

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: «Удосконалення технології шинок з використанням порошку фізаліса»

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

Спеціальність 181 Харчові технології

Водолазкий Дмитро Михайлович

Керівник к.т.н. Сімонова І.І.

Рецензент Білик О.Я._____

Львів – 2023 року

АНОТАЦІЯ

Враховуючи величезну різноманітність продуктів зі свинини з точки зору технологій обробки, використовуваної сировини та характеристик якості (органолептичні, поживні властивості, суспільний імідж тощо), можна зосередитись категоріях продуктів, які мають велике економічне значення, але відрізняються технікою обробки та іміджем. Так, споживачі більше любляють варену продукцію. Фактор, що визначає попит на неї – це упакування і форма відпуску. Більшість людей хочуть споживати варену шинку, упаковану під вакуумом, нарізану порційно, що економить час у приготуванні і сервіруванні.

Виробництво вареної шинки включає ряд складних операцій для отримання продукту оптимальної якості. Ступінь підготовки та необхідні переробнику властивості свіжої шинки, виробленої за технічними умовами залежать від категорії якості кінцевого продукту. Етап обробки засолювання здійснюється шляхом додавання до шинки розсолу, однорідної водної суміші функціональних інгредієнтів. Додавання порошку фізаліса до маринадів під час засолювання дозволяє отримати новий продукт з покращеними товарними та органолептичними властивостями з високою харчовою цінністю та подовженим терміном зберігання. Метод теплової обробки шляхом варіння дозволяє скороти технологію виробництва, а використання сучасних видів пакування – зробити його більш доступним і привабливим для споживачів. Тому використання порошку фізаліса у технології вареної шинки є актуальним.

Капський агрус, фізаліс (*Physalis peruviana* L.), все більше стає важливою культурою у виробництві функціональних продуктів харчування та має економічне значення. Плід — м'ясиста ягода кулястої м'якотистої форми, що складається з тканини околоплодника і плаценти, екзокарпій (шкірка) тонкий, мезокарпій і плацентарна тканина добре розвинені і повністю їстівні. Фізаліс славиться своїм високим вмістом вуглеводів, а саме фруктози і глюкози, які можуть досягати 6%. Цей плід містить різноманітні активні речовини, такі як

поліфеноли, танін, фізалін, криптоксантин, флавоноїди, сапоніни, і лимонну кислоту.

Фрукт фізалісу може служити альтернативою полівітамінам, оскільки в ньому знаходяться вітаміни А, В1, В2, В6, В12, а також мінерали, такі як магній, фосфор, кальцій, натрій, залізо, з особливим акцентом на вміст калію.

Ягоди містять різноманітні органічні кислоти, такі як яблучна, винна, лимонна, бурштинова, кавова, ферулова і синапова.

Метою магістерської роботи є розробка дослідної рецептурита технології варених шинок з свинини з використанням порошку фізаліса.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд завдань:

- обґрунтувати використання порошку фізаліса у технології варених шинок із свинини;
- навести схему переробки фізалісу і використання його в якості добавки до маринадів під час виробництва варених шинок з м'яса свинини;
- вивчити вплив порошку фізаліса на технологічні і функціональні властивості варених шинок з м'яса свинини;
- встановити вплив рецептурних компонентів на термін зберігання варених шинок з м'яса свинини.

Об'єктами дослідження були ескперементальні варіанти рецептур варених шинок і порошок фізаліса.

Для отримання порошку фізаліса збирали плоди, чашечки видаляли з плодів вручну. Зразки плодів промивали водопровідною водою і обережно витирали паперовою серветкою. Свіжі зразки (без розрізання, 500 г) поміщали на харчові лотки з нержавіючої сталі розміром 40 x 30 см і завантажували в шафу з тангенціальним повітряним потоком. Використовували нагріте природним газом повітря при температурі 60°C, при витраті 1200-1500 м³ год⁻¹, з відотною вологістю від 40 до 60%. Зразки виймали з камери повітряного потоку через 16 годин, давали охолонути до кімнатної температури, і упаковували в поліетиленові пакети та зберігали при -20°C до наступного використання.

