

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(освітній ступінь)

на тему: Технологія шинок з використанням пряно-ароматичних сумішей «Велд
оф спайсіз

Виконав: студент(ка) 2-го курсу
групи № 1

Спеціальність 181 Харчові технології

Дружич Юрій Васильович

Керівник к.т.н. Сімонова І.І.

Рецензент Білик О.Я._____

Львів – 2023 року

АНОТАЦІЯ

Продукти харчування, вироблені з м'яса, становлять велику цінність в харчуванні людини. Харчова й енергетична цінність м'яса і м'ясних продуктів обумовлена значним вмістом у них повноцінних білків, жирів, вітамінів, мінеральних і екстрактивних речовин. М'ясні продукти забезпечують понад 15% поживних речовин, а саме ніацин, холестерин, білок, тіаміну, цинку, натрію та калію.

У наші дні спостерігається зростання інтересу споживачів до вишуканих м'ясних продуктів, включаючи шинку - м'ясний виріб, приготований з солоного та копченого м'яса. Для виготовлення цього продукту рекомендується використовувати м'ясо з мінімальною кількістю сполучних і м'язових тканин.

Метою магістерської роботи є дослідження технологічних, фізико-хімічних і органолептичних показників шинок з м'яса свинини і кролятини з використанням пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз».

Для досягнення визначеної цілі було необхідно впоратися із декількома завданнями:

1. Охарактеризувати рецептури і технології шинок копчених і варених формових з використанням пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз» ;
2. вивчити вплив пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз» на хімічний склад та функціонально-технологічні властивості сировини для виробництва шинок;
3. дати характеристику жирнокислотному складу вироблених шинок з пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз»;
4. встановити терміни придатності вироблених шинок з пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз».

Об'єктами дослідження були м'ясо свинини і кролятини, шинки копчена з м'яса свинини і варена формова з кролятини.

Для виробництва шинок ми вибрали м'ясо не жирної свинини з використанням добавок компанії «Велд оф Спайсіз» та виробництво формових

шинок з м'яса кролятини. У роботі також наведені характеристики сучасного обладнання з використанням якого здійснювалось виробництво шинок.

Виробництво суміші приправ та прянощів до м'ясних продуктів «Велд оф Спайсіз» знаходиться у Львівській обл., с. Лисятичі, вул. Садова, 3.

Діяльність підприємства спрямована на виробництво спецій та приправ, харчових концентратів до м'ясних, молочних та рибних продуктів.

Основними завданнями виробництва сумішей приправ та прянощів є покращення якості м'ясних виробів; надати продукції індивідуального смаку, аромату, кольору; продовжити термін придатності готових виробів; полегшити технологічні процеси виробництва; знизити витрати на виробництво; створити продукцію з певними фізико-хімічними властивостями; розширити асортимент та збільшити попит на продукцію.

До складу сумішей приправ та прянощів для виробництва м'ясних виробів здебільшого входить натуральна сировина, така як суміш натуральних приправ: часник, цибуля сушені, перці чорний, червоний, духмяний, паприка солодка, пряні трави: петрушка, кріп, базилік, майоран, чебрець, декстроза, а також в не значній кількості ароматизатори.

Для виробництва шинки використано свинину. Здійснено сухе засолювання сировини. Розсіл для засолювання м'яса шляхом ін'єктування і шприцювання виготовлено з зниженим вмістом солі – 9 кг на 100 л, тоді концентрація солі в розсолі буде становити 14 %, що буде характеризувати його як особливо малосольний проте забезпечить збереження якісних показників виробів і призупинить процеси псування. Також додають суміш приправ «Шинка-40» у кількості 4 кг та ароматизатор шинки у кількості – 0,6 кг, цукор – 0,03 кг. Ін'єктування розсолом здійснюють двічі при 2 атмосферах до маси 140-15%. Масування проходить при 5-7 обертах за 1 хв. У першу годину здійснюють безперервне масування, а потім 15 хв частоту обертання збільшують. Весь процес масування триває 4 год.

Продукт перев'язують шпагатом і відправляють на термічну обробку. Термічну обробку здійснюють у термокамерах за температури 80 °C впродовж

2 год – сушать, потім за тієї ж температури коптять 10 – 25 хв. Варіння здійснюють при температурі 82 °С до досягнення температури в центрі батону 72°С. здійснюють повторну сушку за температури 70 °С впродовж 20 хв, повторне копчення за тієї ж температури впродовж 5 хв, потім відбувається кінцеве сушіння за тієї ж температури впродовж 20 хв. Після закінчення термічної обробки вироби відправляють для охолодження і зберігання.

Для виробництва формованої шинки використано м'ясо кролика з різних частин туші: червоне і біле м'ясо.

М'ясо засолювали мокрим способом в шматках з використанням добавок «Спер інжект 200» - 1,5 кг, приправи «Буковинська» - 0,5 кг, аромат курки – 0,5 кг, сіль – 1,8 кг, нітрит натрію – 0,01 кг, вода – 15 кг, для оздоблювання використано конжут білий у кількості 1 кг, оболонки використали натуральні.

М'ясну сировину укладають у форми за напрямком м'язових волокон, чергуючи біле та червоне м'ясо, в залежності від маси сировини, форму закривають кришкою і пресують.

Після пресування шинку у формі варять пором у паровій камері. При варінні парою температуру доводять до 100°С та підтримують цьому рівні впродовж 30 хвилин, потім температуру знижують до 75° і залишають без змін до закінчення варіння (до настання температури в товщі 72°С).

Тривалість варіння залежить від розміру шинки і складає 50-55 хвилин на 1 кг маси.

Під час виробництва шинок досліджували зміни активної кислотності (рН) та вологозв'язуючу здатність. Дані дослідження підтверджують використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» у технології шинок з зменшеним вмістом солі, оскільки використання меншої концентрації солі не впливає на погіршення функціонально-технологічних показників готових виробів.

Зміна основних компонентів м'яса в процесі виробництва змінювала хімічний склад продуктів порівняно з властивостями сировини. Значення фізико-хімічних властивостей сировини, що використовується для виробництва

копченої шинки з свинини, були типовими для свіжої свинини хорошої якості та подібні до вихідної сировини. Масова частка жиру зросла з 3,87 % до 4,11 %, білка – з 20,9 % до 25,4 %. У формовій шинці з кролика також помітно зміну хімічного складу. Зокрема масова частка жиру зросла з 2,14 % до 3,15, білка – з 21,89 % до 22,01.

Втрата води під час сушіння на 10,3 % порівняно з вмістом вологи в свинині призвела до більшої концентрації поживних речовин, особливо білків. Втрата вологи під час термічної обробки помітна і в формовій шинці з кролика – на 7,6 %, що так само вплинуло на зміну хімічного складу, до концентрації поживних речовин за рахунок зміни білків під час термічної обробки. Дослідні зразки шинок мали відносно високий середній вміст білка, що збільшився на 21,5 % та 0,5 %.

За допомогою суміші приправ підприємства «Велд оф Спайсіз» ми домоглися зменшення вмісту солі у виробах до 2,2 – 2,0%, тобто отримали нові продукти з зниженим вмістом солі.

Розроблені зразки дослідних шинок, що вироблені різними способами термічної обробки характеризуються пониженим вмістом насичених жирних кислот, які під час зберігання виробів впливають на зміну органолептичних показників. У виробах з використанням м'яса свинини їх частка становить 21,27 г на 100 г, у виробах з використанням кролятини їх частка – 18,3 г на 100 г

Вміст моно- і поліненасичених жирних кислот у виробах з м'яса кролятини та м'яса свинини їх кількість становить – 14,11 / 14,7 і 5,98 / 13,69, в той час як у контролі 1 та контролі 2 – 13,6 / 13,1 і 7,03 / 7,39 г на 100 г.

У співвідношенні між МНЖК:ПНЖК:НЖК частка насичених жирних кислот перевищує вміст поліненасичених за рахунок використання у рецептурах вище наведеної сировини, що за даними наукової літератури, містить значну частку насичених жирних кислот (44,4 %).¹⁸⁰ Найбільш наближеним до «ідеального жиру» є шинки з м'ясом кролятини, ПНЖК:НЖК становить 0,6. Відношення лінолевої до ліноленової жирних кислот, що більше

0,7 найбільшим показником характеризується шинки з м'ясом кролятини, що становить 12,57. Ввідношення ω -6: ω -3 у дослідних зразках шинок та становить 9,5:1 та 9,2:1.

Також за результатами дослідження жирнокислотного складу та біологічної цінності жирів шинок встановлено, що відношення мононенасичених, поліненасичених та насичених, жирних кислот, що становить 0,29:0,27:0,44, стало більш збалансованим у шинках з м'яса свинини.

Отже, використання м'яса свинини і кролика дає можливість отримати м'ясні вироби, зокрема шинки з збалансованим жирнокислотним складом з високими показниками біологічної цінності жирів. Різні методи термічної обробки впливають на зміну вмісту жиру, а використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» дозволяє отримати продукт високої якості.

Дослідні зразки шинок вироблено з додаванням меншої кількості солі. Отже, важливим є вивчення впливу використаних пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» на зміни якості у готових шинках під час зберігання.

На основі проведених досліджень можна прийти до висновку, що використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» впливає на збереження якісних показників шинок. Процеси псування у дослідних виробах не відбуваються на стільки інтенсивно, як у контрольних. Це пояснюють використанням м'ясної сировини, що характеризується меншою масовою часткою жиру, покращеним жирнокислотним складом та використанням меншої кількості солі і пряно -ароматичними сумішами «Велд оф Спайсіз». Використання вакуумного упакування дозволяє зберегти якість шинок впродовж 16 діб зберігання. Термін зберігання шинок без використання вакуумного пакування становить не більше 5 діб за температури 0...6°C, а з використанням вакуумного упакування – більше 15 діб. Різниці між зміною кислотних чисел шинок не великі, оскільки не зважаючи та різні способи термічного оброблення інтенсивність процесів відбувається майже однаково, оскільки свинина і кролятина характеризуються різною масовою часткою жиру.

За органолептичними показниками копчена шинка з свинини мала чисту, суху, не ушкоджену поверхню, світлокоричневого кольору перв'язану шпагатом, видовженої форми, вигляд на розрізі відповідає вимогам стандарту, мав світло-рожевого кольору, без сірих плям, з приємним запахом спецій, вміру солений.

Формова шинка з кролика характеризувалася чистою, неушкодженою поверхнею, в оболонці, світлого кольору, оздоблена кунжутом, форма овальна, консистенція – пружна, щільна. Вигляд на розрізі - з включенням червоного і білого м'яса кролятини, без сірих плям і порожнини з приємним запахом спецій, вміру соленим смаком. Зразок копченої шинки з свинини набрав найбільшу кількість балів – 5, дослідний зразок формової шинки з кролика набрав 4,97 бали що підтверджує його відповідність за органолептичними показниками.

Ключові слова: засолювання, шинка копчена, варена, свинина, кролятина, пряно-ароматичні суміші «Велд оф Спайсіз», переробка, обладнання, технологія, рецептура.

ЗМІСТ

	Вступ	9
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1	Характеристика споживання м'яса і м'ясних продуктів у реаліях сьогодення	10
1.2	Спеції та їх роль у м'ясних продуктах	14
1.3	Використання спецій у технології м'ясних продуктів	19
1.4	Вплив термічного стану м'ясної сировини на якість готової м'ясної продукції	23
1.5	Аналітичний огляд стандартної технології і методів посолу при виробництві шинок	25
РОЗДІЛ 2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1	Технологія шинок з свинини контрольного зразка	36
3.2	Обґрунтування обрання сировини та характеристика виробництва	39
3.3	Рецептура і технологія	42
3.4	Фізико-хімічні дослідження контрольних і дослідних зразків	54
3.5	Дослідження жирнокислотного складу шинок	58
3.6	Дослідження якісних показників шинок під час зберігання	62
3.7	Органолептичні показники дослідних зразків шинок	66
РОЗДІЛ 4	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	68
	Висновки і пропозиції	74
	Список використаної літератури	78
	Додатки	87
	Публікація	
	Заявка на патент	

ВСТУП

Попит на здорову, поживну та безпечну їжу зростає в усьому світі, і збалансоване споживання їжі є правильним способом запобігання або навіть усунення проблем зі здоров'ям, таких як ожиріння, діабет, недоїдання, кардіопатії та інші, які в основному виникають через неправильне харчування.

Одним з завдань сучасності є отримання продукту з високими органолептичними властивостями з якісної і натуральної сировини, який повинен бути не тільки якісним, але й безпечним, з мінімальними витратами часу на технологічну обробку.

Одним із таких продуктів є вироби з свинини та з дістичного м'яса, зокрема шинки. Цей продукт користується попитом серед споживачів, при підборі певного способу технологічної обробки і сировини його можна також назвати делікатесним видом продукції.

Традиційна обробка шинки передбачає використання розсолу, який вводять у м'ясо ін'єкуванням, або замочують у ньому з наступним веденням термічної обробки до готовності. Кінцева якість готового продукту залежить як від сировини, так і від обробки. Важливим також є зменшення вмісту в шинках солі та часу технологічної обробки. Здебільшого під час виробництва шинки збільшується частка використання ексудативного м'яса, отриманого внаслідок не задовільного стану тварин під час вирощування або забою.

Щоб покращити функціонально-технологічні показники такого м'яса, використовують крохмаль, карагенан і соєві білки.

Для отримання якісного і безпечного продукту з підвищеною біологічною цінністю сучасна промисловість використовує пряно-ароматичні суміші, що надають виробам приємного смаку, аромату.

На основі вище наведеного використання пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз» є актуальним і своєчасним.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика споживання м'яса і м'ясних продуктів у реаліях сьогодення

М'ясні продукти користуються найвищим споживчим попитом. Крім того, продукти харчування, вироблені з м'яса, становлять велику цінність в харчуванні людини. Харчова й енергетична цінність м'яса і м'ясних продуктів обумовлена значним вмістом у них повноцінних білків, жирів, вітамінів, мінеральних і екстрактивних речовин [1]. М'ясні продукти забезпечують понад 15% поживних речовин, а саме ніацин, холестерин, білок, тіаміну, цинку, натрію та калію. М'ясо є важливим джерелом водорозчинних вітамінів групи В. М'ясо містить вищий відсоток поживних речовин, таких як цинк, фосфор, залізо, натрій та калій. Це свідчить про те, що м'ясо та м'ясні продукти мають більшу щільність цих поживних речовин. Чотирма основними джерелами заліза є м'ясні продукти, червоне м'ясо, птиця та інше м'ясо, що забезпечує 23,7% загального споживання заліза. Крім цього м'ясо та м'ясні продукти є джерелами високого рівня біодоступного геміну [2-6]. Висновки ANIBES 2013 вказали, що найбільшим джерелом заліза є м'ясо, ковбаси та інші м'ясні продукти та птиця. Як показують статистичні дослідження споживачі віддають перевагу м'ясу та м'ясним продуктам. У середньостатистичному раціоні споживачів найбільшим джерелом енергії є оброблені м'ясні продукти (тобто сушене, варене, солоне або копчене м'ясо всіх видів), червоне м'ясо та птиця, що забезпечує 16,9% споживання енергії. У структурі споживання червоного м'яса найбільшу частку становила свинина (4,7% від загальної енергетичної

норми). У той час як внесок яловичини в енергетичне забезпечення становив 0,2% у середньому раціоні, в інших популяціях яловичина як джерело енергії є вищою [7]. Згідно з даними NHANES за 2011–2014 рр., найенергетичнішими джерелами були м'ясо, птиця та риба в змішаних стравах (4,2%); птиця (3,0%); м'ясо (2,7%); та в'ялене м'ясо/птиця (2,5%) [8]. Відмінності в джерелах енергії в харчуванні різних споживачів, що визначаються структурою споживання м'яса та м'ясних продуктів, є результатом специфіки певних категорій споживачів, їхніх уподобань та факторів, що визначають рішення про купівлю [9-10]. Високий рівень споживання продуктів переробленого червоного м'яса (тобто сушеного, вареного, солоного або копченого м'яса свинини), птиці (головним чином курки), свинини та перероблених продуктів з птиці вплинув на структуру внеску певних поживних речовин у середній раціон. [11]. Згідно з результатами опитування, приблизно третина населення (29,6%) щоденно вживає вказані продукти. У цьому контексті, лише 3,6% респондентів споживають пташину, а 2,7% віддають перевагу рибним продуктам. Відзначимо, що за даними Food and Agricultural Organization (FAO) [12], Україна, в порівнянні з розвинутими та європейськими країнами загалом, по замовчуванню споживання м'яса на душу населення посідає одне з останніх місць. Середній громадянин України вживає за добу 88 г м'яса, що істотно нижче нормативів, які складають 222 г на добу, з мінімальною нормою в 58 г. Зменшення споживання м'яса пов'язано з обмеженнями, через COVID-19, і виняткового експорту до Китаю, а Україна у січні-листопаді 2022 р. експортувала 13,3 тис. т замороженого м'яса ВРХ (яловичина), що на 45,7% менше порівняно з аналогічним періодом минулого року, а експорт цієї продукції приніс Україні \$61 млн, що на 40,2% менше за показник у січні-листопаді 2021 р. Проте падіння споживання м'яса і м'ясних продуктів знижується не тільки в Україні, але і в країнах Європейського союзу. прогнози свідчать, що у Європейському союзі спостерігатиметься подальше зменшення споживання м'яса, призводячи до низького середнього рівня, порівняно з попередніми роками (67,5 кг на душу населення у 2020-2022 роках), до

досягнення 66 кг до 2032 року (-2,2%). Це відзначається відмінною динамікою в порівнянні з минулим десятиліттям, коли в ЄС спостерігалось поступове збільшення споживання м'яса. Загальний знижений тенденції включатиме перегляд споживчого кошика, що передбачає очікуваний перехід від окремих видів червоного м'яса (яловичина, свинина) до білого м'яса (птиця). Прогнозується, що споживання яловичого м'яса залишиться стабільним, оскільки воно є менш доступним та користується стійким попитом, незважаючи на відносно високі ціни. Виробництво та споживання м'яса в ЄС протягом 2022-2032 років, за експертними прогнозами, будуть визначатися кількома факторами. Початком поточного року були зафіксовані ознаки відновлення після пандемії COVID-19, що спочатку призвело до збільшення попиту, а також викликало деякі труднощі в ланцюгу постачання та торгівлі (наприклад, дефіцит контейнерів та зростання їх вартості, серйозні затори в портах). Однак, оскільки попит залишається нерівномірним через нові хвилі COVID-19, його зростання уповільнюється. Одночасно зростали ціни на товари та витрати на виробничі ресурси. Уже в умовах зростаючих цін та витрат це середовище стало свідком нових турбулентностей після вторгнення Росії в Україну у лютому 2022 року. Ці події викликали додаткові невизначеності на енергетичних, сільськогосподарських ринках та в глобальному контексті продовольчої безпеки. Тривалість, наслідки та подальший розвиток цього конфлікту залишаються великим джерелом невизначеності, яке визначає перспективи сільського господарства ЄС в період з 2022 по 2032 роки. До 2032 року очікується, що глобальне споживання м'яса продовжить зростати (+43 мільйони тонн за 10 років) завдяки зростанню населення та підвищенню доходів, переважно в країнах, які розвиваються. Значна частина додаткового світового попиту буде задоволена внутрішнім виробництвом. Однак для покриття дефіциту пропозиції в багатьох країнах потрібно буде отримати 1,8 мільйона тонн птиці та 1,3 мільйона тонн яловичини за рахунок зростання обсягів світової торгівлі.

