in Egyptian consumers green purchase behaviour: the effects of environmental knowledge, concern and attitude", *International Journal of Consumer Studies*, Vol. 31 No. 3, pp. 220-9.

53. Mircea Oroian, Georgiana Gabriela Codină & Adriana Dabija. (2023) Quality Characteristics of Yogurt with Different Levels of Cranberries Powder

Addition of Different Particle Sizes. *Journal of Culinary Science & Technology* 21:6, pages 1005-1017.

54. Macho-González A, Bastida S, Garcimartín A, López-Oliva ME, González P, Benedí J, González-Muñoz MJ, Sánchez-Muniz FJ. Functional Meat Products as Oxidative Stress Modulators: A Review. *Adv Nutr.* 2021 Jul 30;12(4):1514-1539. doi: 10.1093/advances/nmaa182. PMID: 33578416; PMCID: PMC8321872.

55. Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Jebb, S. A. (2019). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399), eaam5324.

56. Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E. J., & Ahn, D. U. (2020). Improving functional value of meat products. *Meat science*, 86(1), 15-31.

57. Barros, J.C.; Muneke, P.E.S.; Pires, M.A.; Rodrigues, I.; Andaloussi, O.S.; Rodrigues, C.E.d.C.; Trindade, M.A. Omega-3- and fibre-enriched chicken nuggets by replacement of chicken skin with chia (*Salvia hispanica* L.) flour. *LWT* 2018, 90, 283–289.

58. Пасічний В.М., Шубіна Є.А., Тищенко В.І., Божко Н.В., Мороз О.О. Дослідження продуктів переробки насіння конопель для використання у м'ясних продуктах. *Наукові праці НУХТ*. 2022. 28 (2). С.173-183

59. Пасічний В.М., Божко С.Б., Тищенко В.І., Божко Н.В. Розробка полікомпонентних напівкопчених ковбасок на основі баранини і протеїну насіння коноплі. XI Міжнародна науково-технічна конференція "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції" 8 листопада 2022 р. Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2022 р. С.165-166.

60. Пасічний В.М., Божко С.Б., Тищенко В.І., Божко Н.В., Самілик М.М. Дослідження споживчих і функціонально-технологічних показників напівкопчених ковбасок, виготовлених з використанням МПМО індичого і протеїну насіння коноплі на основі баранини. *Наукові праці НУХТ*. 2022. 28 (6).

61.Тищенко В., Пасічний В., Божко Н., Божко С. Удосконалення технології м'ясомістких хлібів./ Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", Квітень – Травень 2022 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.С. 205.

62.Тищенко В., Савенко О. Дослідження технологічних властивостей м'ясо-місткої вареної ковбаси з продуктами переробки коноплі./ Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", Квітень – Травень 2022 р. Київ: НУХТ. Ч.1.С. 211.

63.Пасічний В.М., Тищенко В.І., Божко С.Б., Божко Н.В. Розробка напівкопчених ковбасок "Мергез" з використанням баранини і протеїну насіння коноплі. ІІ Міжнародна науково-практична конференція "Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі" 18 жовтня 2022 р. Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 18 жовтня 2022 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2022 р. С.37-38.

64.Sanders, M. E., Merenstein, D., Merrifield, C. A., & Hutkins, R. (2020). Probiotics for human use. *Nutrition bulletin*, 43(3), 212-225.

65. Niamah, A.K. Physicochemical and Microbial Characteristics of Yogurt with Added *Saccharomyces Boulardii*. *Curr. Res. Nutr. Food Sci. J.* 2019, 5, 300–307. 67.Erkkilä S., Petäjä E. Screening of commercial meat starter cultures at low pH and in the presence of bile salts for potential probiotic use //Meat science. – 2000. – Т. 55. – №. 3. – С. 297-300.

68. Scourboutakos, M.J.; Franco-Arellano, B.; Murphy, S.A.; Norsen, S.; Comelli, E.M.; L'Abbé, M.R. Mismatch between Probiotic Benefits in Trials versus Food Products. *Nutrients* 2017, 9, 400. <https://doi.org/10.3390/nu9040400>

70.Piqué, Núria, Mercedes Berlanga, and David Miñana-Galbís. "Health benefits of heat-killed (Tyndallized) probiotics: an overview." *International journal of molecular sciences* 20.10 (2019): 2534.

71. Petit, G., Jury, V., de Lamballerie, M., Duranton, F., Pottier, L., & Martin, J. L. (2019). Salt intake from processed meat products: Benefits, risks and evolving practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1453-1473.

72. İlter, I., & Ertekin, F. (2020). Use of Functional Featured Natural Components in Meat Products. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(6), 1297–1307. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i6.1297-1307.3321>

73. Лісова (Цикало) Т. О. Фармакогностичне дослідження видів роду Рижій (*Camelina Crantz*). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація». – Запорізький державний медичний університет, МОЗ України, Запоріжжя, 2021.-158 с.

74. Цикало Т.О. Перспективи використання продуктів переробки рижію ярового в технології отримання збагачених продуктів харчування. //Зберігання та переробка зерна. - №8. - 2020. - С.48-49.

75. Hunt C.D. et al. (2022) Effects of dietary zinc depletion on seminal volume and zinc loss, serum testosterone concentrations and sperm morphology in young men. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 56: 148–157.

76. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (ISO 1442:1997, IDT).[Чинний від 01-04-07]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 9 с.

77. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (ISO 1442:1997, IDT).[Чинний від 01-04-07]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 9 с.

78. Корольок Т. А. та ін. Методи контролю харчових продуктів : навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ: НУХТ, 2017. 146 с.

79. Реологія в процесах виробництва харчових продуктів: навч. посібник: у 2 ч. Ч. 1 Класифікація та характеристика не ньютонівських рідин /[О. І.

Черевко, В. М. Михайлов, В. І. Маяк, О. А. Маяк]: Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2014. 244 с.

80.ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. [Чинний від 01-07-17]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 11 с.