Готували дослідні зразки маринадів і проводили визначення необхідної кількості внесення порошку фізаліса до них шляхом обробки напівфабрикатів з свинини та його впливу на рН, вологоутримуючу здатність та органолептичні показники.

Необхідну кількість, яку можна використати у технології шинок варених з м'яса свинини визначали на основі органолептичних показників дослідних зразків після термічної обробки. Його вносили у кількості 50,10,150,200 г до маринаду і на основі зміни показника «смак» встановили його використання у кількості 100 г. Витримування м'яса свинини у маринаді з використанням порошку фізаліса здійснювали протягом 30 год. За цей час спостерігали зміну рН м'яса. Встановлено, що рН м'яса від 6 год до 9 год зростає від 5,37 до 5,45 – в зразку з використанням лапаткової частини та від 5,36 до 5,44 – в зразку окосту.

Необхідну концентрацію солі у маринаді визначали за залежністю вмісту NaCl в дослідних зразках м'яса свинини в залежності від ω NaCl в маринаді представлено на рисунку. Встановили, що при концентрації солі 10 ° Боме. У маринді кількість кухонної солі в готовому виробі зростає до 2,2 %. При цьому відчуються приємний смак.

Масова частка води у контрольному зразку становить 72,51 %, у зразку напівфабрикату м'яса лопатки у маринаді на основі порошку фізаліса – 75,82, у зразку напівфабрикату м'яса окосту у маринаді на основі порошку фізаліса – 73,23%. Вологозв'язуюва здатність контрольного зразка менша ніж зразка напівфабрикату м'яса лопатки у маринаді на 7,5 %, напівфабрикату м'ясаокосту у маринаді на основі порошку фізаліса – 4,5 %.

Органічні кислоти, що містяться у фізалісі дозволяють поглинати більше води під час маринування забезпечують зменшення втрат при термічній обробці. Більше поглинання маринаду спостерігалось для зразка м'яса лопатки 10,25 %, в той час як поглинання маринаду для зразка м'яса окосту – 5,75. Кількість маринаду, що залишився на поверхні, залежить від виду м'ясної сировини та їх маса зменшується зі збільшенням часу маринування. Після 18 та

30 год поглинання зразком м'яса лопатки 9,5 % та 8,38 %, а зразка м'яса окосту - 5,69 % та 5,31 %. Такі результати залежать також вмісту солі у виробках.

На основі проведених досліджень розроблено схему переробки фізаліса у порошок та його використання у маринадах під час засолювання. Також складено дослідні рецептури шинок варених з м'яса свинини та описано технологію їх виробництва.

У процесі зберігання проявляється одна з найважливіших споживчих властивостей продукції - збереження показників якості, завдяки якій можна транспортувати товари на великі відстані тим самим забезпечивши розширення шляхів збуту продукції. Для встановлення впливу маринадів на термін придатності готових виробів проводили визначення кислотного і пероксидного чисел та проводили дослідження за мікробіологічними показниками. В результаті встановлено вплив порошку фізаліса на збереження показників якості і безпеки. Також встановлено що дана сировина з використанням упакування під вакуумом дозволяє збільшити термін придатності.

Ключові слова: засолювання, маринад, шинка варена, свинина, фізаліс, переробка, технологія, рецептура.

ЗМІСТ

	Вступ	7
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1	Характеристика продукції з м'яса свинини за кордоном	9
1.2	Важливі властивості сировини для переробки на варену шинку	11
1.3	Технологія вареної шинки	13
1.4	Використання фізалісу(<i>Physalis peruviana</i> L.), як додатку до солильних компонентів у технології варених шинок	19
РОЗДІЛ 2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1	Технологія переробки фізаліса і дослідження його впливу на м'ясо свинини	30
3.2	Технологія виробництва вареної шинки	40
3.3	Дослідження процесів псування у шинках упакованих під вакуумом	43
РОЗДІЛ 4	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	50
	Висновки і пропозиції	55
	Список використаної літератури	57

ВСТУП

Свинина часто входить до складу різноманітних продуктів. Продукти із свинини поступають на прилавки у вигляді цілісних шматків або фаршу, термічно оброблені з використанням різних методів обробки, таких як сушіння, копчення, варіння, в'ялення. Якість продуктів зі свинини є результатом поєднання властивостей сировини та умов обробки, що впливає на якість отримання кінцевих продуктів.