Стале вдосконалення буде грати все більш значущу роль на ринках м'яса ЄС як для виробників, так і для споживачів. Незважаючи на те, що модернізація, впровадження інноваційних технологій та зміни в методах ведення сільського господарства можуть сприяти створенню більш ефективного та екологічно чистого виробництва м'яса, прийняття конкретних інвестиційних рішень може залишатися проблемою через невизначеність стосовно прибутковості.

Обурення споживачів щодо екологічних проблем та зміни клімату призведе до того, що більше уваги буде приділятися виробничим процесам та джерелам походження м'ясних продуктів. Наприклад, основний акцент буде зроблено на місцевих джерелах, органічних системах та інших схемах якості, увазі до добробуту тварин, уникненні вирубки лісів та зменшенні екологічного відбитку. Інші фактори, які впливають на споживчі звички, варіюються від прагнень до здорового способу життя (зменшення або відмова від вживання білків тваринного походження) до прагнення до зручності (перехід від свіжого м'яса до більш обробленого та напівфабрикатів).

Населення ЄС зменшиться до 2032 року, а дієти літніх та молодих людей будуть включати менше м'яса (менші порції). Прогнозується, що культивоване м'ясо не стане значущим конкурентом для традиційного м'яса протягом наступних 10 років. Це може бути зумовлено меншим зацікавленням споживачів, високою ціною та відповідними нормативними вимогами. Перехід до рослинної дієти може сприяти зростанню популярності білкових альтернатив м'ясу. Проте передбачається, що їхня частка на ринку залишатиметься дуже невеликою.

1.2. Спеції та їх роль у м'ясних продуктах

Спеції та прянощі — це продукти рослинного походження, які в основному використовуються для приправ, у якості ароматизаторів покращення смаку харчових продуктів [13].

Трави — це листя низькорослих кущів, тоді як прянощі походять із кори (кориця), кореня (імбир, цибуля, часник), бруньок (гвоздика), насіння (жовта гірчиця, кунжут), ягід (чорний перець) або плодів (запашний перець, паприка), тропічних рослин і дерев.

Рослини, які використовуються як спеції та приправи, зазвичай мають стійкий ароматні та гострий смак.

Антисептичні та консервуючі властивості певних спецій зумовлені ефірними оліями. Крім додання характерних смаків, спеції мають антиоксидантні властивості та пригнічують розвиток мікроорганізмів, попереджують появі згірклого смаку, пов'язаного з окисленням ліпідів [14].

Традиційні спеції, такі як гвоздика, кориця, куркума, чорний перець, імбир, часник і цибуля, проявляють антиоксидантні властивості і використовуються в різних продуктах харчування.

Антиоксидантні властивості прянощів обумовлені наявністю флаваноїдів, терпеноїдів, лігнанів і поліфенолідів.

Термін пряність походить від латинського слова «species», що означає «плоди землі». Прянощі визначаються як ароматичний або запашний рослинний продукт, який використовується для ароматизації, приправи або додання аромату харчовим продуктам [15].

Приправи — це сполуки, які містять одну або більше спецій або екстрактивних речовин спецій, які додають до їжі, зокрема до м'ясних продуктів під час їх виготовлення.

Спеції забезпечують мікроелементи та використовуються для підвищення смакових якостей їжі. Різноманітність спецій, приправ і ароматизаторів використовуються в м'ясних продуктах [16].

Розглянемо декілька видів спецій, що є традиційними при виробництві м'ясних продуктів.

Перець (*Pimenta dioica*) Це «сушена незріла ягода» *Pimenta dioica*, яка належить до родини миртових. Його також називають ямайським перцем, це загальна назва для ягід невеликого вест-індійського дерева родини миртових. Англійська назва «Allspice» була дана тому, що спеція, як кажуть, має аромат кількох прянощів, зокрема гвоздики, перцю та навіть кориця і мускатний горіх. Застосування - використовується в ковбасах і м'ясних сумішах по всьому світу.

Насіння анісу/Saunf: (*Pimpinella anisum*, L) Насіння анісу – це яйцеподібні, дещо стиснуті з боків, від сірувато-зеленого до сірувато-коричневого кольору. Аніс - однорічна трав'яниста рослина, має смак солодки. Анісова олія має антибактеріальну, протигрибкову, антиоксидантну, відхаркувальну властивості. Це одна з найдавніших спецій, яка має широке застосування [17].

Аніс і анісові олії використовуються в італійських ковбасах, пепероні, піцапопінгу та інших м'ясних продуктах.

Лавровий лист – (*Laures nobilis*, L). має сильний, пряний смак і вражаючий аромат, який стає ще більш вираженим, якщо листя подрібнити.

У кулінарії лаврове листя можна використовувати цілими, нарізаними або подрібненими для додання сильного та гострого смаку, і цілі листки зазвичай видаляють перед подачею їжі. Лавровий лист також може покращити смак продукції з низьким вмістом солі завдяки своєму насиченому смаку. Використовується в маринадах для тушкованого м'яса, маринування м'яса. Мелений лавр використовується в багатьох сумішах приправ і продуктів для ароматизації, супів, рагу, підлив і м'яса, солонини [18].

Чорний перець (*Piper nigrum*, L) найважливіша, популярна та широко використовувана пряність у світі, також відома як королівська, серед прянощів.

Жодна інша спеція не додасть найбільшої кількості смаку найширшому асортименту страв. Тисячоліттями чорний перець був улюбленою пряністю для багатьох людей. Гострий, їдкий і пряний смак чорного перцю, що робить його ідеальною приправою майже до будь-якої їжі. Піперин є основним гострим компонентом перцю, а летка олія відповідає за аромат і смак. Має смакові, консервуючі, лікувальні властивості. Чорний перець підходить для страв з м'яса, морепродуктів і яєць. Використовується як багатофункціональна спеція, яка надає смаку, кольору [19].

Перець стручковий / *Mirch*. Існує п'ять одомашнених видів стручкового перцю, *Capsicum annuum*, *C. baccatum*, китайський, *C. frutescens* і *C. pubescens*. До стручкового перцю відносять паприку, перець чилі, червоний перець (кайенський) і болгарський перець. В Азії слово чилі асоціюється з дуже гострими сортами *C. annuum* і *C. frutescens*, тоді як стручковий перець відноситься до негострих солодких перців. Капсантин є пігментом, що відповідає за червоний колір, і присутній у всіх стручкових перцях. Капсаїцин (8-метил-N-ваніліл-6-енамід) є гострим компонентом стручкового перцю. Він використовується для додання кольору та гостроти ковбасам, копченій свинині, супам і м'ясним консервам. Крім кольору паприка цінується за смак.

Кмин / *Ajwain* (*Carum Carvi* L.) – це плід трави сімейства парселових, основним компонентом ефірної олії є карвон. Смак дуже нагадує насіння кропу. Насіння кмину використовується цілим у смаженій свинині, тоді як мелене насіння кмину використовується в ковбасах [20].

Кардамон/Еліачі (*Elettaria cardamomum maton*) зазвичай називають королем прянощів. Існує два різновиди кардамону: малий кардамон/чхота еліачі (*Elettaria cardamomum* або справжній кардамон і *Bada eliachi*/великий кардамон включає види *Aframomum* і *Amomum*. Олія кардамону використовується в харчовій, парфумерній та фармацевтичній промисловості як ароматизатор. Кардамон використовується в обробленому м'ясі та хлібобулочних виробках. Зазвичай використовується в соліннях, м'ясних і консервованих супах як

ароматизатор, але олія кардамону втрачає смак протягом кількох днів після контакту з атмосферою.

Кориця / *Dalchini* (*Cinnamomum verum*) використовується для кулінарних цілей і зазвичай використовується в приправах до м'яса та фаст-фуду. Кориця використовується в подрібненому вигляді в обробленому м'ясі, для шипування запеченої шинки та іншого м'яса, використовується як прянощі для маринування, м'яса.

Гвоздика (*Syzygium aromaticum* L.) — це висушена нерозкрита квіткова брунька вічнозеленого дерева родини миртових. Вона містить евгенол і евгенілацетат як основні компоненти аромату. Гвоздика має сильний аромат і гострий пряний смак. Гвоздику використовують у домашніх кулінарних цілях і як смакову добавку. Цілі гвоздики обов'язкові для маринування м'яса та шинки. Аромат досить сильний, тому використовуйте помірно. Гвоздика використовується в меленому вигляді в м'ясній промисловості.

Коріандр (*Coriandrum sativum* L.) - однорічна трав'яниста рослина яку одержують з насіння і листя. Основний компонент - коріандрол (d-ліналоол). Насіння ароматно солодке та має м'який пряний смак. Коріандр є невід'ємною частиною порошку каррі та індійських масал у Північній Індії (гарам масала) та на півдні (самбаар поді). Насіння коріандру та його екстракти використовуються в ковбасних виробках. Цілий коріандр використовується для маринування, для м'яса і солінь.

Кмин/Зіра: (*Cuminum cyminum* L). Характерний запах і смак кмину зумовлені вмістом альдегіду кумальдегіду (*Cuminol*, *P-menth-3-en-7-oland P-mentha 1, 3-dien-7.ol*. Він надає смаку та діє як консервант. Змелений кмин використовується в лимонних маринадах для курки, індички, баранини та свинини, каррі.

Мускатний горіх (*Jaiphal*) і булава (*Javitri*) (*Myristica fragrans* Houtt.) Мускатний горіх і булава — це дві різні частини одного фрукта. Мускатний горіх — це висушене ядро насіння, тоді як булава — це висушена аріла, що оточує насіння. Міристицин є основним ароматичним компонентом мускатного

горіха. Мускатний горіх широко використовується в обробленому м'ясі. Мускатний горіх і його олеорезина використовуються в приготуванні м'ясних продуктів, супів, приправ до м'ясних продуктів. Булава використовується в обробленому м'ясі, наприклад, ковбасах.

Куркума (*Curcuma domestica*) - багаторічна трав'яниста рослина. Вона містить барвний пігмент, куркумін, який надає куркумі жовтий колір. Відомо, що жовтий пігмент куркумін і деметоксилований куркумін, що містяться в куркумі та імбирі, мають потужну антиоксидантну дію. Куркуму використовують у м'ясних стравах і супах.

Часник (*Allium sativum* L.) це- багаторічна цибулинна трав'яниста рослина. Аліцин є гострою речовиною в часнику. Часник використовується у всьому світі для ароматизації різних страв. Часник має різкий запах і свій характерний смак, який не нагадує жодну іншу траву. Часник займає важливе місце як різноманітний смаковий агент для використання різних м'ясних продуктів, супів, соусів і харчових продуктів.

Цибуля (*Allium sera*) є популярною спецією, яку зазвичай споживають у всьому світі. Цибуля характеризується своїм виразним смаком і гостротою, що зумовлено сполуками, що містять сірку. Окрім кулінарного застосування, цибуля також має лікувальні властивості, такі як стимулююча, сечогінна, відхаркувальна, гіпоглікемічна, знижує рівень холестерину. Антибактеріальні властивості цибулі зумовлені аліциновими, дисульфідними та цистеиновими сполуками. Цибуля використовується для приготування м'ясних страв і супів.

1.3. Використання спецій у технології м'ясних продуктів

Спеції використовуються для приправ м'ясних продуктів, що надає цим продуктам унікальні смакові характеристики. Поєднання різних рівнів різних спецій створює майже нескінченна різноманітність пропозиції м'ясних продуктів. Приправа до м'яса повинна бути розроблена таким чином, щоб підсилити натуральний смак м'яса, до якого вона має бути включена. Воно не повинно бути переважним або зменшувати смак продуктів, але збалансувати продукт змішаним, добре вираженим смаком без відчутного, небажаного присмаку. Немає жодної конкретної суміші спецій, яка надасть бажаного смаку всім видам м'ясних продуктів. При використанні сумішей прянощів у м'ясних продуктах слід враховувати вид тварини, від якого було взято м'ясо, рівень жирності кінцевого продукту, фізичні та хімічні компоненти тощо.

Основним показником якості та безпечності м'ясної продукції, поряд зі смаком, ароматом і консистенцією, є зовнішній вигляд, який в першу чергу визначається кольором. Зовнішній вигляд і колір м'ясного продукту не тільки сприяють товарному вигляду, але й допомагають визначити несвіжість і псування під час біохімічних процесів, що відбуваються в післязабійний період. Використання спецій у поєднанні з NaCl дозволяє покращити колір м'ясних продуктів. На біохімічному рівні колір м'яса визначається концентрацією основного пігменту міокарда та скелетних м'язів – міоглобіну, що складається з білкової (глобіну), простетичної (гем) компонентів і співвідношенням його окисно-відновні форми в м'язовій тканині [23]. За своєю природою міоглобін є міофібрилярним білком, здатним активно зв'язувати кисень. Основною функцією міоглобіну є формування запасу кисню в м'язовій тканині, який витрачається при тимчасовій нестачі кисню [24]. Насичення міоглобіну киснем дозволяє досягти яскраво-рожевого кольору свинини за рахунок утворення оксиміоглобіну. При цьому відбувається перехід заліза в

гемі викликає втрату споживчого кольору м'язової тканини і супроводжується утворенням темно-коричневої форми міоглобіну в метміоглобіну [23], [24]. Соління є однією з найважливіших технологічних операцій м'ясопереробки, де традиційно використовується вода і хлористий натрій. Однак існує кілька проблем, пов'язаних із застосуванням хлориду натрію, через його деструктивну (окислювальну) дію на міоглобін [25]. Хлорид натрію має два механізми стимулювання окислення; перша полягає в тому, що сольовий розчин знижує буферну здатність м'яса, при чому відбувається неконтрольована зміна рН. Це зниження буферної здатності м'яса негативно впливає на колір м'яса. Другий механізм полягає в тому, що хлорид натрію знижує здатність м'язів поглинати кисень, що сприяє появі стресів збідненого кисню, що призводить до окислення міоглобіну [26].

Для компенсації негативного впливу хлориду натрію під час просочування солі в м'ясній промисловості існує традиційне рішення – додавання в засолювальну суміш нітритної солі, яка виконує роль фіксатора кольору. Однак додавання додаткових солей суперечить концепції переходу на виробництво чистої етикетки, що з'являється у всьому світі. У зв'язку з цим актуальною є проблема стабілізації та збереження кольору м'ясної сировини протягом терміну придатності шляхом використання безпечних технологічних методів впливу.

Сучасні споживачі, які піклуються про своє здоров'я, віддають перевагу використанню солі та спецій, що мають натуральні антиоксиданти ніж синтетичні, через потенційну небезпеку для здоров'я синтетичних речовин.

Використання спецій як антиоксидантів у оброблених харчових продуктах є перспективною заміною синтетичним антиоксидантам. Встановлено, що ряд спецій та їх екстракти є ефективними антиоксидантами в м'ясних продуктах, свинячих ковбасах, свинячому фарші та інших харчових продуктах.

Такі спеції, як кориця, гвоздика, чорний перець, імбир, мускатний горіх, розмарин, паприка та шавлія, ефективні для уповільнення процесу прогіркання

жирів. Екстрактивні речовини прянощів, такі як олеорезин розмарину, можуть забезпечувати інгібування окисного прогоркання і уповільнювати розвиток мікроорганізмів в деяких продуктах. Антиоксидантну дію перцю пояснюють вмістом токоферолу та поліфенолу. Повідомлялося, що екстракти чорного перцю ефективні для зниження окислення ліпідів у вареному свинячому фарші.

Антиоксидантна активність меленої гвоздики, орегано імбиру, шавлії та чебрецю в ліпідах м'яса залежала від концентрації, але гвоздика була найбільш ефективною [27].

Антиоксидантна активність перцю зумовлена його вмістом аскорбінової кислоти, флавоноїдів, капсаїциноїдів і фенольних кислот. Виявлено, що чорний перець є ефективним ароматичним агентом у курячих ніжках на рівні 0,33% на основі методології реакції поверхні. Додавання порошку стручкового перцю (солодкого червоного та гострого кайєнського) та перцю (чорного та білого) до свіжих свинячих ковбасок призвело до подовження терміну їх зберігання. Додавання від 0,5% до 1% чорного перцю ефективно затримувало зміну кольору та утворення запаху у свинячій ковбасі. Антиоксидантні та сенсорні характеристики кориці, гвоздики, фенхелю, перцю та зірчастого анісу були оцінені у вареному яловичому фарші. Нижчі значення процесів псування спостерігалися, коли вищевказані спеції використовувалися на рівні 0,5% порівняно з контролем. Таким чином, деякі спеції не тільки надають смаку та аромату їжі та сповільнюють ріст мікроорганізмів, але також є корисними для запобігання розвитку деяких неприємних присмаків [28].

Дослідження за останнє десятиліття підтверджують, що ріст як грампозитивних, так і грамнегативних харчових бактерій, дріжджів і цвілі може бути пригнічений часником, цибулею, корицею, гвоздикою, чебрецем, шавлією та іншими спеціями. Наслідки присутності цих спецій / трав можна побачити в харчових продуктах, таких як м'ясні продукти. Вміст жиру, білка, води та солі в їжі впливає на стійкість мікробів. Таким чином, спостерігається те, що для пригнічення росту потогенної мікрофлори в продуктах харчування необхідні більш високі рівні спецій, ніж у культуральних середовищах. Ефірні олії,

вистягнуті зі спецій і трав, зазвичай визнаються такими, що містять активні протимікробні сполуки [29-32].