На якість свіжої свинини впливають як основні фактори виробництва, забою та обробки так і комбінування їх з іншими умовами, такими як комерційні, органолептичні, поживні, технологічні, функціональні, культурні, етичні (включаючи добробут тварин) і екологічні аспекти, пов'язані зі способом виробництва, обробки свинини та її географічним походженням.

Особлива увага приділяється впливу факторів первинного виробництва та технологій обробки на продуктів переробки свинини, отриманих за технологією обробки, зокрема виробництва вареної шинки. Під час її виробництва багато факторів впливають на якість продуктів переробки, і один фактор може впливати на кілька характеристик. Крім того, у випадку перероблених продуктів численні фактори як у тваринництві, так і на етапах обробки взаємодіють, щоб визначити їх якісні характеристики.

Якість вареної шинки залежить від властивостей сировини (зокрема, рН, кольору, водоутримуючої здатності), які визначаються практикою свинарства (особливо генотип), післязабійні та умови обробки, включаючи склад посолочної суміші (інгредієнти, добавки), засолювання, змішування та теплову обробку.

Технології обробки вареної шинки спрямовані на однорідність якості продукту в рамках даної категорії якості. Властивості сировини, зокрема маса свіжої шинки, товщина жиру, рН, вміст внутрішньом'язового жиру та антиоксидантів є результатом спільного впливу основних факторів виробництва, що взаємодіють з умовами обробки (соління, сушіння, умови та тривалість дозрівання тощо) для розробки якісних характеристик кінцевої продукції.

Сировина, технологія виробництва впливає на надання виробам певних органолептичних характеристик, таких як консистенція, смак, аромат, тощо, які є найбільш сприятливі для споживачів. Використання рослинної сировини у маринадах для вареної шинки є маловивченим, що і викликає актуальність даної роботи.

РОЗДІЛ I

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика продукції з м'яса свинини за кордоном

Свинина найбільше споживається у Європі та Азії, і займає друге місце у світі після споживання птиці [1]. На відміну від м'яса інших видів, свинина в основному споживається у вигляді різноманітних продуктів переробки, на частку яких припадає 55–60% споживання свинини в Італії та Польщі, близько 65% в Іспанії, 70% у Німеччині, 75% у Франції та до 80% у Великобританії [2].

Великий попит викликав потребу в переробці свинини відповідно до процедур і рецептів, які відрізнялися залежно від регіону, кліматичних умов і культурних звичок. Таким чином, серед різноманітних «ковбасних виробів», які виробляються у Франції, основними продуктами є варена шинка та лопатка, різні ковбаси (варені або в'ялені) і, меншою мірою, в'ялені шматки [1]. В'ялені продукти зі свинини особливо різноманітні за використовуваними техніками консервування (сухе засолювання або розсолювання, копчення, тривалий чи короткий час дозрівання). Наприклад, типова середземноморська обробка в'яленої шинки характеризується сухим засолюванням, відсутністю копчення та тривалим процесом сушіння, тоді як засолювання та копчення в розсолі використовуються в континентальних частинах Європи.

Така різноманітність продуктів зі свинини обумовлює особливі вимоги до якості сировини. Для певного типу продукту вимоги переробників до сировини можуть відрізнятися залежно від виробничого процесу (рецепту) і, можливо, рівня якості кінцевого продукту. На додаток до європейських правил про загальні принципи безпеки харчових продуктів і захисту [3], національні правила також можуть застосовуватися до продуктів зі свинини [2]. Наприклад,

французький збірник «Code des usages de la charcuterie» належних до опису технологій щодо обробленого м'яса. Він розроблений професіоналами галузі, служить довідковим документом для працівників харчової промисловості, органів контролю, роздрібних продавців і споживачів. Він докладно описує рецепти, інгредієнти та технології обробки для більш ніж 400 продуктів зі свинини [4]. Подібним чином інші європейські країни мають більш-менш комплексні національні правила, які охоплюють деякі продукти [2], наприклад, «Real Decreto 474/2014» в Іспанії [5]. Продукти зі свинини також можуть вироблятися відповідно до специфікацій виробника та/або під офіційними чи приватними етикетками якості.

В Європі була розроблена політика якості для підтримки колективних дій щодо захисту продукції з доданою вартістю. На додаток до органічного виробництва, офіційні європейські знаки якості цінують специфіку та типовість продуктів, пов'язану з їхнім географічним походженням або традиціями, що стосується свинарства, переробки або приготування продукції.

Захищене законом зазначення походження і захищене географічне зазначення дозволяють виробляти продукти тільки з описаних у законодавстві рецептурних компонентів або тільки на конкретній території, тобто етапи виробництва здійснюються в даній географічній зоні та сприяють типовості продукту. Поняття гарантованої традиційної особливості цінує традиційний спосіб виробництва або рецепт [6].

У Європі багато продуктів зі свинини користуються цим захистом і платформою eAmbrosia, яка збирає всі характеристики продукції зі знаком якості. Специфікації, особливо для продуктів, що вироблені на певній території, мають продемонструвати міцний зв'язок із територією, також встановлюють вимоги до вирощування свиней (наприклад, порода, годівля), таким чином поєднуючи всі етапи виробництва та обробки в розвитку якості продукції.

Якість виробленої продукції може залежати від різних чинників: комерційних, органолептичної, поживної, технологічної, зручності, безпеки та суспільного іміджу. Останній відповідає зовнішнім ознакам продукту,

охоплюючи довіру, етичні, культурні та екологічні аспекти, пов'язані зі способом виробництва їжі та її географічним походженням, усі з яких відіграють роль у формуванні сприйняття споживачів, рішень про покупку та сприяють якості продукту. схеми маркування [7].

Враховуючи величезну різноманітність продуктів зі свинини з точки зору технологій обробки, використовуваної сировини та характеристик якості (органолептичні, поживні властивості, суспільний імідж тощо), можна зосередитись категоріях продуктів, які мають велике економічне значення, але відрізняються технікою обробки та іміджем. Так, споживачі більше люблять варену продукцію. Фактор, що визначає попит на неї – це упакування і форма відпуску. Більшість людей хочуть споживати варену шинку, упаковану під вакуумом, нарізану порційно, що економить час у приготуванні і сервіруванні.

1.2. Важливі властивості сировини для переробки на варену шинку

Деякі фізичні та біохімічні властивості свіжої шинки є важливими для її придатності для переробки у варену шинку. Вимоги до якості, встановлені переробниками в специфікаціях, тобто критерії якості та порогові значення для прийняття або відхилення, залежать від категорії якості кінцевого продукту.

Критерії якості свіжої шинки, як правило, включають її вагу (для переробки на цілі варені шинки), наявність дефектів, товщину підшкірного жиру, який має бути якомога тоншим, особливо для варених окороїв без шкірки, білого кольору, колір м'язів, що не повинен бути занадто блідим або неоднорідним, оскільки це пов'язано з вологоутримувальною здатністю м'яса, чим світліший колір, тим нижче вологоутримуюча здатність [8].

Колір м'язів залежить від багатьох факторів, пов'язаних із самою твариною, її утриманням під час вирощування та передзабійної фази, а також від

швидкості та ступеня зниження рН після смерті [9,10] Для вареної шинки рН безпосередньо залежить від вологоутримуючої здатності м'яса, тобто здатності м'язових (особливо міофібрилярних) білків і структур зв'язувати та вловлювати притаманну м'язову воду. Вологоутримуюча здатність залежить від рН, іонної сили, окислення та розчинності білків і є найнижчим у їхній ізоелектричній точці (рН = 5,1–5,3). Вологоутримуюча здатність також порушується у разі швидкого посмертного зниження рН (тобто низького рН), що у поєднанні з високою температурою м'язів призводить до денатурації білка та блідості, м'якості та ексудативного м'яса (PSE) [11].