Аліцин і алілізотоціанат є сірковмісними сполуками. Аліцин, виділений з часникової олії, пригнічує ріст як грамнегативних, так і грампозитивних бактерій. Сірковмісні сполуки також є в цибулі, цибулі-порею, шніт-цибулі. Евгенол, карвакрол і тимол є фенольними сполуками і містяться в кориці, гвоздиці, шавлії та орегано. Фракція ефірної олії особливо висока в гвоздиці, а евгенол становить 95% фракції.

Антибактеріальна дія ефірної олії анісу проти *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *E. coli* та було проведено оцінку *Corynebacterium ovis*. Анетол (натуральний фенілпропаноїд з насіння анісу) має широкий антимікробний спектр і протигрибкову дію проти *Candida albicans*. Було виявлено, що анетол у 500 ppm ефективний проти *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium* і *Penicillium*. Було виявлено, що анісова олія має чудову антиоксидантну дію на соняшниковій олії, що зберігається, і вона була кращою, ніж у синтетичного антиоксиданту дію. Антиоксидантними сполуками, присутніми у фенхелі, є 3-кафеоїлхінінова кислота, розаміринова кислота та кверцетин-3-О-галактозид. Гінгероли мають ефективну антимікробну дію проти *Bacillus subtilis* і *E. coli* і мікобактерій. Спеції можна ефективно використовувати як біоконсервант завдяки їх антимікробній активності.

Незважаючи на те, що антимікробна та антиоксидантна активність деяких спецій і трав документально підтверджена, нормальних кількостей, доданих до харчових продуктів для смаку, недостатньо для повного пригнічення росту мікробів і запобігання окисленню ліпідів.

1.4. Вплив термічного стану м'ясної сировини на якість готової м'ясної продукції

Посмертні метаболічні зміни впливають на і характеристики якості м'яса, зокрема рН, колір, здатність утримувати воду, м'якість і властивості текстури. Характеристики м'язового волокна, а саме розподіл типу волокна, розмір, щільність і відносний склад, вважаються критичними факторами якості м'яса незалежно від виду тварин, породи, статі та продуктивності росту [33-39]. Крім того, окремі скелетні м'язи мають унікальні структурні та функціональні властивості, які також визначаються різними типами м'язових волокон [41-40]. Науковцями Н. Cheng, S. Song, G.-D. Kim були проведені дослідження, що продемонстрували зв'язок між характеристиками м'язових волокон і якістю м'яса. Однак такі дослідження обмежуються свіжим м'ясом. Навпаки, кілька досліджень стосуються зв'язку між якістю старого або замороженого/розмороженого м'яса та характеристиками м'язових волокон [42-44].

Заморожування часто використовується для забезпечення безпеки та якості м'яса під час зберігання. Тим не менш, заморожування може вплинути на якість м'яса, викликаючи спотворення структури тканини, денатурацію білка, окислення ліпідів і ексудат під час розморожування. Щоб звести до мінімуму погіршення якості внаслідок заморожування/відтавання, були запропоновані вдосконалені технології. Процес заморожування/розморожування по-різному може вплинути на якість м'яса, зокрема свинини.

Якість свіжого м'яса залежить від м'язів свинини через відмінності в характеристиках їх м'язових волокон, які визначаються фізіологічними функціями. Вирізка свинини зазвичай характеризується вищим складом окислювальних волокон порівняно з волокнами свинячого окосту. Це впливає на колір м'яса і покращує водоутримувальну здатність. Після заморожування і

розморожування корейка зберігає високу водоутримуючу здатність, ніж вирізка.

В процесі заморожування/розморожування стабільним залишається тільки рН м'яса, що пов'язано з різними видами м'яса. Зміни якості, що спричинена заморожуванням/розморожуванням, не однакова для м'язів свинини, а саме вирізку, корейку і окосту через їх різну чутливість до заморожування. Взаємодії між заморожуванням/розморожуванням і типом м'язів, колір м'яса, жорсткість і втрата озмінюються по-різному під час заморожування/розморожування для різних типів м'язів. Вирізка продемонстрував нижчу сприйнятливості до замерзання. Як було показано раніше, волокно типу I більш стійке до заморожування/розморожування. Окіст продемонстрував менш ніжний і має меншу водоутримуючу здатність після заморожування/відтавання.

Заморожування та розморожування зменшують водоутримувальну здатність м'яса через утворення кристалів льоду, які пошкоджують структуру м'язових волокон. Крім того, модифікація та денатурація м'ясних білків супроводжується зниженням водоутримуючої здатності 32. Втрати на очищення через заморожування/розморожування зросли в усіх м'язах. Таким чином, велика кількість (понад 6,0%) м'ясних ексудатів виділялася з окостів, які стають більш жорсткими після заморожування/розморожування. Ексудати м'яса свинини під час холодного зберігання та додаткові ексудати виділяються під час заморожування/розморожування, збільшуючи значення жорсткості.

Колір корейки зазнає впливу під час заморожування/розморожування, тоді як колір окостів був більш стабільним. Заморожування/розморожування значно вплинуло як на водоутримувальну здатність так і на жорсткість окосту.

З іншого боку, дослідження корейки і окосту показали подібні розміри волокон, але різний склад м'язових волокон. Вони також мають подібні зміни кольору, але різні зміни жорсткості. Характеристики м'язового волокна повністю пов'язані зі змінами якості свинини внаслідок заморожування/розморожування. Окрім властивостей м'язових волокон, інші

компоненти м'яса, такі як вологість, також відповідають за ніжність м'яса, і їх склад може впливати на стабільність якості м'яса під час заморожування.

Отже, встановлено, що вирізка та корейка свинини після заморожування/розморожування найстабільнішим. Це пояснюється з розміром і складом м'язового волокна, складом типів гліколітичних волокон, оскільки вони пов'язані з погіршенням водоутримуючої здатності та міцності під час заморожування/розмороження, тоді як низький склад окисних волокон є пов'язаний зі зміною кольору внаслідок заморожування/розморожування.

Тому для наших досліджень було використано заморожену/розморожену свинину. А саме вирізка і корейка з метою отримання подальшої продукції з стабільними технологічними і органолептичним показниками.

1.5. Аналітичний огляд стандартної технології і методів посолу при виробництві шинок

Останнім часом спостерігається зростання зацікавлення споживачів у вишуканих м'ясних продуктах, зокрема в шинці – виробі з просолоного і прокопченого м'яса. Рекомендується використовувати м'ясо з мінімальним вмістом сполучних і м'язових тканин для виробництва цього продукту [45]. Згідно ДСТУ 4670:2006, шинку відносять до продуктів з яловичини та свинини варені, копчено-варені, що призначені для безпосереднього вживання в їжу. Залежно від технології виробництва і м'ясної сировини продукти з яловичини та свинини поділяють на

- шинку з яловичини та свинини вищого, першого сортів варену, копчено-варену;
- шинку яловичу із салом вищого сорту варену, копчено-варену;

Продукція з яловичини та свинини повинна відповідати встановленим стандартам та виготовлятися відповідно до технологічної інструкції та

рецептур, додержуючись "Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів". Для виробництва продуктів з яловичини та свинини використовують такі сировину та матеріали:

1. яловичину знежиловану: вищого сорту — м'язова тканина без помітних включень жирової та сполучної тканин; першого сорту — із вмістом сполучної та жирової тканин не перевищує 6%; продукції другого сорту — не перевищує 20%;
2. телятину знежиловану вищого сорту;
3. свинину знежиловану: нежирну — м'язова тканина із вмістом жирової тканини не більше ніж 10 %; напівжирну — від 30 % до 50 %;
4. м'ясо знежиловане охолоджене яловиче та свиняче, обрізь м'ясу та діафрагму яловичі знежиловані — м'язова тканина із вмістом сполучної та жирової тканин не більше ніж 20 %;
5. обрізь м'ясу та діафрагму свинячі знежиловані — м'язова тканина із вмістом жирової тканини від 30 % до 50 %;
6. блоки зі знежилованого м'яса та субпродуктів заморожені, сало ковбасне (хребтове та бокове), грудинку свинячу згідно з чинними нормативними документами, а також обрізки сала ковбасного;
7. субпродукти м'ясні оброблені (язик яловичий)
8. зрізки, одержані від зачищення м'ясної сировини і готових варених, копчено-варених продуктів із яловичини та свинини;
9. яйця курячі, порошок яєчний і меланж, молоко коров'яче незбиране сухе, знежирене сухе, вершки з молока коров'ячого сухі, шкурку свинячу, крохмаль картопляний харчовий не нижче першого сорту, кукурудзяний харчовий, сіль кухонну, цукор-пісок, глюкозу кристалічну гідратну, перець духмянний, горіх мускатний, перець чорний або кардамон, прянощі, суміші, екстракти прянощів та їх композиції, стабілізатори структури (карагінани, каміді тощо) для м'ясних продуктів,
10. добавки композиційні (комплексні, комбіновані), часник свіжий

або висушений, матеріали для декоративного покриття поверхні продуктів;препарати копильні для м'ясних продуктів, білок соєвий та його похідні, кислоти аскорбінову харчову або її похідні, глутамат натрію, фосфати харчові, натрій азотистокислий (нітрит натрію), воду питну, кишки оброблені: яловичі (синюги, проходники), баранячі (синюги), оболонки штучні: білкові, целюлозні, поліамідні та інші — згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [46].

Усі вироби вирізані шаром повинні мати помірний вміст солі, а саме від 2% до 3% в м'язовій тканині. Однак у виробах з розповсюдженими і тендітними текстурами, таких як варені окости, шинка у формі і рулети, вміст солі повинен відповідати нормам, призначеним для сосисок і сардельок, тобто в діапазоні від 1,8% до 2,2%. У копчено-запечених виробах вміст солі може трошки перевищувати ці межі і сягати від 2,2% до 2,5%, а в копчених - до 3%.

Виробництво шинкових виробів розпочинається з охолодження свинини, після чого вона розрубуюється на окремі частини. Далі вироблені частини піддаються охолодженню перед процесом посолу. Після посолу відбувається стікання і дозрівання продукту, за яким слідує коптіння, варіння та сушіння. Методи виробництва шинкових виробів можуть варіювати залежно від наявних виробничих умов. Варіння шинки у формах. Для варіння шинки в більшості країн використовують форми, причому кістки з окостів цілком видаляють. Цей спосіб варіння свинокоченостей найбільш доцільний. Окостові надається правильна форма, при якій забезпечується рівномірне прогрівання продукту, значно полегшується процес варіння і продажу готової шинки. Крім того, витягнуті із сирого окосту кістки використовують для різних цілей. Відпадає необхідність зачищення шинки після варіння, значно полегшується праця в порівнянні з готуванням рулетів з перев'язкою їхнім шпагатом і його витрата. Форми виготовляють з нержавіючого металу різної конфігурації: циліндричні,

овальні, у виді паралелепіпеда або усіченого конуса. Кришку підпресовують звичайно на пневматичних пресах [47].

Варять формові шинки у воді або в парових камерах на рамах, обладнаних полками. Варіння починають при температурі 95-100°C и підтримують її протягом 20 хв, а потім температуру знижують до 78-85°C и закінчують процес при цій температурі. Тривалість варіння при діаметрі форми 100 мм складає 2 ч 20 хв, при діаметрі 150 мм до 5 ч.

Для полегшення витягу продуктів рекомендується форма відкрита з двох торцевих сторін, що закривається окремими кришками. Для безкісткових задніх і передніх окостів застосовують дротові форми, еластичні сітки. Останні дають можливість понизити втрати і скоротити час для формування рулетів. Для цієї мети служать також волокнисті оболонки [48].

У промисловій сфері використовують три основні класичні методи засолення: мокрий, сухий і змішаний (комбінований). На сьогоднішній день мокрий і змішаний методи застосовують переважно з попереднім впорскуванням. У зв'язку з високою технологічною ефективністю впорскування його широко використовують у всіх варіантах виробництва солоних продуктів. Механічний вплив реалізується за допомогою різних технологічних методів і технік, таких як тумблювання, масування, віброперемішування (включаючи вакуумування), електромасування і інші.

Наразі в м'ясній промисловості спостерігається перехід до ефективного механічного методу виробництва солоних продуктів. Для виготовлення варених і копчено-запечених виробів, таких як шинка у формі, безкісткова сировина шприцюється за допомогою многоголкових шприців [49].

Процес тумблювання (з використанням вакууму) виконують на лінії ХС-3 "Инжект-Стар", виготовленій фірмою "Ласка". Сировину транспортують конвеєрним транспортером. Прошприцьований напівфабрикат завантажують на стрічковий транспортер, який потім направляє його в циліндричний контейнер об'ємом 1 м³. Безкісткову сировину обробляють у циліндрах з трьома полками пластинчастого типу, а кісткову сировину - в циліндрах із чотирма полками

округленого профілю. Після того, як контейнер завантажено на 40-50% об'єму, його щільно закривають кришкою, переводять в горизонтальне положення і поміщають на два валики. Поворот цих валів викликає обертання барабана. Обробку виконують в умовах вакууму (50 КПа). Керування установкою здійснюється з пульта, включаючи увімкнення обертового пристрою, валів, вакууму та циклу механічної обробки. Програмований хід робочих процесів відбувається автоматично. Солоний напівфабрикат, за допомогою пристрою для розвантаження (після зняття кришки), вивантажується з контейнера в ємність для подальшого транспортування до місця наступної обробки (додаткової витримки в солі або формування) [50]. Прошприцьовану сировину піддають масажу в установці, розробленій компанією "Сеффелаар і Лоойен". Ємність із прошприцьованою сировиною пересувається за допомогою електропідйомника або ручного гідравлічного підйомника-візка до місця масування, яке зазвичай розташоване біля стіни приміщення і обладнане вертикальними мішалками та пультом керування. Під час обробки мішалка опускається в ємність і починає обертатися. Процес обробки виконується автоматично згідно з попередньо заданою програмою: для безкісткових свинячих окостів - 10-10-10 хв (обертання в одну, в іншу сторону, період спокою) протягом 24 годин, для грудинки - 7-7-7 хв протягом 18 годин.

Систему шприцювання-тумблювання безкісткової сировини виконують у спеціальній установці від фірми "Ланген". Під час процесу, пересувна ємність із сировиною вводиться в установку, жорстко закріплюється на ній і запускається обертання установки. Весь цей процес відбувається в умовах вакууму. Під час обертання сировина переміщується з завантажувальної ємності послідовно в ємність з порожніми голками для шприцювання і в ємність з голками для проколювання. Розсіл подається під час перебування порожніх голок у сировині. В торцевій частині ємності для шприцювання розташовано 4 групи голок по 76 штук в кожній. При обертанні із частотою 8 обертів за хвилину, обробка 500 кг сировини протягом 30 хв забезпечує рівномірний розподіл

розсолу. Ця установка повністю автоматизована, і використання її гарантує точне дозування розсолу та виключає його втрати [51].

Безкісткові відруби обробляють як у тумблерах (із пластиноподібними виступами), так і в масажерах. Інтенсивність обробки в тумблерах залежить від кількості і форми виступів, діаметра і частоти обертання ємності. Істотне значення мають характеристики м'яса (вихідна консистенція, розміри шматків, проникність тканини й ін.). М'ясо м'якої консистенції (свинину, птицю) краще обробляти в масажерах. При цьому параметри обробки більш помірні - щодо невеликий діаметр тумблера, невисока частота обертання ємності тумблера (або лопат масажера). М'ясо більш тверде (яловичина, баранина, конина) рекомендується обробляти більш тривалий час при підвищених швидкостях у ємності тумблера великого діаметра, де більш явно виявляється ефект ударного впливу.

Механічна обробка кісткових відрубів (переважно корейок і грудинок) поки не одержала широкого поширення. Кісткова тканина в процесі механічної обробки м'ясо-кісткової сировини виконує роль внутрішнього органа, що масажує. Щоб уникнути появи дефекту розшаровування відрубів механічну обробку рекомендується вести в тумблерах з округленою формою виступів менш інтенсивно і тривало.

Віброперемішування (вібромасування) сировини зазвичай проводять у віброзмішувачі Я2-ФФД конструкції ВНИИМП. Він складається з мішалки з двома лопатевими валами, що перемішують, і вібростолу з дебалансним вібратором. Коливання вібростолу передаються корпусові змішувача і сировині, що знаходиться в ньому. Віброперемішування здійснюють протягом 20-25 хв при частоті коливань 16-17 Гц, амплітуді 2-3 мм і частоті обертання валів, що перемішують, 20-30 хв⁻¹.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою магістерської роботи є дослідження технолонічних, фізико-хімічних і органолептичних показників шинок з м'яса свинини і кролятини з використанням пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд щф спайсіз».

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд завдань:

5. Охарактеризувати рецептури і технології шинок копчених і варених формових з використанням пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз» ;

6. вивчити вплив пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз» на хімічний склад та функціонально-технологічні властивості сировини для виробництва шинок;

7. дати характеристику жирнокислотному складу вироблених шинок з пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз»;

8. встановити терміни придатності вироблених шинок з пряно-ароматичних сумішей компанії «Велд оф спайсіз».

Об'єктами дослідження були м'ясо свинини і кролятини, шинки копчена з м'яса свинини і варена формова з кролятини.

Органолептичне оцінювання показників якості здійснювали згідно ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні органолептичне оцінювання показників якості Частина 2. Загальні вимоги» [37].

Сенсорний аналіз контрольного і дослідних зразків шинок оцінювали за 5-бальною шкалою за показниками «зовнішній вигляд» (1 – не відповідний, 5 – дуже відповідний) колір (1 – дуже неприйнятний; 5 – дуже прийнятний), консистенція (1 – дуже не властива; 5 дуже прийнятна), «запах, аромат» (1 – відсутний запах використаної сировини, 5 – дуже приємний запах), «смак» (1 –

дуже неприйнятний; 5 – дуже прийнятний), соковитість (1 – дуже сухий; 5 – дуже соковитий).