У промисловості вимірювання рН зазвичай виконується в напівперетинчастому м'язі; мінімальне значення 5,60 потрібне для обробки у вищій якості, тоді як нижчі значення можуть бути прийняті для вибраних або стандартних категорій.

Наявність і ступінь так званого PSE-подібного або «деструктурованого» дефекту м'яса, що характеризується втратою структури та волокнистого аспекту м'язів, які представляють м'яку масу. Цей дефект макроскопічно схожий на м'ясо PSE, але в основному локалізований у глибокій частині окосту і тому невидимий до обвалювання [12,13].

У вареній шинці дефектні м'язові ділянки розпадаються з желеподібною текстурою, що призводить до зниження врожаю при нарізанні (особливо у випадку високошвидкісного нарізання) і призводить до значних економічних втрат у промисловості. Цей дефект є особливо критичним у разі зменшення вмісту солі або відсутності добавок (фосфатів) для обробки.

Етіологія деструктурованого м'яса все ще недостатньо вивчена, але дослідження показують, що вона є багатофакторною та виявила деякі фактори ризику: передзабійні умови, сезон, генотип, стать та швидке зростання, пов'язане з високим вмістом нежирного м'яса в туші [14].

В даний час досліджуються методи спектрального прогнозування з метою попереднього сортування шинки або адаптації рецептур під час обробки до якості сировини. Спектроскопія в ближньому інфрачервоному діапазоні показує

хорошу здатність (84–90% правильної класифікації) передбачити наявність деструктованого дефекту або дефекту PSE на окісті без кісток шляхом сканування поверхні SM [15,16]. Виявлення на шинці з кісткою, більш корисною для промисловості, також можливе; однак точність класифікації (60–70%) нижча, і її можна покращити, розширивши спектр до видимої області [15,16].

Французький технічний інститут свинарства і приватна компанія CSB systemнещодавно розробили систему візуалізації під назвою «JamboFlash» для виявлення цього дефекту за допомогою цифрового зору на високій швидкості в промисловому середовищі. Наразі SM pH залишається хорошим індикатором деструктованого дефекту м'яса: ризик збільшується на 3,2, коли pH знижується на 0,10 одиниці нижче 5,60 (і нижче 5,70 для свиней Nn, тобто гетерозигот для дефектної мутації в гені RYR1) [17]. Основні критерії якості для обробки вареної шинки визначаються різними якостями сировини, пов'язаними з самою твариною (головним чином генотипом, статтю, забійним віком/вагою), умовами годівлі та вирощування, а особливо передзабійною обробкою, забоєм та охолодженням туші. умов, як детально описано в нашому супровідному огляді.

1.3. Технологія вареної шинки

Виробництво вареної шинки включає ряд складних операцій для отримання продукту оптимальної якості (зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак, стійкість при зберіганні, збереження, зручність тощо), забезпечуючи при цьому високі економічні показники, які в основному визначаються технологічним виходом, завдяки до хорошого контролю обробки. Основні етапи

виробничого процесу базуються на [18] та французькому «Code des usages de la charcuterie».

Відбір сировини, обвалювання, жилювання:

Ступінь підготовки та необхідні переробнику властивості свіжої шинки, виробленої за технічними умовами залежать від категорії якості кінцевого продукту (вищого, першого, другого гатунку).

Підготовка може варіюватися від сирого шматка з кісткою та шкіркою до шинки без кісток з шкіркою, без кісток без шкірки та обрізаної, до м'язових шматків (без міжм'язового жиру, сполучної або судинної тканин) для виробництва попередньо нарізаних продуктів.

Однією із видів сировини є «задня нога» свині, яка може містити шкірку та підшкірний жир; м'язи шинки, які будуть використовуватися залежно від категорії продукту.