Масову частку солі визначено методом Мора. Для цього 5 г дослідної проби перенесли у мірну колбу на 250 мл, додали 100 см³ дистильованої води, нагрівали до температури 40°C протягом 45 хв., охолодили до температури 20°C. Відібрали 5-10 мл фільтрату в колбу на 150 мл, куди додали 0,5 см³ розчину хромовокислого калію здійснили титрування розчином азотнокислого срібла. Масову частку солі розраховували за формулою:

$$X = \frac{0,00292 * K * V1 * 100 * 100}{V * m} \quad (2.1).$$

де 0,00292 – кількість хлористого натрію, еквівалентного 1 см³ 0,05 моль/дм³ розчину азотнокислого срібла, г/см³ ;

K – коефіцієнт поправка до титру 0,05 моль/дм³ розчину азотнокислого срібла;

100 – об'єм до якого розбавлена досліджувана проба, см³ ;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки;

V1 – об'єм фільтрату, взятого на титрування, см³;

V – об'єм 0,05 моль/дм³ розчину азотнокислого срібла, витраченого на титрування дослідної проби, см³

m – маса досліджуваної проби, г.

Для вимірювання рН зразки м'яса (5 г) подрібнювали за допомогою м'ясорубки Zelmer (Німеччина). До гомогенізованих зразків фаршу доливали 50 мл дистильованої води і витримували протягом 3 хв. рН визначали за допомогою рН-метра. Калібрування здійснювали за допомогою буферів рН 4 і рН 7.

Вологозв'язуючу здатність м'ясних фаршів визначали ваговим методом. 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 2.1 і 2.2:

$$BZ_{m} = (a - 8,4 b) \times 100 / m, \quad (2.2).$$

$$BZ_{a} = (a - 8,4 b) \times 100 / a, \quad (2.3).$$

де, BZ_m – вміст зв'язаної води, % до продукту;

BZ_a – вміст зв'язаної води, % до загальної води;

a – загальний вміст води в наважці, мг;

b – площа вологої плями, см²;

m – маса наважки для пресування, мг.

Визначення масової частки води визначали методом висушування у сушильній шафі за температури 100...105°C. У попередньо зважену бюксу поміщали подрібнену наважку досліджуваного продукту масою 3...5 г та висушували у сушильній шафі за 100...105°C. Висушування припинили, коли різниця між двома останніми зважуваннями не перевищує 0,001 г. За кінцевий результат приймали середнє арифметичне 2...3-х паралельних визначень. Розрахунки здійснювали за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_0} * 100, \% \quad (2.4).$$

де X – масова частка води, %

m_1 – маса зразка до висушування;

m_2 – маса зразка після висушування;

m_0 – маса наважки.

Кислотне число є важливим показником якості харчових продуктів і нормується усіма державними стандартами та технічними умовами. При недотриманні режимів та термінів зберігання кислотне число збільшується, що

зумовлено переважно, гідролізом тригліцеридів. Кислотне число може підвищуватись і у результаті біологічного окислення ненасичених жирних кислот гліцеридів під дією ліпоксигеназ.

Для проведення дослідження кислотного числа, готували суміш етилового ефіру та етилового спирту в співвідношенні 2:1 з відповідним індикатором, нейтралізовану розчином гідроокису калію або гідроокису натрію до слабкої зміни забарвлення індикатора. Розчин індикатора додають до спиртово-ефірної суміші з розрахунку, щоб у 250 мл спиртово-ефірної суміші містилося: 1 мл розчину фенолфталеїну при дослідженні харчових і світлих технічних жирів; 5 мл розчину тимолфталеїну при дослідженні технічних жирів, що мають темне забарвлення.

Наважку досліджуваного жиру 3–5 г (для технічного жиру 1,0–1,5 г) зважують в конічну колбу, розплавляють на водяній бані, доливають 50 мл нейтралізованої спиртово-ефірної суміші і збовтують. Одержаний розчин при постійному помішуванні швидко титрують розчином гідроокису калію або гідроокису натрію до чіткої зміни забарвлення, обумовленого присутністю індикатора (фенолфталеїн – рожеве, тимолфталеїн – синє).

Якщо при титруванні рідина мутніє, то в колбу додають 1,5–10 мл спиртово-ефірної суміші і збовтують до зникнення мутнуватості; при необхідності колбу з вмістом можна злегка нагріти на водяній бані, охолодити до кімнатної температури і потім закінчити титрування.

При титруванні 0,1 моль/л водним розчином гідроокису калію або гідроокису натрію об'єм спирту, вживаного у складі спиртово-ефірної суміші, з метою уникнення гідролізу мила, що утворюється, повинен перевищувати разів у п'ять кількість витраченого розчину гідроокису калію або гідроокису натрію.

Кислотне число (X_2) в мг КОН обчислюють за формулою 2.5:

$$X_2 = \frac{V \cdot K \cdot 5,61}{m} \quad (2.5).$$

де V – об'єм 0,1 моль/л розчину гідроокису калію або гідроокису натрію, витраченого на титрування, мл;

K – поправка до розчину лугу для перерахунку на точний 0,1 моль/л розчин;

5,61 – кількість гідроокису калію, що міститься в 1 мл 0,1 моль/л розчину;

m – маса наважки, г.

Масову частку білка фотометричним методом згідно з ГОСТ 25011-81. «Продукты мясные. Методы определения белка».

Масову частку жиру – згідно ДСТУ ISO 1443:2005 (ISO 1443:1973, IDT): «М'ясо та продукти м'ясні. Метод визначення загального вмісту жиру».

Визначено жирнокислотний склад рослинної сировини та напівкопчених ковбас, методом газової хроматографії.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія шинок з свинини контрольного зразка

М'ясо та м'ясні продукти мають високий вміст холестерину і жиру, більшість яких насичені жирні кислоти (НЖК до 50% в яловичині, близько 40% у свинині). Негативний вплив на здоров'я людей може проявлятися через наявність хлориду натрію в готових м'ясних продуктах. При частому споживанні таких виробів це призводить до погіршення загального стану здоров'я. Виникає підвищений ризик до розвитку серцево-судинних захворювань, ішемічної хвороби серця та призводить до ожиріння.

Але поширені думки про вміст жиру або холестерину в м'ясі є не завжди цілком точні.

З початку 1980-х років харчова промисловість. Зокрема виробництво яловичини та свинини почала змінюватися. Актуальним стало споживання дієтичного м'яса, зокрема м'яса курятини та кроликів, вміст жиру в яких менший.

Завдяки цій тенденції в наш час вміст жиру у виробах з нежирного м'яса скоротився на 5%. На жаль, цього не можна сказати про багатьох широко--вживані м'ясні продукти, в яких вміст жиру досягає значень 25% і навіть більше.

На загальне самопочуття людей також впливає обсяг споживання солі. Натрію в м'ясі міститься порівняно мало, приблизно 50-90 мг на 100 г, але в м'ясних продуктах його кількість значно вища.

Один із способів консервування м'яса – засолювання. При засолюванні м'ясо обробляють кухонною сіллю, додаючи нітрит натрію та цукор. У процесі засолювання м'ясо набуває рожевого забарвлення, що зберігається при варінні, приємний смак і запах, щільнішу консистенцію та стійкість при зберіганні.

Консервуюча дія кухонної солі полягає в призупиненні життєдіяльності бактерій внаслідок підвищення осмотичного тиску при розчиненні солі у м'ясному соку.

Життєздатність більшості бактерій припиняється в 10%-ному розчині солі. Особливо чутливі до підвищення осмотичного тиску гнильні бактерії.

Сіль проникає в м'ясо внаслідок різниці осмотичного тиску м'яса і навколишнього розсолу. Чим міцніший розсіл і що вища його температура, то швидше відбувається процес просолювання.

Незважаючи на те, що в міру накопичення солі стійкість м'яса підвищується та розвиток бактерій уповільнюється, слід пам'ятати, що зберегти м'ясо від псування засолюванням можна тільки при певній температурі

З підвищенням температури м'яса або навколишнього середовища вище 4° можливий швидкий розвиток бактерій, яке призводить до псування м'яса. Зниження температури нижче 2° С сповільнює процес засолювання м'яса, внаслідок чого можливе не достатнє і нерівномірне засолювання. Тому засолювання м'ясо відбувається за температури 2—4° С.

Для виробництва шинок контрольного зразка використано м'ясо свинини.

Обробку свинини проводять за схемою розробки туші свинини і ділять на п'ять частин - окіст, лопатка, корейка, дві грудинки і щокovina, при температурі приміщення не вище 12°. Перед засолюванням продукти додатково охолоджують протягом 12 годин, тобто їх підвішують у камері, що має температуру 2-3 °С.

Окості і лопатки використовують для приготування шинки, попередньо видаляючи зайвий жир. Залежно від стійкості при зберіганні копченості ділять на групи за терміном зберігання.

Контрольний зразок №1 шинка з філе свинини, що належить до третьої групи з терміном придатності до 10 діб, готують з спинного м'язу свинячої туші. Його вирізають по лінії розташування остистих відростків охолодженої туші і ретельно зарівнюють по краях. Охолоджене філе натирають засолювальною сумішшю, що складається (на 100 кг г філе) з 2,5 кг г солі, 4 г нітриту натрію і 125 г цукру. Далі його щільно укладають на 2 доби в чани ємністю 100—200 кг, кожен шар пересипають засолювальною сумішшю, після чого філе пресують і заливають розсолом.

Заливку роблять розсолом щільністю 1,087, що містить 0,005% нітриту натрію та 0,5% цукру (до маси розсолу). Маса розсолу повинна складати 40-50% маси філе. Тривалість засолювання 10—12 діб.

Після засолювання філе вимочують у холодній воді впродовж 2 год. Зачищають від бахромків м'яса і підвішують для видалення надлишків розсолу.

Термічну обробку здійснюють у термокамерах за температури 80 °С впродовж 2 год – сушать, потім за тієї ж температури коптять 10 – 25 хв. Варіння здійснюють при температурі 82 °С до досягнення температури в центрі батону 72°С. здійснюють повторну сушку за температури 70 °С впродовж 20 хв, повторне копчення за тієї ж температури впродовж 5 хв, потім відбувається кінцеве сушіння за тієї ж температури впродовж 20 хв. Після закінчення термічної обробки вироби відправляють для охолодження і зберігання.

У таблиці 3.1. наведено рецептури контрольних зразків шинок.

Таблиця 3.1

Рецептура контрольних зразків шинок

Назва сировини	Кількість кг на 100 кг	
Свинина	100	-
М'ясо кролика	-	100
Сухе засолювання		
Сіль	2,5	-
Цукор	0,125	-
Нітрит натрію	0,04	-

Розсіл для засолювання		
Вода	100	100
Сіль	9	18
Нітрит натрію	0,04	0,01
Цукор	0,03	0,125

Контрольний зразок №2 це формована шинка з кролика.

М'ясну сировину укладають у форми за напрямком м'язових волокон, в залежності від маси сировини, форму закривають кришкою і пресують.

Після пресування шинку у формі варять пором у паровій камері. При варінні парою температуру доводять до 100°C та підтримують цьому рівні впродовж 30 хвилин, потім температуру знижують до 75° і залишають без змін до закінчення варіння (до настання температури в товщі 72°C).

Тривалість варіння залежить від розміру шинки і складає 50-55 хвилин на 1 кг маси.

Вийнявши форми з шинками після термічної обробки видаляють залишки жиру і бульйону і охолоджують шинку до температури 6-8 °C.

Вийняті з форми шинки ретельно, зачищають від застиглого бульйону, жиру.

3.2. Обґрунтування обрання сировини та характеристика виробництва

У харчовій промисловості, поряд з цінними продуктами, у всьому світі існують види харчових продуктів, які завдають шкоди здоров'ю людини.

Стрімке зростання як світового населення, так і тривалості життя може призвести до майбутньої «продовольчої кризи». У той час як попит на

тваринний білок зростає, звичайних джерел недостатньо, а площі для сільського господарства та використання кормових культур стають менш доступними. У 2018 році світове виробництво кролятини досягло 1,39 млн тонн, з яких європейські країни становили 19,43%, а країни Азії переважали (72,71%) [52]. Крім того, молодь орієнтується на інші види м'яса та напівфабрикати, а не на споживання більш трудомісткого у приготуванні кролика [53]. Кроликів зазвичай продають розфасованими цілими тушками або розрізаними (задні ніжки та корейка). Розробка харчових продуктів, що містять м'ясо кроликів, може бути відповіддю на збільшення повторюваного задоволення споживачів при покупці таких продуктів [54,55]. М'ясо кролика вважається функціональним продуктом харчування завдяки високим поживним властивостям [56-60]. Це джерело низькоалергенних цінних білків з високою харчовою цінністю (незамінних амінокислот), а також має збалансований ліпідний профіль, тобто низький рівень жиру та холестерину (дієтичне м'ясо) [61-62], завдяки своїм високий вміст ненасичених жирних кислот (НЖК, особливо ω -3 і ω -6) і хороше співвідношення поліненасичених жирних кислот (n-6/n-3, ПНЖК) [63-65] . Це також дуже хороше джерело мінералів (Р, К, Са, Se та Со) і має найвищу концентрацію Fe (2,9 мг/100 г для м'яса зайця до 4,9 мг/100 г м'яса зайця та кролика разом) порівняно з будь-яким іншим видом м'яса (2,6 мг/100 г яловичини, 1,9 мг/100 г баранини, 1,3 мг/100 г курки, 0,9/100 г свинини). Це також чудове джерело вітамінів: В3, В6, В12 (найвищий вміст В12: 8,7–11,9 мг/100 г, втричі більше, ніж у яловичини) та Е. Його низький рівень Na робить його рекомендованим дітям, вагітні жінки, люди з серцево-судинними захворюваннями та люди похилого віку [66,67].

Використання нітритів і нітратів є частиною традицій м'ясопереробки, пов'язаних з їх різноспрямованим впливом на якість м'ясних продуктів, включаючи мікробіологічну та хімічну безпеку. Основна мета використання нітритів або нітратів пов'язана з їх консервуючою дією шляхом пригнічення росту бактерій. Вони також затримують перебіг окислювальних реакцій в основних компонентах м'яса (білках і ліпідах) і беруть участь у формуванні

характерного кольору (так званого «в'яленого м'яса») і смаку м'ясних продуктів [68].

Незважаючи на корисні властивості нітритів і нітратів у м'ясних продуктах, обробка м'яса з використанням цих добавок тісно пов'язана зі шкідливими наслідками великого споживання обробленого м'яса, як повідомляє Міжнародне агентство з дослідження раку [69]. Їх участь в утворенні нітрозосполук, таких як канцерогенні N-нітрозоаміни, широко відома [70]. N-нітрозаміни можуть утворюватися в результаті реакцій нітрозування. Оксид азоту, утворений відновленням нітритів, може реагувати з вторинними амінами з утворенням нітрозамінів. Декілька умов сприяють утворенню цих сполук, наприклад кислий рН з протонованим аміном, велика кількість залишкового нітриту та довший час зберігання [71]. Негативний вплив нітратів і нітритів на здоров'я зазвичай описується в літературі [72-74]. З іншого боку, в останні роки було зазначено різні переваги надходження нітратів з дієтою, зокрема на функцію серцево-судинної системи [75]. Ці переваги пов'язані з надходженням оксиду азоту, який позитивно впливає на серцево-судинну систему. Роль нітритів/нітратів у цьому контексті багатоспрямована; вказується їх захисний ефект у зниженні артеріального тиску та запалення, покращенні фізичної здатності та функції мітохондрій, зниженні рівня тригліцеридів та зменшенні частоти серцевих нападів та інсультів. Незважаючи на те, що наукові дані свідчать про позитивний вплив нітратів на наш організм, все ще існує величезний тиск з боку споживачів щодо вибору безнітратних м'ясних продуктів. З іншого боку, незважаючи на підвищений ризик раку, пов'язаний із вживанням великої кількості обробленого м'яса, споживання та виробництво м'ясних продуктів у всьому світі зростає через глобалізацію [76].

Враховуючи вище наведене для виробництва шинок ми вибрали м'ясо не жирної свинини з використанням добавок компанії «Велд оф Спайсіз» та виробництво формових шинок з м'яса кролятини.

Виробництво суміші приправ та прянощів до м'ясних продуктів «Велд оф Спайсіз» знаходиться у Львівській обл., с. Лисятичі, вул. Садова, 3.

Діяльність підприємства спрямована на виробництво спецій та приправ, харчових концентратів до м'ясних, молочних та рибних продуктів.

Основними завданнями виробництва сумішей приправ та прянощів є покращення якості м'ясних виробів; надати продукції індивідуального смаку, аромату, кольору; продовжити термін придатності готових виробів; полегшити технологічні процеси виробництва; знизити витрати на виробництво; створити продукцію з певними фізико-хімічними властивостями; розширити асортимент та збільшити попит на продукцію.

До складу сумішей приправ та прянощів виробництво м'ясних виробів здебільшого входить натуральна сировина, така як суміш натуральних приправ: часник, цибуля сушені, перці чорний, червоний, духмяний, паприка солодка, пряні трави: петрушка, кріп, базилік, майоран, чебрець, декстроза, а також в незначній кількості ароматизатори.

Із запуском нових потужностей «Велд оф Спайсіз» розширює виробництво та налагоджує виробництво м'ясних виробів.

3.3. Рецептúra і технологія

Шинку зазвичай класифікують в залежності від застосованої технології виготовлення. На сьогодні розрізняють варену, варено-копчену, сирокочену, копчено-запечену і сиров'ялену шинку. Для виготовлення цього продукту рекомендується використовувати м'ясо з мінімальним вмістом сполучних і м'язових тканин.

Специфікою розробленої рецептури є застосування сумішей приправ і прянощів від компанії "Велд оф Спайсіз" та мінімізація використання нітриту натрію. Останній додається до м'ясних виробів для надання коліру і інгібування окислювальних і мікробіологічних процесів.

У виробництві шинки використано свинину. Здійснено сухе засолювання сировини. Розсіл для засолювання м'яса шляхом ін'єктування і шприцювання виготовлено з зниженим вмістом солі – 9 кг на 100 л, тоді концентрація солі в розсолі буде становити 14 %, що буде характеризувати його як особливо малосольний проте забезпечить збереження якісних показників виробів і призупинить процеси псування. Також додають суміш приправ «Шинка-40» у кількості 4 кг та ароматизатор шинки у кількості – 0,6 кг, цукор – 0,03 кг. Рецептуру наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Рецептура шинки

Назва сировини	Кількість кг на 100 кг
Свинина	100 кг
Розсіл для засолювання	
Вода	100
Сіль	9
«Шинка-40»	4
Ароматизатор шинки	0,6
Цукор	0,03

Ін'єктування розсолом здійснюють двічі при 2 атмосферах до маси 140-15%. Масування проходить при 5-7 обертах за 1 хв. У першу годину здійснюють безперервне масування, а потім 15 хв частоту обертання збільшують. Весь процес масування триває 4 год.