Етап обробки засолювання здійснюється шляхом додавання до шинки розсолу, однорідної водної суміші функціональних інгредієнтів. Концентрація розсолу залежить від категорії якості продукту, причому для вищої якості необхідний більш концентрований розсіл. Швидкість введення розсолу є змінною і залежить від бажаного рівня якості готового продукту. Для вищої якості він становить менше 10%, у більшості випадків він становить від 25 до 50% ваги сировини [19], але приріст ін'єкції може бути навіть вищим, до 100%. [20].

Інгредієнти можуть залежати від категорії якості шинки і поділятися на

- сіль або хлорид натрію, основний з них; натрій забезпечує солоний смак, а іони хлориду сприяють розчиненню м'язових білків і сприяють їх вологоутримуюча здатність забезпечує хороші результати приготування та нарізання.

- Нітритна сіль (калію або натрію; добавки, відповідно, E249 та E250): нітрит використовується при переробці м'яса як консервант. Однак це також сприяє розвитку яскраво-червоного кольору з утворенням нітрозоміоглобіну перед варінням (за рахунок поєднання оксиду азоту в результаті відновлення нітритів і міоглобіну) і смаку продукту. Вхідні кількості, тобто максимальний

рівень використання нітритів (або, як виняток, їх залишкова кількість у випадку деяких традиційно в'ялених м'ясних продуктів), регулюються законом [21]. Максимальний рівень використання однаковий для всіх категорій якості вареної шинки, тобто 150 мг/кг нітриту натрію в Європі. Однак деякі країни-члени мають більш обмежувальні закони, наприклад, 120 мг/кг у Франції і 60 мг/кг у Данії (Постанова (ВЕК) № 542 від 27.05.2013). Використання нітритів для обробки харчових продуктів обговорюється з 1970-х років через їх участь у розробці канцерогенних сполук нітрозамінів [22,23], реакції сприяють високі температури та кислотні умови.

- цукри (декстроза, сахароза, лактоза тощо; розглядаються як інгредієнти) можуть бути включені для покращення кольору та смаку; рівень додавання цукру зменшується з підвищенням категорії якості (3,0–0,5% від стандарту до вищого).

- фосфати (добавки): їхня головна функція полягає у збільшенні вологостримуючої здатності м'яса шляхом підвищення рН від ізоелектричної точки білків і зменшенні усадки м'яса під час наступного нагрівання, таким чином покращуючи врожайність. Вони також здатні хелатувати іони металів, які каталізують окислення ліпідів, затримуючи розвиток окисного згіркнення. Оскільки споживачі критикували їх за імідж «хімічного продукту» та за те, що вони штучно збільшують вміст води в готових продуктах, їх використання різко скоротилося в деяких країнах за останні 20 років; наприклад, у Франції їх додавання в даний час дозволено в стандартній (0,5%) і вибірковій категорії (0,2%), але не в першокласній категорії шинки.

- відновники та антиоксиданти (добавки; наприклад, аскорбінова або ериторбінова кислоти або їх натрієві солі): вони сприяють утворенню нітрозоміоглобіну, який потім стабілізується нагріванням, і діють як поглиначі кисню, щоб обмежити реакції окислення, які можуть погіршити колір і смак продуктів під час зберігання. Контроль окислення у варених продуктах найкраще досягається комбінацією добавок: поліфосфатів, що контролюють

ініціацію, нітритів, які діють як акцептори вільних радикалів, і відновників, які поглинають кисень.

-спеції та ароматизатори, приправи, підсилювачі смаку, ароматизатори тощо: ці інгредієнти надають продукту ароматну специфіку, особливо у випадку швидких методів обробки, і сприяють кольору. Дозволені продукти та їх максимальний вміст можуть залежати від категорії продукту. Ефективним потенціатором смаку, є глутамат натрію, який посилює пряну м'ясну нотку (його максимальний рівень використання обмежений).