Продукт перев'язують шпагатом і відправляють на термічну обробку (рис. 3.1)



Рис. 3.1. Зображення шинок під час термічної обробки

Термічну обробку здійснюють у термокамерах за температури 80 °С впродовж 2 год – сушать, потім за тієї ж температури коптять 10 – 25 хв. Варіння здійснюють при температурі 82 °С до досягнення температури в центрі батону 72°С. здійснюють повторну сушку за температури 70 °С впродовж 20 хв, повторне копчення за тієї ж температури впродовж 5 хв, потім відбувається кінцеве сушіння за тієї ж температури впродовж 20 хв. Після закінчення термічної обробки вироби відправляють для охолодження і зберігання.

Технологічну схему наведено на рис. 3.2

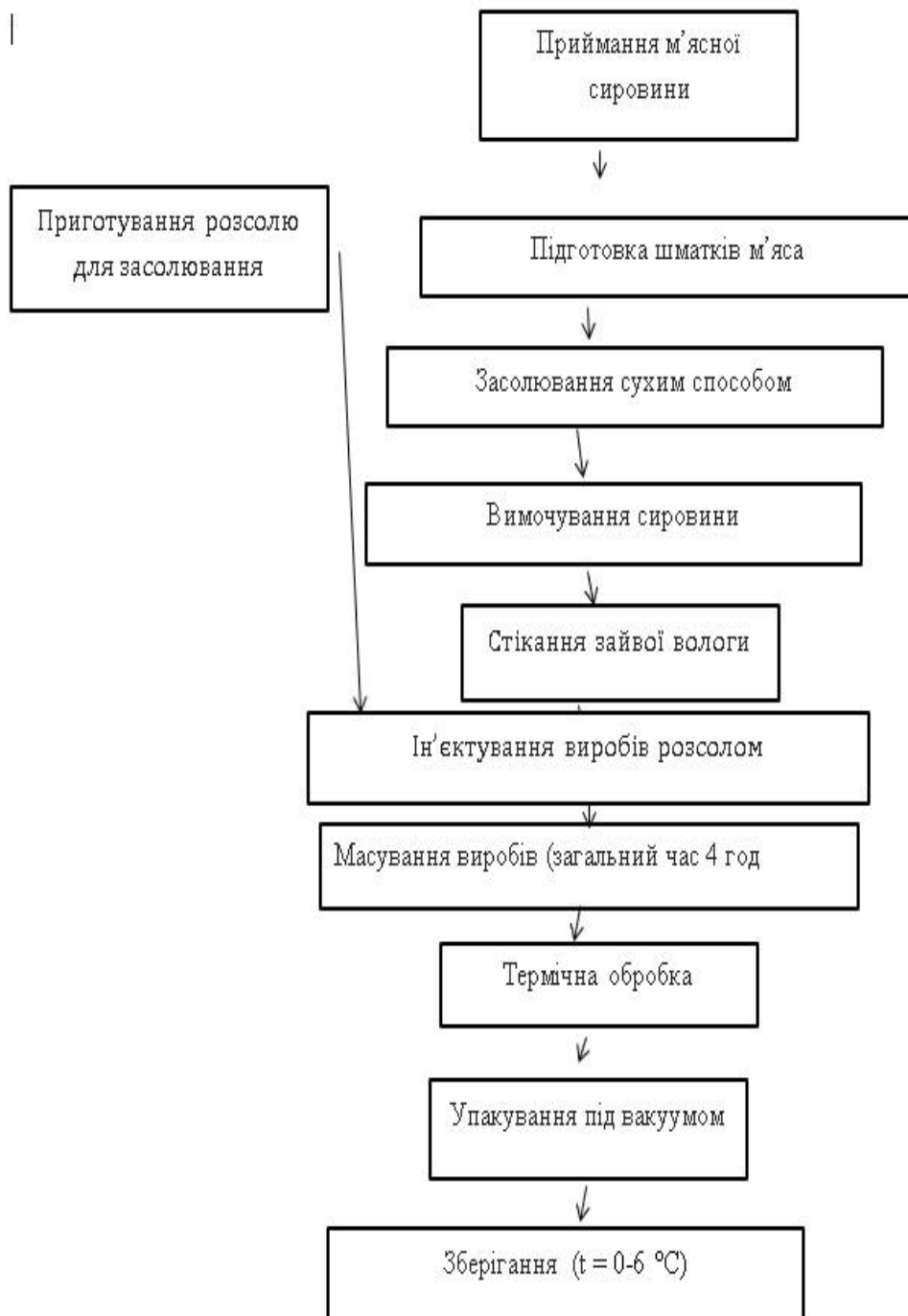


Рис. 3.2. Технологічна схема шинки

Для виробництва формованої шинки використано м'ясо кролика з різних частин туші: червоне і біле м'ясо.

М'ясо засолювали мокрим способом в шматках з використанням добавок «Спер інжект 200» - 1,5 кг, приправи «Буковинська» - 0,5 кг, аромат курки – 0,5 кг, сіль – 1,8 кг, нітрит натрію – 0,01 кг, вода – 15 кг, для оздоблювання використано конжут білий у кількості 1 кг, оболонки використали натуральні.

Рецептуру наведено у табл. 3.3.

Рецептура формованої шинки

Назва сировини	Кількість кг на 100 кг
М'ясо кролика	60
М'ясо кролика	40
Суміш для мокрого засолювання	
Вода	15
Сіль	1,8
«Сперінжект-200»	1,5
Буковинська	0,5
Аромат курки	0,5
Нітрит натрію	0,01
Кунжут	1
Оболонка	

М'ясну сировину укладають у форми за напрямком м'язових волокон, чергуючи біле та червоне м'ясо, в залежності від маси сировини, форму закривають кришкою і пресують.

Після пресування шинку у формі варять пором у паровій камері. При варінні парою температуру доводять до 100°C та підтримують цьому рівні впродовж 30 хвилин, потім температуру знижують до 75° і залишають без змін до закінчення варіння (до настання температури в товщі 72°C).

Тривалість варіння залежить від розміру шинки і складає 50-55 хвилин на 1 кг маси.

Зображення шинки після термічної обробки наведено на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Вигляд на розрізі формової шинки

Технологічну схему виробництва шинки наведено на рис. 3.4



Рис. 3.5. Зображення технологічної схеми формової шинки

Виробництво м'ясопродуктів здійснювалось з використанням сучасного обладнання, яке закуплено підприємством «Велд оф Спайсіз» для запуску нових потужностей. У таблиці 3.5 дана їх коротка характеристика.

Таблиця 3.5

Асортимент та характеристика обладнання підприємства «Велд оф Спайсіз»

Вакуумний масажер V=900 I, Тип: MKL-900 Karpowicz (без охолодження)	Параметри	 MKL-900C
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	2700/1515/1670	
Ємність бака [л]	900	
Максимальна загрузка (кг)	630	
Швидкість обертання барабана (об/хв)	від 1 до 9	
Потужність приводу барабана (кВт)	1,5	
Необхідне електропостачання	400V 50Hz	
Загальна вага (кг)	840	
Потужність вакуумного насоса [кВт]	1,1	
Країна виробник	Польща	
Змішувач розсолу Тип: MSPK200 Karpowicz	Параметри	 MSPK-400C
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	900x900x1800	
Ємність контейнера для розсолу [л]	200	
Максимальна загрузка (л)	175	
Потужність механічного змішувача [кВт]	0,75	
Необхідне електропостачання	400V 50Hz	
Загальна вага (кг)	150	
Потужність вакуумного насоса [кВт]	1,5	
Країна виробник	Польща	
Інжектор Тип: НК-54	Параметри	

[сенсорна панель PROFACE 4,3"] Karpowicz	
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	1923x889x1930
Ємність бака для розсолу [л]	140
Продуктивність (кг\год)	2000
Подача стрічки конвеєра - безступінчаста [мм]	10 ÷ 160
Кількість ходів рами - безступінчаста [хід/хв]	10 ÷ 60
Необхідне електропостачання	400V 50Hz
Загальна вага (кг)	550
Номінальна потужність двигуна насоса [кВт]	2,2
Номінальна потужність головного двигуна [кВт]	1,5
Висота підйому голки [мм]	190
Ширина ремня [мм]	400
Кількість голок [шт.]	54
Країна виробник	Польща
	Параметри
Вакуумна двухшнековая мішалка ML 250 Ecomex	
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	2700x1155x1670
Ємність бака [л]	250
Максимальна загрузка (кг)	200
Оберти лопастного вала (об\хв)	до 26
Необхідне електропостачання	400V 50Hz
Загальна вага (кг)	420
Номінальна потужність [кВт]	2,4
Вакуумный насос (м3/год)	25
Країна виробник	Польща



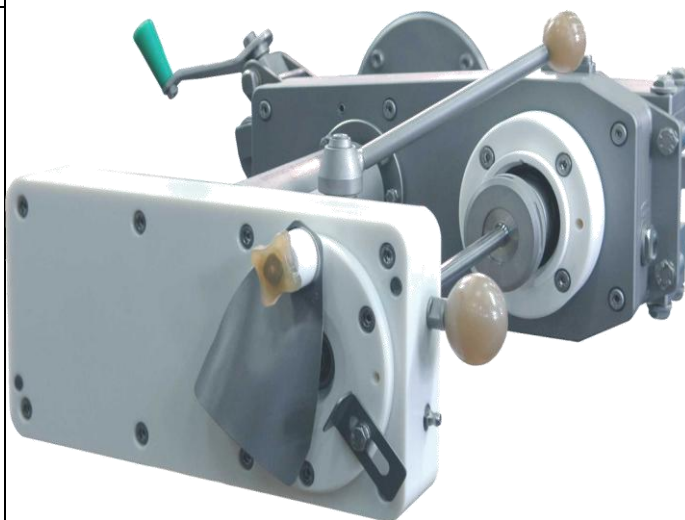
Пакувальне обладнання наведено у наступній таблиці 3.6.

**Асортимент та характеристика пакувального обладнання підприємства
«Велд оф Спайсіз»**

Super JAMBO вакумна однокамерна машина Lavessiny	Параметри
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	1400x850x1150
Робочий об'єм камери (мм)	1300x710x230
Продуктивність (уп\цикл)	до 15
Кількість паяючих планок (шт)	2
Необхідне електропостачання	400V 50Hz
Потужність (кВт)	2,8
Загальна вага (кг)	250
Вакуумна помпа (м3)	150
Додаткова система	газозаміщення
Країна-виробник	Італія
Кліпсатор напівавтоматичний двокліпсовий КН-22с Компо	Параметри
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	780x1500x1990
Небхідний тиск повітря (мПа)	0,7
Висота до осі цівки (мм)	950-1150
Продуктивність (кг\год)	450
Діаметр кліпсуємої оболонки (мм)	40-80
Необхідне електропостачання	220V 50Hz



Потужність (кВт)	0,75
Загальна вага (кг)	75
Тип кліпси "КОМПО"	В, ВР, А- спецвиробництво
Пристрій порціонування ФПЛ Компо	Параметри
Габаритні розміри А / В / Н [мм]	680x1160x290
Ємність бака для розсолу [л]	950-1150
Продуктивність (кг\год)	100-200
Подача стрічки конвеєра - безступінчаста [мм]	25-125
Кількість ходів рами - безступінчаста [хід/хв]	220V 50Hz
Необхідне електропостачання	1,1
Загальна вага (кг)	92



Термічна обробка виробів проводилась у термокамері, що зображена на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Зображення термокамери підприємства «Велд оф Спайсіз»

Особливістю її є комплектація, що включає корпус камери на два візка, шафу з управлінням мікропроцесором Mikster 2100. Димогенератор ДГ-1, який працює на тирсі, система автоматичного миття термокамери і димохідних труб, касети електричних ТЕНів, палетний пальник та теплообмінник, можливість помістити коптильний візок типу Z на 6 полиць. У камері є можливість миття та провітрювання внутрішньої порожнини. Робочі температури від +20 до +130 °С. Будь – які операції, що пов'язані з запуском керуючого пристрою, програмуванням, внесенням змін в ручну відбуваються за допомогою мікропроцесора контролера Mikster 2100.

На рис. 3.7 представлено жарочну одномодульну шафу з палентним видом нагріву Milex ЖШ-01.



Рис. 3.7. Зображення жарочної одномодульної шафи підприємства «Велд оф Спайсіз»

За допомогою цього обладнання можна здійснювати смаження, варіння, зволоження, пастеризацію.

Обладнання термокамери забезпечує миття та провітрювання внутрішньої порожнини. Діапазон регулювання температур від +20 до +180 °C. Будь які операції, що пов'язані з запуском керуючого пристрою, програмуванням, змінами, що вносяться в ручну відбуваються за допомогою мікропроцесора Mikster 2100.

В комплект входить один візок, шафа з управлінням з мікропроцесором Mikster 2100, система автоматичного миття термокамери, палетний пальник та теплообмінник, коптильний візок типу Z на шість полиць та шість сіток на один противень.

3.4. Фізико-хімічні дослідження контрольних і дослідних зразків

М'ясо та м'ясні продукти є важливою складовою раціону українців і важливим джерелом багатьох поживних речовин. Дослідні зразки шинок виготовлено з м'яса свинини, як такого що належить до традиційного виду м'яса і користується попитом у багатьох споживачів. Так і з дієтичного м'яса – кролів, що менш популярне серед населення, але характеризується високою поживною цінністю та хімічним складом.

Під час дослідження рН у зразках шинок залежно від часу засолювання встановлено що використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» впливає на термін експонування дослідних зразків м'яса. Результати досліджень наведено на рис.3.8.

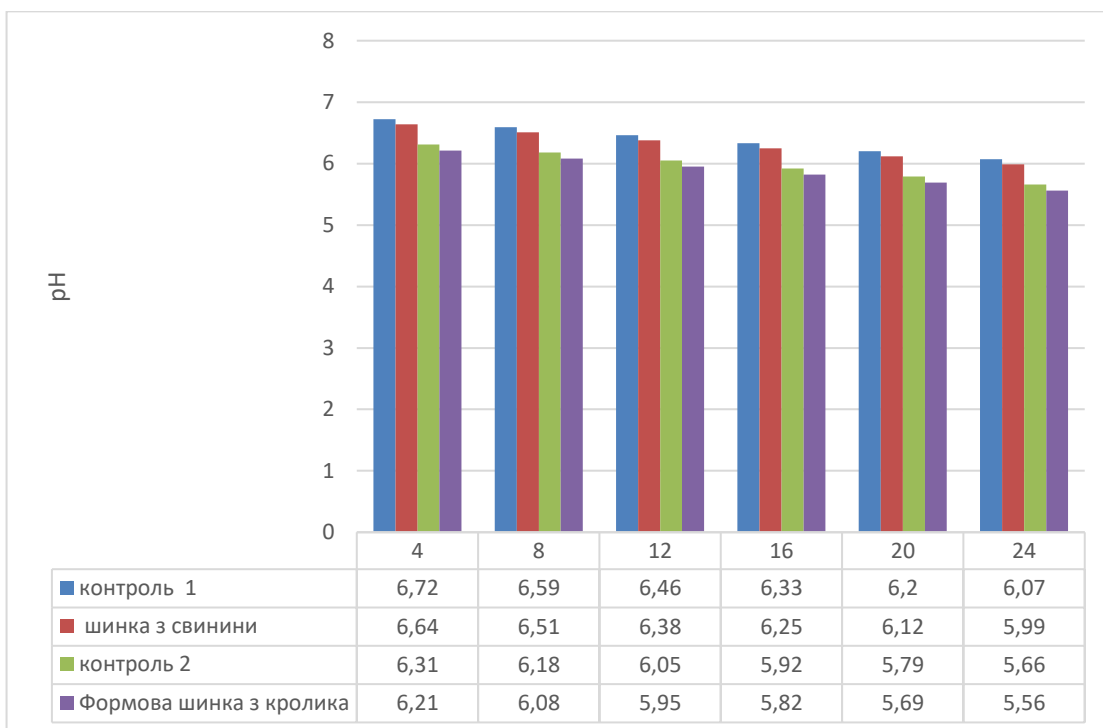


Рис. 3.8. Активна кислотність (рН) шинок під час засолювання, од.

Зміни активної кислотності (рН) у всіх дослідних зразках відбуваються в напрямку зростання негативно заряджених іонів гідрогену. Найменший показник рН у дослідних зразках у шинках з свинини та м'яса кролятини - 5,99 та 5,56 після 24 год засолювання. У контролі 1 і контролі 2 після 24 год засолювання рН становить 6,07 та 5,66. Різниця між початковими значеннями

pH у дослідних зразках говорить про різну інтенсивність та глибину зміну тканинах м'яса під дією засолювальних компонентів.

Вологозв'язуюча здатність контрольного зразка 1 та контрольного зразка 2 після 24 год. засолювання – 97,08 та 95,82 %. У дослідних зразках цей показник зростає 98,01 % та 97,85. Дані дослідження підтверджують використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» у технології шинок з зменшеним вмістом солі, оскільки використання меншої концентрації солі не впливає на погіршення функціонально-технологічних показників готових виробів (рис. 3.9).

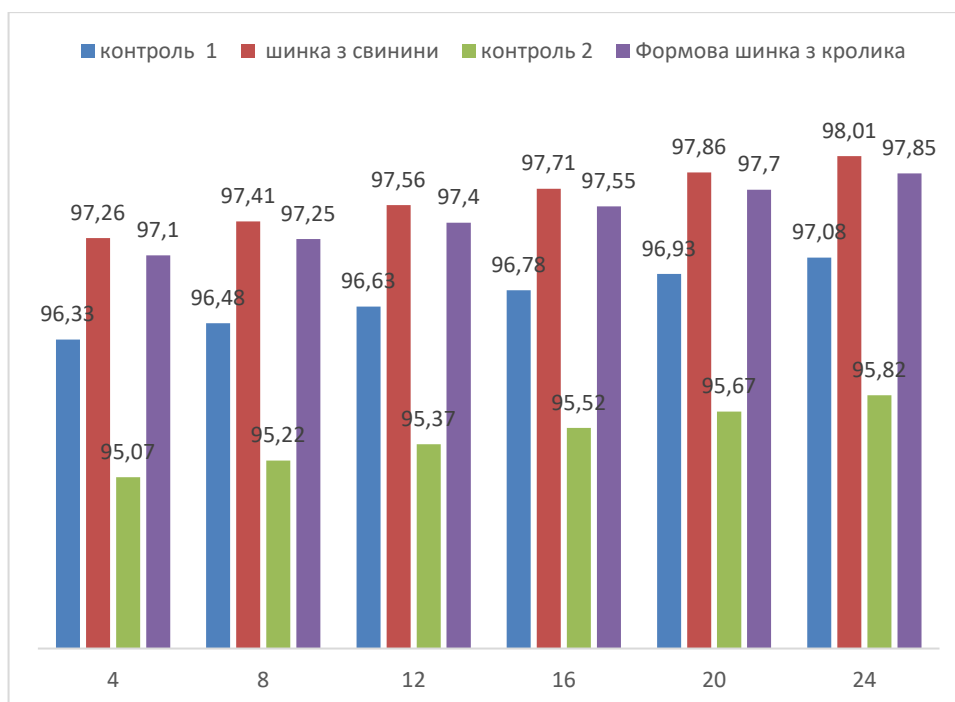


Рис. 3.9. Зміна вологозв'язуючої здатності залежно від часу засолювання

Подальші дослідження спрямовані на встановлення хімічного складу виробів, а саме вмісту білків і жирів у готових продуктах та порівняння їхнього складу з вихідною сировиною. Відомо, що метод термічної обробки впливає на зміну поживних речовин. Шинки вироблені двома методами термічної обробки – копчення та варіння в формі.

У таблиці 3.7 наведено результати дослідження хімічного складу сировини та готових шинок.

Таблиця 3.7

Хімічний склад м'ясної сировини та готових виробів

Назва показника	Сировина		Дослідні зразки	
	Свинина	Кролик	Копчена шинка з свинини	Формова шинка з кролика варена
Масова частка жиру, %	3,87	2,14	4,11	3,15
Масова частка білка, %	20,9	21,89	25,4	22,01
Масова частка вологи, %	72,96	74,85	62,71	67,27
Масова частка солі, %	-	-	2,2	2,0
Втрати, %	-	-	9	20
Вихід, %	-	-	100	72,24

Показано, що зміна основних компонентів м'яса в процесі виробництва змінювала хімічний склад продуктів порівняно з властивостями сировини. Значення фізико-хімічних властивостей сировини, що використовується для виробництва копченої шинки з свинини, були типовими для свіжої свинини хорошої якості та подібні до вихідної сировини. Масова частка жиру зросла з 3, 87 % до 4,11 %, білка – з 20,9 % до 25,4 %. У формовій шинці з кролика також помітно зміну хімічного складу. Зокрема масова частка жиру зросла з 2,14 % до 3,15, білка – з 21,89 % до 22,01.

Втрата води під час сушіння на 10, 3 % порівняно з вмістом вологи в свинині призвела до більшої концентрації поживних речовин, особливо білків. Втрата вологи під час термічної обробки помітка і в формовій шинці з кролика – на 7, 6 % , що так само вплинуло на зміну хімічного складу, до концентрації поживних речовин за рахунок зміни білків під час термічної обробки. Дослідні зразки шинок мали відносно високий середній вміст білка, що збільшився на 21,5 % та 0,5 %.

Надмірне споживання натрію з їжею пов'язане з розвитком гіпертонії, а отже, з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань. Встановлено, що споживання більше 6 г NaCl на добу на одну людини асоціюється з віковим збільшенням кров'яного тиску тому має бути обмеження її вживання до 5-6 г на добу.

Основним джерелом натрію в раціоні є хлорид натрію. Цей поширений інгредієнт входить до складу багатьох харчових продуктів, включаючи м'ясні продукти.

Оскільки споживання таких виробів становить понад 20% від загального споживання натрію, зменшення споживання солі в м'ясній промисловості є серйозною проблемою. Основні стратегії повторного зниження вмісту натрію в оброблених харчових продуктах включає використання замінників солі, наприклад, хлоридом калію (KCl) у поєднанні з підсилювачами смаку, які не мають солоного смаку, але підсилюють солоність продуктів при сумісному вживанні з сіллю та оптимізація фізичної форми солі, щоб вона стала більш сприйнятною.

За допомогою суміші приправ підприємства «Велд оф Спайсіз» ми домоглися зменшення вмісту солі у виробках до 2,2 – 2,0%, тобто отримали нові продукти з зниженим вмістом солі. Вплив зменшення вмісту солі на зміни якості виробів під час зберігання будуть описані далі у тексті роботи.

Нітрат натрію є технологічним інгредієнтом у м'ясних продуктах, який надає їм характерного кольору, сприяє утворенню аромату та смаку та гальмує розвиток мікроорганізмів, в тому числі патогенних. Нітрати асоціюються з мет-глобобінемія та утворюють нітрозаміни, які проявляють канцерогенну, мутагенну дію. Рівень продукції нітрозаміну залежить від залишку рівня нітритів, тому існує дві основні стратегії зменшення потенційних ризиків для здоров'я, зниження нітритів в м'ясних продуктах. Один полягає в зменшенні або виключенні додавання нітриту, іншим - використання інгібіторів N-нітрозаміну

Значна втрата води під час виробництва також може означати, що шинка з м'яса свинини зберегла рожеве забарвлення порівняно з сировиною наприкінці виробництва, хоча до її складу не додавали нітрит натрію, а суміші приправ підприємства «Велд оф Спайсіз». Формова шинка з м'яса кролика має також відповідне до сприйняття забарвлення, під час її виробництва нітрит

натрію додавався в мінімальній кількості для надання виробам відповідної структури на розрізі.

Результати досліджень підтверджують доцільність використання сумішей прянощів «Велд оф Спайсіз» у технології м'ясних продуктів, оскільки вони забезпечують збереження якісних показників готових продуктів та здатні замінити або зменшити використання нітриту натрію та солі у складі готового продукту.

3.5. Дослідження жирнокислотного складу шинок

Ліпіди – обов'язкові компоненти будь-якої живої клітини. Вони входять до складу всіх оболонок клітин, у тому числі нервової тканини і головного мозку.

До ліпідів належать жири (тригліцериди), фосфоліпіди (лецитин, кефаліни, сфінгомієліни), стерини (холестерин, ергостерин, β -ситостерин), гліколіпіди, ліпопротеїни та воски. Важлива складова жирів – насичені і ненасичені жирні кислоти.

Поліненасичені жирні кислоти відіграють важливу роль у холестероловому обміні та у профілактиці атеросклерозу. У більшості харчових жирів, як рослинних, так і тваринних, у значних кількостях знаходиться ненасичена олеїнова кислота з одним подвійним зв'язком. Мононенасичені жирні кислоти не володіють властивостями, притаманними поліненасиченим, тому вони не відносяться до незамінних частин їжі.

Найбільше значення у харчуванні мають три незамінні жирні кислоти: лінолева, ліноленова, арахідонова. Ці кислоти можуть зустрічатися у формі ізомерів: цис-, цис-цис-, транс- і транс-транс- ізомерів. Серед названих, лише цис-цис-ізомер володіє фізіологічною активністю. Особливості метаболізму

лінолевої і ліноленової кислот, відмінності в їх біологічному впливі на перебіги процесів обміну послужили основою для виділення двох родин есенціальних жирних кислот: родини лінолевої кислоти або ω -6 (ліолева, арахідонова, у-ліноленова) і родини ліноленової кислоти або ω -3 (а-ліноленова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова) [77].

Ключовим і незамінним джерелом жирної кислоти у сімействі ω -6 є ліолева кислота C18:2. Вона входить до складу клітинних мембран, бере участь у метаболічних процесах та синтезі простагландинів, і важлива для процесів росту і регенерації клітин (добова потреба якої становить 7 грам). Арахідонова кислота є найважливішою компонентою клітинних мембран, яка приймає участь в утворенні ейкозаноїдів: простагландинів, тромбосанів та лейкотриєнів, які необхідні для роботи гладкої мускулатури, впливають на перебіг запальних процесів та імунних реакцій.

Фракційний склад жирних кислот різних видів тваринних жирів суттєво різниться, а вплив більшості технологічних факторів, особливо високих температур призводить до змін жирнокислотного складу навіть в межах одного виду жиру. Тому важливим є вивчення фракційного складу жирних кислот напівкопчених ковбас який безпосередньо залежить від використаної сировини. За даними Іванов С. В., Пешук Л. В., Радзієвська І. Г. ¹⁷⁹ вміст олеїнової, лінолевої, ліноленової та арахідонової кислот в курятині найбільше – 42,23, 16,60, 0,69, 0,22, зокрема в свинині їх – 3,79, 5,54, 0,31, 0,17, в яловичині – 31,20, 1,44 0,56, арахідонова відсутня.

Важливим є вивчення жирно кислотного складу шинок. Бажано отримати зміни у вмісті жиру та складі жирних кислот шинок в основному шляхом заміни частини тваринного жиру або наявного в продукті, інших рецептурних компонентів і скоригувати їх хімічний склад до дієтичних рекомендацій, тобто домогтися у складі нового продукту меншого вмісту насичених жирних кислот, та збагатити їх поліненасиченими жирними кислотами, зменшити вміст холестерину. Зменшення вмісту насичених жирних кислот, особливо міристинової кислоти (14:0) і пальмітинової кислоти(16:0), є корисним для

здоров'я. Вейкозапентаєнова кислота (ЕРА, 20:5 n-3) і доказагексаєнова кислота (DHA; 22:6 n-3) має важливе значення у зниженні ризику серцево-судинних захворювань, оскільки насичені жирні кислоти, містять менше атомів вуглецю, підвищують рівень холестерину в той час як моно – і поліненасичені жирні кислоти знижують рівень холестерину.

Таблиця 3.8

Жирнокислотний склад шинок, г на 100 г

Назва жирної кислоти	Контроль 1	Копчена шинка з свинини	Контроль 2	Формова шинка з кролика
Насичені жирні кислоти	24,12	23,23	16,99	19,13
В тому числі: Капринова (C 10:0)	0,05	0,09	0,01	0,07
Лауринова (C12:0)	0,09	0,11	0,04	0,05
Міристинова (C14:0)	1,35	1,46	0,73	0,79
Пальмітинова (C16:0)	11,73	11,74	11,11	11,74
Маргаринова (C17:0)	0,36	0,25	0,23	0,17
Стеаринова (C18:0)	9,67	9,33	4,68	5,27
Арахінова (C20:0)	0,73	0,18	0,07	0,08
Мононенасичені жирні кислоти	14,12	14,70	13,60	14,11
В тому числі: Міристолеїнова (C14:1)	0,06	0,02	0,11	0,08
Пальмітоолеїнова (C16:1)	2,32	2,99	1,67	1,57
Олеїнова (C18:1)	11,68	11,69	11,69	11,70
Поліненасичені жирні кислоти	13,57	13,69	7,03	5,98
Лінолева (C18:2)	11,65	11,67	5,85	4,92

Ліноленова (C18:3)	1,19	1,17	0,51	0,42
Арахідонова (C20:4)	0,73	0,85	0,67	0,64

Розроблені зразки дослідних шинок, що вироблені різними способами термічної обробки характеризуються пониженим вмістом насичених жирних кислот, які під час зберігання виробів впливають на зміну органолептичних показників. У виробах з використанням м'яса свинини їх частка становить 21,27 г на 100 г, у виробах з використанням кролятини їх частка – 18,3 г на 100 г

Вміст моно- і поліненасичених жирних кислот у виробах з м'яса кролятини та м'яса свинини їх кількість становить – 14,11 / 14,7 і 5,98 / 13,69, в той час як у контролі 1 та контролі 2 – 13,6 / 13,1 і 7,03 / 7,39 г на 100 г.

Основні показники біологічної цінності жирів шинок наведені у таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Показники біологічної цінності жирів шинок

Назва жирної кислоти	Вміст основних жирних кислот, %			Співвідношення, що характеризують біологічну цінність жирів				
	МНЖК	ПНЖК	НЖК	МНЖК: ПНЖК: НЖК	ПНЖК: НЖК	C18:2: C18:1	C18:2: C18:3	ω-6:ω-3
«Ідеальний жир»	33,30	33,30	33,30	1:1:1	0,2-0,4	>0,25	>0,7	3:1-10:1
Контроль 1	33,15	20,21	46,64	0,27:0,26:0,46	0,57	0,9	8,61	9,12:1
Копчена шинка з свинини	34,93	19,10	45,97	0,29:0,27:0,45	0,60	1,07	9,97	9,2:1
Контроль 2	42,58	15,60	41,82	0,36:0,19:0,45	0,42	0,96	11,48	9,3:1
Формова шинка з кролика	39,88	13,30	46,82	0,35:0,16:0,48	0,33	1,01	12,57	9,5:1

У співвідношенні між МНЖК:ПНЖК:НЖК частка насичених жирних кислот перевищує вміст поліненасичених за рахунок використання у рецептурах вище наведеної сировини, що за даними наукової літератури, містить значну частку насичених жирних кислот (44,4 %).¹⁸⁰ Найбільш наближеним до «ідеального жиру» є шинки з м'ясом кролятини, ПНЖК:НЖК становить 0,6. Відношення лінолевої до ліноленової жирних кислот, що більше 0,7 найбільшим показником характеризується шинки з м'ясом кролятини, що становить 12,57. Ввідношення ω -6: ω -3 у дослідних зразках шинок та становить 9,5:1 та 9,2:1.

Також за результатами дослідження жирнокислотного складу та біологічної цінності жирів шинок встановлено, що відношення мононенасичених, поліненасичених та насичених, жирних кислот, що становить 0,29:0,27:0,44, стало більш збалансованим у шинках з м'яса свинини.

Отже, використання м'яса свинини і кролика дає можливість отримати м'ясні вироби, зокрема шинки з збалансованим жирнокислотним складом з високими показниками біологічної цінності жирів. Різні методи термічної обробки впливають на зміну вмісту жиру, а використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» дозволяє отримати продукт високої якості.

3.6. Дослідження якісних показників шинок під час зберігання

Одним із важливих факторів, який необхідно враховувати при виробництві шинок є їх здатність зберігати якісні характеристики продуктів протягом всього терміну придатності.

Відомо, що в основі окислення жирів лежить їх взаємодія з киснем повітря. Стійкість жирів до окислення визначається перш за все їх

жирнокислотним складом. Стійкість шинок до окислення безпосередньо пов'язана із зміною цих процесів у м'ясній сировині. При проведенні досліджень вмісту летких жирних кислот у виробках розглядають як свіжі, якщо концентрація летких жирних кислот становить до 4,5 мгКОН/г, як сумнівно свіжі - в інтервалі від 4,9 до 9 мгКОН/г, а як несвіжі - якщо вона перевищує 9 мгКОН/г [78].

Дослідні зразки шинок вироблено з додаванням меншої кількості солі. Отже, важливим є вивчення впливу використаних пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» на зміни якості у готових шинках в процесі зберігання.

Згідно ДСТУ 4670:2006. Продукти з яловичини та свинини варені, копчено-варені. Загальні технічні умови термін придатності продуктів з яловичини та свинини — не більший ніж 5 діб за температури від 0 °С до 6 °С. Строк придатності продуктів з яловичини та свинини, упакованих під вакуумом або у модифікованому газовому середовищі у газонепроникну плівку, за температури від 0 °С до 6 °С не більший ніж: цілими виробами або шматками - 15 діб.

При дії кисню повітря на готові вироби розпочинаються процеси псування. Це виявлено в процесі дослідження кислотного числа шинок під час холодильного зберігання без використання пакувальних матеріалів. Після двох днів зберігання у контрольних зразках розпочинається процес псування, що супроводжується зростанням кислотного числа до 3,1 мгКОН, в той час як дослідних зразків цей показник також збільшується в більшу сторону, проте в порівнянні з контролем залишається нижчим. Після 3 діб зберігання відбувається інтенсивна зміна кислотного числа в вищу сторону. У контрольних зразках кислотне число зростає до 3,8 та 3,4 мг КОН відповідно, а в дослідних все ж нижче та становить 3,3 та 3,1 мг КОН. Після 6 діб зберігання всі дослідні зразки набувають сумнівної свіжості. Такі результати пояснюються вмістом вологи у шинках та порівняно меншим ніж у контролі вмістом солі (рис. 3.10).

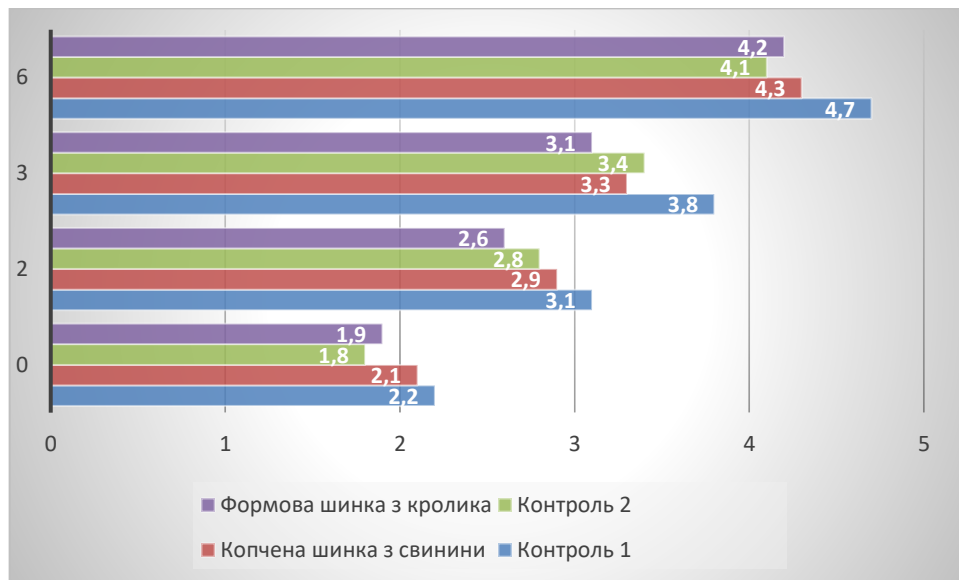


Рис. 3.10. Зміни кислотного числа шинок, мг КОН

Зміни якості під час зберігання дослідних шинок з використанням пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз», упакованим під вакуумов не виявлено. Після 5 діб зберігання у холодильних умовах пероксидні числа копченої шинки з свинини і формової вареної шинки з кролятини становлять 2,7 та 2,5 мгКОН, а в контрольних – 2,9 та 2,3 мг КОН, після 10 діб – 3,2 та 2,Ю8 мг КОН, а контрольних – 3,4 та 2,8 мг НОН, що говорить про те, що процеси псування ще не розпочалися. Після 15 діб зберігання контрольні зразки досягли зміни, тобто набули сумнівної свіжості. Їх кислотні числа збільшилися до 4,1 і 4,0 мг КОН, в той час як дослідні зразки ще зберігають свіжість. Результати підтверджують вплив використаних пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» та вакуумного упакування на збереження показників якості (рис. 3.11).

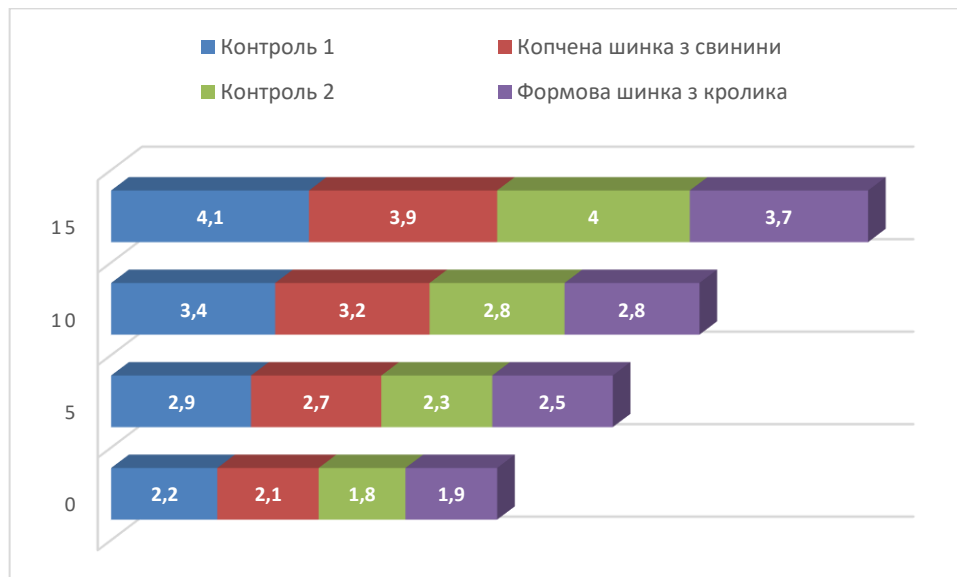


Рис. 3.11. Зміни кислотного числа шинок, упакованих під вакуумом, мг КОН

Отже, висновок, який можна зробити на основі проведених досліджень, полягає в тому, що використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» впливає на збереження якісних показників шинок. Процеси псування у дослідних виробках не відбуваються на стільки інтенсивно, як у контрольних. Це пояснюють використанням м'ясної сировини, що характеризується меншою масовою часткою жиру, покращеним жирнокислотним складом та використанням меншої кількості солі і пряно -ароматичними сумішами «Велд оф Спайсіз». Використання вакуумного упакування дозволяє зберегти якість шинок впродовж 16 діб зберігання. Термін зберігання шинок без використання вакуумного пакування становить не більше 5 діб за температури 0...6°C, а з використанням вакуумного упакування – більше 15 діб. Різниці між зміною кислотних чисел шинок не великі, оскільки не зважаючи та різні способи термічного оброблення інтенсивність процесів відбувається майже однаково, оскільки свинина і кролятина характеризуються різною масовою часткою жиру.

3.7. Органолептичні показники дослідних зразків шинок

Дослідні зразки шинок з свинини були оцінені за органолептичними показниками. Результати наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Органолептичні показники

Показник	Характеристика і назва виробу	
	Копчена шинка з свинини	Формова шинка з кролика
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, суха, неушкоджена, світлокоричневого кольору, перв'язана шпагатом	Поверхня чиста, неушкоджена, в оболонці, світлого кольору, оздоблена кунжутом
Форма	видовжена	овальна
Консистенція	пружна	щільна
Вигляд на розрізі	М'язова тканина світло-рожевого кольору, без сірих плям	Блідо-рожевого кольору з включенням білого м'яса, без сірих плям і порожнини
Запах	Приємний з ароматом спецій	
Смак	Без сторонніх присмаків, вміру солений	

За органолептичними показниками копчена шинка з свинини мала чисту, суху, не ушкоджену поверхню, світлокоричневого кольору перв'язану шпагатом, видовженої форми, вигляд на розрізі відповідає вимогам стандарту, мав світло-рожевого кольору, без сірих плям, з приємним запахом спецій, вміру солений.

Формова шинка з кролика характеризувалася чистою, неушкодженою поверхнею, в оболонці, світлого кольору, оздоблена кунжутом, форма овальна, консистенція – пружна, щільна. Вигляд на розрізі -з включенням червоного і білого м'яса кролятини, без сірих плям і порожнини з приємним запахом спецій, вміру солений.

Також під час проведення сенсорного аналізу визначення якості шинок були оцінені показники зовнішнього вигляду, консистенції, запаху, аромату, смаку, соковитості як такі, що максимально відображають вплив пряно-

ароматичних сумішей на готові вироби. Результати виразили у баловій оцінці і наведено у таблиці 3.11 – 3.12.

Таблиця 3.11

Результати сенсорної оцінки якості копченої шинки з свинини

Показник	К	Кількість дегустаторів							$\bar{X}$	$\bar{X} \cdot K$
		1	2	3	4	5	6	7		
Зовнішній вигляд	0,2	5	5	5	5	5	5	5	5,0	1
Консистенція	0,1	5	5	4	5	5	5	4	5,0	0,5
Запах, аромат	0,2	5	5	5	5	5	4	5	5,0	1
Смак	0,3	5	5	5	5	5	5	5	5,0	1,5
Соковитість	0,2	5	5	5	5	5	5	5	5,0	1
Загальний індекс якості, бали										5,0

В результаті проведених досліджень дослідний зразок копченої шинки з свинини набрав найбільшу кількість балів – 5, що підтверджує його відповідність за органолептичними показниками.

Таблиця 3.12

Результати сенсорної оцінки якості формової шинки з кролика

Показник	К	Кількість дегустаторів							$\bar{X}$	$\bar{X} \cdot K$
		1	2	3	4	5	6	7		
Зовнішній вигляд	0,2	5	5	5	5	5	4	5	4,85	0,97
Консистенція	0,1	5	5	5	5	5	5	5	5	0,5
Запах, аромат	0,2	5	5	5	5	5	5	5	5	1
Смак	0,3	5	5	5	5	5	5	5	5	1,5
Соковитість	0,2	5	5	5	5	5	5	5	5	1
Загальний індекс якості, бали										4,97

В результаті проведених досліджень дослідний зразок формової шинки з кролика набрав 4,97 бали, що також є досить високою оцінкою. На такі результати вплинув дещо світліший колір на розрізі, але так як використано дієтичне м'ясо кролятини це не є значно принципово, тому даний зразок можна характеризувати як такий, що відповідає за органолептичними показниками.

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Для підвищення технологічних характеристик основної сировини та харчової збалансованості варених шинок копчених з м'яса свинини ТА формових варених з кролятини проведені дослідження щодо можливості розширення використання згаданої вище м'ясної сировини та пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз».

Для визначення економічної були проведені розрахунки повних витрат для виробництва 1 т продукції, прибутку та рентабельності. Після отримання результатів була проведена порівняльна оцінка вартості шинок виготовлених за новою рецептурою розроблених продуктів.

Результати розрахунків представлені у вигляді таблиць.

Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Дані розрахунків представлені в табл. 4.1 – 4.3.

Таблиця 4.1

Розрахунок кількості основної сировини

Назва продукту	Вихід, %	Кількість основної сировини, кг
Шинка копчена з м'яса свинини	100,0	1000,0
Формова шинка з м'яса кролятини	72,2	1000,0

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості основної сировини

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Свинина напівжирна	100	1000	190,0	190000
2	Кролятина	100	1000	210,0	210000
Всього		200	2000		400000

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали»

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів для дослідних зразків

№	Найменування допоміжних матеріалів	Норми витрат, %	Потреба для виробництва 100 кг виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн
1	Сіль	10,8	10,8	18,10	163/32,6
2	Цукор	0,03	30	30,0	900
5	Нітрит натрію	0,001	1,0	50,0	50
6	«Шинка-40»	0,4	40	15,0	600
7	Ароматизатор шинки	0,06	6	18,0	108
	Разом				1821
8	«Сперінжект-200»	1,5	15	18,0	270
9	Буковинська	0,5	50	20,0	1000
10	Аромат курки	0,05	5	21,0	105
11	Кунжут	1	10	78,0	780
12	Натуральна оболонка	1	2	13	26
Всього					2213,6

Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі»

Таблиця 4.4

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн.
1	Вода	м ³	15,0	10,5	157,5
2	Пар	т	4,6	90,0	414,0
3	Електроенергія	кВт/год	95,0	6,2	584,0
4	Холод	Гкалл	0,8	850,0	680,0
5	Стисле повітря	м ³	95,0	8,85	840,0
6	Газ	м ³	75,0	9,2	690,0
Всього					3365,5

Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата»

Фонд основної заробітної плати робітників, що виробляють даний вид продукції та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховується, виходячи з розцінки 1т продукції та її кількості. Відрядна розцінка за виробництво 1 т консервів становить 210,55 грн.

Для робітників, зайнятих у виробництві консервів, фонд основної заробітної плати становитиме 210,55 грн/т.

Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

Витрати за цією статтею складають 25% від фонду основної заробітної плати робітників:

$$210,55 * 25 / 100 = 52,63 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 38,7% від суми фонду основної заробітної плати і додаткової заробітної плати:

$$(210,55 + 52,63) * 38,7 / 100 = 680,0 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції»

Приймаємо витрати за цією статтею в розмірі 0,4% від фонду основної заробітної плати. Для виготовлення 1 тони продукції ці витрати становлять:

$$210,55 * 0,4/100 = 0,84 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 60% від фонду основної заробітної плати:

$$210,55 * 60/100 = 126,33 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Загальновиробничі витрати»

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 280% від фонду основної заробітної плати:

$$210,55 * 280/100 = 589,54 \text{ грн/т}$$

Розрахунок виробничої собівартості

Копчена шинка з свинини – 196635,81 грн/т;

Формова шинка з кролятини – 217028,41 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати»

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

Копчена шинка з свинини – 3932,72 грн/т;

Формова шинка з кролятини – 4340,57 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на збут»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 1% від виробничої собівартості продукції:

Копчена шинка з свинини – 1966,36 грн/т;

Формова шинка з кролятини – 2170,29 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Інші операційні витрати»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 0,1% від виробничої собівартості:

Копчена шинка з свинини – 196,64 грн/т;

Формова шинка з кролятини – 217,03 грн/т;

Розрахунок повної собівартості продукції

Копчена шинка з свинини – 202731,53 грн/т;

Формова шинка з кролятини – 223756,3 грн/т;

Товарна продукція підприємства - +20%

Копчена шинка з свинини – 243277,8 грн/т;

Формова шинка з кролятини – 268507,56 грн/т;

1. Прибуток підприємства:

$$П = ТП - Сп = \text{тис. грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

Сп – собівартість продукції, тис. грн.

Копчена шинка з свинини – $243277,8 - 202731,53 = 40546,27$ тис. грн.

Формова шинка з кролятини - $268507,56 - 223756,3 = 44751,26$ тис. грн.

2. Рентабельність:

$$P = П / Сп \times 100\%;$$

Сп- собівартість продукції.

Копчена шинка з свинини – $40546,27 / 202731,53 \times 100 = 19,9 \%$

Формова шинка з кролятини - $44751,26 / 223756,3 \times 100 = 20 \%$

3. Продуктивність праці

$$Ппр = ТП / Чр = \text{тис. грн}$$

Чр – чисельність робітників

Копчена шинка з свинини – $243277,8 / 21 = 11584,65$ тис. грн.

Формова шинка з кролятини – $268507,56 / 21 = 12786,07$ тис. грн.

4. Витрати на 1 грн. товарної продукції :

$$З = Сп / ТП = \text{Фондовіддача}$$

Копчена шинка з свинини – $202731,53 / 243277,8 = 0,80$ грн/грн

Формова шинка з кролятини – $223756,3 / 268507,56 = 0,83$ грн/грн

$$Фв = ТП / ОВФ = \text{грн/грн}$$

5. Термін окупності

$T=K/\Pi$ року.

K – сума капітальних вкладень.

Копчена шинка з свинини – $202731,53 / 40546,27 = 5,0$ р.

Формова шинка з кролятини – $223756,3 / 44751,26 = 5,0$ р.

6. Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень

$E_{\text{еф}}=1/T$

Копчена шинка з свинини – $1/5 = 0,2$

Формова шинка з кролятини – $1/5 = 0,2$

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 4.5

Таблиця 4.5

Економічна ефективність впровадження

Номер рецептури	Статті витрат						
	Виробнич а собівартіс ть, грн/т	Повна собівартіс ть, грн/т	Прибуток підприємств а, тис,грн.;	Рентабельн ість, %	Фондовідд ача, грн/грн	Термін окупност і, р	Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкла день
Копчена шинка з свинини	196635,81	202731,53	40546,27	19,9	0,80	5	0,2
Формова шинка з кролятини	217028,41	223756,3	44751,26	20	0,83	5	0,2

Висновки до розділу: результати проведених розрахунків дозволяють зробити висновок, впровадження у виробництво шинок з використанням не жирного м'яса та пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз», що несе в собі великий соціальний ефект.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Отже, для виробництва копченої шинки використано свинину. Здійснено сухе засолювання сировини. Розсіл для засолювання м'яса шляхом ін'єктування і шприцювання виготовлено з зниженим вмістом солі – 9 кг на 100 л. Також додають суміш приправ «Шинка-40» у кількості 4 кг та ароматизатор шинки у кількості – 0,6 кг, цукор – 0,03 кг.

Ін'єктування розсолом здійснюють двічі при 2 атмосферах до маси 140-15%. Масування проходить при 5-7 обертах за 1 хв. У першу годину здійснюють безперервне масування, а потім 15 хв частоту обертання збільшують. Весь процес масування триває 4 год. Продукт перев'язують шпагатом і відправляють на термічну обробку, яку здійснюють у термокамерах за температури 80 °С впродовж 2 год – сушать, потім за тієї ж температури коптять 10 – 25 хв. Варіння здійснюють при температурі 82 °С до досягнення температури в центрі батону 72°С. здійснюють повторну сушку за температури 70 °С впродовж 20 хв, повторне копчення за тієї ж температури впродовж 5 хв, потім відбувається кінцеве сушіння за тієї ж температури впродовж 20 хв. Після закінчення термічної обробки вироби відправляють для охолодження і зберігання.

Для виробництва формованої шинки вареної використано м'ясо кролика з різних частин туші: червоне і біле м'ясо.

М'ясо засолювали мокрим способом в шматках з використанням добавок «Спер інжект 200» - 1,5 кг, приправи «Буковинська» - 0,5 кг, аромат курки – 0,5 кг, сіль – 1,8 кг, нітрит натрію – 0,01 кг, вода – 15 кг, для оздоблювання використано конжут білий у кількості 1 кг, оболонки використали натуральні.

М'ясну сировину укладають у форми за напрямком м'язових волокон, чергуючи біле та червоне м'ясо, в залежності від маси сировини, форму закривають кришкою і пресують.

Після пресування шинку у формі варять пором у паровій камері. При варінні парою температуру доводять до 100°С та підтримують цьому рівні

впродовж 30 хвилин, потім температуру знижують до 75° і залишають без змін до закінчення варіння (до настання температури в товщі 72°C). Тривалість варіння залежить від розміру шинки і складає 50-55 хвилин на 1 кг маси.

Під час дослідження рН у зразках шинок залежно від часу засолювання встановлено що використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» впливає на термін експонування дослідних зразків м'яса. Найменший показник рН у дослідних зразках у шинках з свинини та м'яса кролятини - 5,99 та 5,56 після 24 год засолювання. У контролі 1 і контролі 2 після 24 год засолювання рН становить 6,07 та 5,66. Різниця між початковими значеннями рН у дослідних зразках говорить про різну інтенсивність та глибину зміну тканинах м'яса під дією засолювальних компонентів.

Вологозв'язуюча здатність контрольного зразка 1 та контрольного зразка 2 після 24 год. засолювання – 97,08 та 95,82 %. У дослідних зразках цей показник зростає 98,01 % та 97,85. Дані дослідження підтверджують використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» у технології шинок з зменшеним вмістом солі, оскільки використання меншої концентрації солі не впливає на погіршення функціонально-технологічних показників готових виробів.

Значення фізико-хімічних властивостей сировини, що використовується для виробництва копченої шинки з свинини, були типовими для свіжої свинини хорошої якості та подібні до вихідної сировини. Масова частка жиру зросла з 3,87 % до 4,11 %, білка – з 20,9 % до 25,4 %. У формовій шинці з кролика також помітно зміну хімічного складу. Зокрема масова частка жиру зросла з 2,14 % до 3,15, білка – з 21,89 % до 22,01.

Втрата води під час сушіння на 10,3 % порівняно з вмістом вологи в свинині призвела до більшої концентрації поживних речовин, особливо білків. Втрата вологи під час термічної обробки помітна і в формовій шинці з кролика – на 7,6 %, що так само вплинуло на зміну хімічного складу, до концентрації поживних речовин за рахунок зміни білків під час термічної обробки. Дослідні

зразки шинок мали відносно високий середній вміст білка, що збільшився на 21,5 % та 0,5 %.

За результатами дослідження жирнокислотного складу та біологічної цінності жирів шинок встановлено, що відношення мононенасичених, поліненасичених та насичених, жирних кислот, що становить 0,29:0,27:0,44, стало більш збалансованим у шинках з м'яса свинини. Найбільш наближеним до «ідеального жиру» є шинки з м'ясом кролятини, ПНЖК:НЖК становить 0,6. Відношення лінолевої до ліноленової жирних кислот, що більше 0,7 найбільшим показником характеризується шинки з м'ясом кролятини, що становить 12,57. Ввідношення ω -6: ω -3 у дослідних зразках шинок та становить 9,5:1 та 9,2:1.

Стійкість жирів до окислення визначається перш за все їх жирнокислотним складом. Стійкість шинок до окислення безпосередньо пов'язана із зміною цих процесів у м'ясній сировині.

Використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» впливає на збереження якісних показників шинок. Процеси псування у дослідних виробках не відбуваються на стільки інтенсивно, як у контрольних. Це пояснюють використанням м'ясної сировини, що характеризується меншою масовою часткою жиру, покращеним жирнокислотним складом та використанням меншої кількості солі і пряно -ароматичними сумішами «Велд оф Спайсіз». Використання вакуумного упакування дозволяє зберегти якість шинок впродовж 16 діб зберігання. Термін зберігання шинок без використання вакуумного пакування становить не більше 5 діб за температури 0...6°C, а з використанням вакуумного упакування – більше 15 діб. Різниці між зміною кислотних чисел шинок не великі, оскільки не зважаючи та різні способи термічного оброблення інтенсивність процесів відбувається майже однаково, оскільки свинина і кролятина характеризуються різною масовою часткою жиру.

Під час сенсорної оцінки якості вироблених продуктів встановлено, що зразок копченої шинки з свинини набрав найбільшу кількість балів – 5,

дослідний зразок формової шинки з кролика набрав 4,97 бали що підтверджує його відповідність за органолептичними показниками.

Використання пряно-ароматичних сумішей «Велд оф Спайсіз» у технології шинок є доцільним та економічно вигідним, оскільки дозволяє використовувати натуральну сировину, з низьким вмістом жиру, що дозволяє збагатити вироби за хімічним складом та скоротити технологію обробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sharma S., Sheehy T., Kolonel L. N. Contribution of meat to vitamin B12 , iron and zinc intakes in five ethnic groups in the USA: implications for developing food-based dietary guidelines. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2013. Vol. 26, no. 2. P. 156–168. URL: <https://doi.org/10.1111/jhn.12035> (date of access: 10.11.2023).
2. Sui Z., Raubenheimer D., Rangan A. Consumption patterns of meat, poultry, and fish after disaggregation of mixed dishes: secondary analysis of the Australian National Nutrition and Physical Activity Survey 2011–12. *BMC Nutrition*. 2017. Vol. 3, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s40795-017-0171-1> (date of access: 10.11.2023).
3. The effect of increased salt intake on blood pressure of chimpanzees / D. Denton et al. *Nature Medicine*. 1995. Vol. 1, no. 10. P. 1009–1016. URL: <https://doi.org/10.1038/nm1095-1009> (date of access: 10.11.2023).
4. Iron and Zinc Nutrition in the Economically-Developed World: A Review / K. Lim et al. *Nutrients*. 2013. Vol. 5, no. 8. P. 3184–3211. URL: <https://doi.org/10.3390/nu5083184> (date of access: 10.11.2023).
5. Reported Dietary Intake, Disparity between the Reported Consumption and the Level Needed for Adequacy and Food Sources of Calcium, Phosphorus, Magnesium and Vitamin D in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study † / J. Olza et al. *Nutrients*. 2017. Vol. 9, no. 2. P. 168. URL: <https://doi.org/10.3390/nu9020168> (date of access: 10.11.2023).
6. Ethnic disparities among food sources of energy and nutrients of public health concern and nutrients to limit in adults in the United States: NHANES 2003–2006 / C. E. O'Neil et al. *Food & Nutrition Research*. 2014. Vol. 58, no. 1. P. 15784. URL: <https://doi.org/10.3402/fnr.v58.15784> (date of access: 10.11.2023).
7. Papanikolaou Y., Fulgoni V. Grains Contribute Shortfall Nutrients and Nutrient Density to Older US Adults: Data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2011–2014. *Nutrients*. 2018. Vol. 10, no. 5. P. 534. URL: <https://doi.org/10.3390/nu10050534> (date of access: 10.11.2023).

8. Michalska G., Nowachowicz J., Bucek T., Wasilewski P.D. , Kmiecik M. Consumption of food products with meat and its products. *Przegląd Hod.* 2013. P. 2011–2013.
9. Grochowska K., Kołodziejczyk D., Socha S. The Importance of Meat in Human Nutrition and Consumer Preferences to its Consumption in Poland over the last 30 years. *Wiadomości Zootech.* 2016, p. 34–45.
10. Konarska M., Sakowska A., Guzek D., Głabska D., Wierzbicka A. Factors determining the consumption of beef in the world and in Poland in the years 2000–2012. *Zesz. Nauk. Szk. Głównej Gospod. Wiej. w Warszawie. Probl. Rol. Światowego* . 2014. 14. p. 98–106.
11. Wojnar J., Kasprzyk, B. Trends and Forecasts on Meat Consumption in Poland in the Years 1989–2016. *Stow. Ekon. Rol. i agrobiznesu. Rocz. Nauk.* 2014. XVI. 335–340.
12. Kosicka-Gębska M., Przedziecka N., Gębski J. Trends of Changes in Beef Consumption in Poland in 2000–2009. *Zesz. Nauk. Szk. Głównej Gospod. Wiej. w Warszawie. Probl. Rol. Światowego*. 2010. 25. P. 49–59.
13. Хоменко Ю. О., Іванова М. М., Пасічний В. М. Сучасний асортимент олеорезинів та екстрактів спецій для харчових продуктів. В *Стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей*, Програма та матеріали III Міжнародної науко-технічної конференції, Київ, Україна, березень 25-26, 2014; НУХТ, 2014; с 51 - 53.
14. Дец Н. О., Міщенко М. О. Оцінка якості пряно-олійних сумішей. В *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*, Матеріали VII Всеукраїнської науково практична конференція молодих учених та студентів з міжнародною участю, Одеса, Україна, листопад 4-5, 2014; ОНАХТ, 2014; с 144.
15. Куренкова О. О. Використання ефірних олій у здоровому харчуванні людини. В *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*, Матеріали VII Всеукраїнської науково практична конференція молодих учених та студентів з міжнародною участю, Одеса, Україна, листопада 4-5, 2014; ОНАХТ, 2014; с 149 – 150.

16. «Перець чорний. Корисні властивості»: URL: <http://stopbolezni.net/likuemo-prurodoy/3329-chorny-perez-korysni-vlastyvosti.html> (дата звернення Черв 25, 2016).
17. «Перець духмянний»: URL: <http://stopbolezni.net/likuemo-prurodoy/3329-chorny-perez-korysni-vlastyvosti.html> (дата звернення Черв 25, 2016).
18. Multifunktionales Pflanzenextrakt. Gempel Fritx, Lippere Marcus. *Fleischerei*. 2008.9. s 40-441.
19. Розумовский М. В. Антиокислювачі. *Мясні технології* . 2009. 6. С. 12.
20. Кректун Б. В., Снітинська О. В., Макогін А. В. Антиоксидантні властивості плодів рослин родини rosaceae та rodohaseae та їх використання у складі продуктів функціонального призначення. В *Нові тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів*, Матеріали VI Всеукраїнської науково практичної конференції, Львів, Україна, березень 25 – 26, 2014; ЛІЕТ, 2014; с 48-52.
21. Rohlík B-A., Pipek P., Pánek J. Effect of natural antioxidants on the colour and lipid stability of paprika salami. *Czech J. Food Sci.* 2013. 31. P. 307-312.
22. Kameník J., Saláková A., Bořilová G., Pavlík Z., Standarová E., Steinhaus L. Effect of storage temperature on the quality of dry fermented sausage Poličan. *Czech J. Food Scis.* 2012. 30. P. 293-301.
23. Ondrejovic M., Kraic F., Benkovičová H., Šilhár S. Optimisation of antioxidant extraction from lemon balm (*Melissa officinalis*). *Czech J. Food Sci.* 2012. 30. P. 385-393
24. Flores M. Understanding the implications of current health trends on the aroma of wet and dry cured meat products. *Meat Sci.* 2018. 144. P.53–61.
25. Weiss J., Gibis M., Schuh V., Salminen H. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat Sci.* 2010. 86. P. 196–213.
26. Sindelar J.J., Milkowski A.L. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. *Nitric Oxide*. 2012. 26. P. 259–266.

27. Ma L., Hu L., Feng X., Wang S. Nitrate and nitrite in health and disease. *Aging Dis.* 2018. 9. P. 938–945.
28. Commission Regulation (EU). No. 1129/2011 of 11 November 2011 amending Annex II to Regulation (EC) No. 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. *Off. J. Eur. Union* 2011, 295, 1–177.
29. Munekata P.E.S., Pateiro M., Domínguez R., Santos E.M., Lorenzo J.M. Cruciferous vegetables as sources of nitrate in meat products. *Curr. Opinion Food Sci.* 2021. 38. P. 1–7.
30. Rivera N., Bunning M., Martin J. Uncured-labeled meat products produced using plant-derived nitrates and nitrites: Chemistry, safety, and regulatory considerations. *J. Agric. Food Chem.* 2019. 67. P. 8074–8084.
31. Wójciak K.M., Stasiak D., Kęska P. The influence of different levels of sodium nitrite on the safety, oxidative stability, and color of minced roasted beef. *Sustainability.* 2019. 11. P. 3795.
32. Karwowska M., Kononiuk A., Wójciak K. Impact of sodium nitrite reduction on lipid oxidation and antioxidant properties of cooked meat products. *Antioxidants.* 2020. 9. P. 9.
33. Larzul C. et al. Phenotypic and genetic parameters for longissimus muscle fiber characteristics in relation to growth, carcass, and meat quality traits in large white pigs. *J. Anim. Sci.* 1997. 75. P. 3126–3137
34. Ozawa S. et al. The characteristics of muscle fiber types of longissimus thoracis muscle and their influences on the quantity and quality of meat from Japanese Black steers. *Meat Sci.* 2000. 54. P.65–70 .
35. Gondret F., Lefaucheur L., Juin H., Louveau I. & Lebret, B. Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. *J. Anim. Sci.* 2006. 84. P. 93–103.
36. Ryu Y. C. et al. Comparing the histochemical characteristics and meat quality traits of different pig breeds. *Meat Sci.* 2008. 80. P. 363–369.

37. Hwang Y. H., Kim G. D., Jeong J. Y., Hur S. J. & Joo S. T. The relationship between muscle fiber characteristics and meat quality traits of highly marbled Hanwoo (Korean native cattle) steers. *Meat Sci.* 2010. 86. P. 456–461.
38. Kim G. D. et al. Relationship of carcass weight to muscle fiber characteristics and pork quality of crossbred (Korean native black pig × Landrace) F2 pigs. *Food Bioproc. Tech.* 2013. 6. P. 522–529
39. McDonald K. S., Wolf M. R. & Moss R. L. Sarcomere length dependence of the rate of tension redevelopment and submaximal tension in rat and rabbit skinned skeletal muscle fibres. *J. Physiol.* 1997. 501. P.607–621.
40. Pette D. & Staron R. S. Transitions of muscle fiber phenotypic profiles. *Histochem. Cell Biol.* 2001. 115. p. 359–372.
41. Kim G. D., Yang H. S. & Jeong J. Y. Intramuscular variations of proteome and muscle fiber type distribution in semimembranosus and semitendinosus muscle associated with pork quality. *Food Chem.* 2018. 244. P. 143–152
42. Kim G. D. et al. Relationship between muscle fiber characteristics and changes of pork loin quality during 14 days of cold storage. *Proceeding of the 70th Reciprocal Meat Conference*, 2017. 77.
43. Song S., Ahn C. H., Song M., & Kim, G. D. Influence of freeze-thawing on muscle fiber structure and meat quality of bovine longissimus lumborum muscle. *Proceeding of the 65th International Congress of Meat Science & Technology*, 2019, 04-14, 274–275 .
44. Leygonie C., Britz T. J. & Hofman L. C. Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. *Meat Sci.* 2012. 92. p.93–98.
45. Aberle E.D., Forrest J.C., Gerrard D.E., Mills E.W. Principles of meat processing. In *Principles of meat science – fifth edition* (ed. sine nomine). Kendall Hunt Publishing, Dubuque, IA, USA. 2012. P. 175–212
46. Moretti V.M., Bellagamba F., Paleari M.A., Beretta G., Busetto M.L., Caprino F. Differentiation of cured cooked hams by physico-chemical properties and chemometrics. *Journal of Food Quality.* 2009. 32. P. 125–140.

47. Arnau Arboix J. Ham Production – Cooked ham. In Encyclopedia of Meat Sciences, Second Edition (ed. Dikeman, M., Devine, C.), Academic Press, London, UK, 2014. P. 82–86.
48. European Communities, 2008. Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives. OJ L354 31.12.2008, 16-33. Current consolidated version of 23.12.2020. Retrieved on 12 April 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1333-20201223&from=EN>
49. Honikel K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. Meat Science. 2008. 78. p. 68–76.
50. Flores M., Toldrá F. Chemistry, safety, and regulatory considerations in the use of nitrite and nitrate from natural origin in meat products – Invited review. Meat Science. 2021.171. p. 108272.
51. Arnau Arboix J., Ham Production – Cooked ham. In Encyclopedia of Meat Sciences, Second Edition (ed. Dikeman, M., Devine, C.), Academic Press, London, UK, 2014. P. 82–86.
52. Wu L. Rabbit meat trade of major countries: Regional pattern and driving forces. World Rabbit Sci. 2022. 30. P. 69–82.
53. FAOSTAT. The Statistics Division of the FAO. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (accessed on 10 October 2022).
54. Mancini S., Mattioli S., Nuvoloni R., Pedonese F., Dal Bosco A., Paci G. Effects of Garlic Powder and Salt on Meat Quality and Microbial Loads of Rabbit Burgers. Foods. 2020. 9. P. 1022.
55. Mancini S., Mattioli S., Nuvoloni R., Pedonese F., Dal Boscom A., Paci G. Effects of garlic powder and salt additions on fatty acids profile, oxidative status, antioxidant potential and sensory properties of raw and cooked rabbit meat burgers. Meat Sci. 2020. 169. P. 108226.
56. U.S. Department of Agriculture. Food Data Central Database. URL:: <https://fdc.nal.usda.gov/> (accessed on 5 April 2022).

57. Długaszek M., Kopczyński K. Elemental Composition of Muscle Tissue of Wild Animals from Central Region of Poland. *Int. J. Environ. Res.* 2013. 7. P. 973–978.
58. Dalle Zotte A., Szendro Z. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci.* 2011. 88. P. 319–331.
59. Pogány Simonová M., Chrastinová L., Lauková A. Enterocin 7420 and Sage in Rabbit Diet and Their Effect on Meat Mineral Content and Physico-Chemical Properties. *Microorganisms.* 2022. 10. P.1094.
60. Tufarelli V., Tateo A., Schiavitto M., Mazzei D., Calzaretto G., Laudadio V. Evaluating productive performance, meat quality and oxidation products of Italian White breed rabbits under free-range and cage rearing system. *Anim. Biosci.* 2022. 35. P. 884–889.
61. Laudadio V., Tufarelli V. Pea (*Pisum sativum* L.) seeds as an alternative dietary protein source for broilers: Influence on fatty acid composition, lipid and protein oxidation of dark and white meats. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 2011. 88. P. 967–973.
62. Luo G., Zhu T., Ren Z. Regulated the Meat Quality of Rex Rabbits by Controlling PCK2 Expression via a YTHDF2–N6- Methyladenosine Axis. *Foods.* 2022. 11. P. 1549.
63. Alves dos Santos J.J., Fonseca Pascoal L.A., Brandão Grisi C.V., da Costa Santos V., de Santana Neto D.C., Filho J.J., Ferreira Herminio M.P., Fabricio Dantas A. Soybean oil and selenium yeast levels in the diet of rabbits on performance, fatty acid profile, enzyme activity and oxidative stability of meat. *Livest. Sci.* 2022. 263. P. 105021.
64. Pedro D., Saldana E., Lorenzo J.M., Pateiro M., Dominguez R., Dos Santos A.B., Campagnol C.B.P. Low-sodium dry-cured rabbit leg: A novel meat product with healthier properties. *Meat Sci.* 2021. 173. P. 108372.
65. Szendrő K., Szabó-Szentgróti E., Szigeti O. Consumers' Attitude to Consumption of Rabbit Meat in Eight Countries Depending on the Production Method and Its Purchase Form. *Foods.* 2020. 9. P. 654.

66. Trombetti F., Minardi P., Mordenti A.L., Badiani A., Ventrella V., Albonetti S. The Evaluation of the Effects of Dietary Vitamin E or Selenium on Lipid Oxidation in Rabbit Hamburgers: Comparing TBARS and Hexanal SPME-GC Analyses. *Foods*. 2022. 11. P. 1911.
67. Minardi P., Mordenti A.L., Badiani A., Pirini M., Trombetti F., Albonetti S. Effect of the dietary antioxidants supplementation on rabbit performances, meat quality and oxidative stability of muscles. *World Rabbit Sci.* 2020. 28. P. 145–159.
68. Flores M., Toldrá F. Chemistry, safety, and regulatory considerations in the use of nitrite and nitrate from natural origin in meat products—Invited review. *Meat Sci.* 2021. 171. P. 108272.
69. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Lyon, France. 2018. URL:: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono114.pdf> (accessed on 5 January 2021).
70. De Mey E., De Klerck K., De Maere H., Dewulf L., Derdelinckx G., Peeters M.-C., Fraeye I., Heyden Y.V., Paelinck H. The occurrence of N-nitrosamines, residual nitrite and biogenic amines in commercial dry fermented sausages and evaluation of their occasional relation. *Meat Sci.* 2014. 96. P. 821–828.
71. Pegg R. *Handbook of Fermented Meat and Poultry*, 2nd ed.; Wiley-Blackwell: Chichester, UK. 2015. p. 19–30.
72. Sindelar J.J., Milkowski A.L. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. *Nitric Oxide* 2012, 26, 259–266.
73. D’Ischia M., Napolitano A., Manini P., Panzella, L. Secondary targets of nitrite-derived reactive nitrogen species: Nitrosation/nitration pathways, antioxidant defense mechanisms and toxicological implications. *Chem. Res. Toxicol.* 2011. 24. P. 2071–2092.
74. Bryan N.S. Dietary nitrite: From menace to marvel. *Funct. Foods Health Dis.* 2016. 6. P.691–701.

75. Raubenheimer K., Bondonno C., Blekkenhorst L., Wagner K.-H., Peake J.-M., Neubauer O. Effect of dietary nitrate on inflammation and immune function and implications for cardiovascular health. *Nutr. Rev.* 2019. 77. P. 584–599.
76. Jakobsen J., Hansen A. Geographies of meatification: An emerging Asian meat complex. *Globalizations*. 2020. 17. P. 93–109.
77. Іванов С. В., Пешук Л. В., Радзієвська І. Г. *Технологія купажованих жирів збалансованого жирно кислотного складу*, НУХТ: Київ, 2013; с 54.
78. Маркович І. І. Дослідження жирнокислотного складу напівкопчених ковбас з використанням сочевиці, ялівцю та чебрецю. *Харчова наука і технологія*. 2015. 1 (30). С. 37-42.

ДОДАТКИ