- інші дозволені інгредієнти для обробки шинки стандартної якості включають желатин, білок свинячої крові та гелеутворювачі (вважаються добавками). В даний час затвердіння, особливо на великих переробних підприємствах, зазвичай здійснюється шляхом впорскування розсолу в м'язи за допомогою автоматичних багатоголкових інжекторів, що дозволяє скоротити процедуру затвердіння та рівномірно розподілити розсіл. Розм'якшення м'язів проводиться для невеликих м'язів і окістів вищої якості, щоб підтримати продуктивність, когерентність шматочків і твердість кінцевого продукту. Він полягає у виконанні невеликих вертикальних надрізів у м'язі за допомогою голок або лез (ножів), щоб збільшити його поверхню та полегшити проникнення розсолу.

Занурення шинки в розсіл проводилося традиційно, що тривало кілька тижнів і було важко контролювати (окости не були однорідними). Зараз він використовується лише для високоякісних шинок з метою диференціації якості.

Після етапу темперування, щоб досягти однорідної температури сировини, розсол проводиться приблизно при 3–8 °C; підвищення температури сприяє проникненню солі, але знижує мікробіологічну стабільність розсолу. Він полягає у виконанні невеликих вертикальних надрізів у м'язі за допомогою голок або лез (ножів), щоб збільшити його поверхню та полегшити проникнення розсолу. Занурення шинки в розсіл проводилося традиційно, що тривало кілька тижнів і було важко контролювати (окости не були однорідними). Зараз він використовується лише для високоякісних шинок з метою диференціації якості.

Масажування є одним із ключових етапів виробництва вареної шинки; він забезпечує інтенсивну механічну дію, яка полегшує гелеутворення, тобто екстракцію розчинних у солі білків та утворення «змішувального мулу» (води, солі, розчинених білків), який коагулює та зв'язує м'язи під час приготування. Масажування замінює фазу дозрівання «традиційної» обробки зануренням у розсіл. Його проводять у обертових резервуарах протягом багатьох годин (також залежно від концентрації розсолу) з чергуванням фаз обертання та спокою при 3–6 °C та у вакуумі, щоб уникнути спінювання [23]. Масажування також пом'якшує м'язи, що полегшує формування та запобігає утворенню отворів, а також сприяє реакції нітриту та його похідних у розвитку кольору. Таким чином, масажування покращує функціональність інгредієнтів розсолу, а отже, технологічний вихід і сенсорні властивості вареної шинки. На кінцевий результат впливають час масажу, швидкість обертання, вакуум, температура та розмір стакана; усі ці фактори мають бути адаптовані до різних типів вареної шинки [24].

Формування та термообробка.

Вимішане м'ясо поміщають у жорсткі форми різного розміру та форми, як для цільних окістів, так і для частин окістів до 20–25 кг. Поліетиленовий шар використовується, щоб запобігти прилипанню м'яса до форми, а попередній вакуум застосовується, щоб уникнути отворів у приготованому продукті через повітря, що затримується між м'язами. М'ясо можна також запакувати під вакуумом у термозбіжний поліетиленовий пакет, який може виконувати роль форми [24].

Теплова обробка має кілька цілей і ефектів:

- пастеризація продукту та його мікробіологічна стабілізація, що робить теплову обробку критичним етапом процесу,
- зміцнення текстури завдяки гелеутворенню м'язових білків,
- розвиток і стабілізація специфічного яскравого рожевий колір вареної шинки (теплова денатурація міоглобіну та перетворення нітрозоміоглобіну в нітрозилгемохромоген),

- розвиток смаку: нагрівання сприяє утворенню нових сполук, які сприяють специфічному смаку, який у будь-якому випадку залежить головним чином від методу розсолу та тривалості (традиційне занурення в розсольник, що дає більш ароматні продукти).

Формовані шинки готують у воді або на пару при постійній, зростаючій або знижуваній температурі (тобто спочатку висока, а потім знижена температура приготування). Перший спосіб варіння - найпоширеніший, другий - оптимальний, але більш тривалий, а останній - найшвидший, але забезпечує менший вихід і зчеплення скибочок.

Копчення можна застосовувати як до (але вимагає кількох маніпуляцій), так і після варіння (простіше, але дає менш помітний смак). Процес нагрівання (час/температура) залежить від цільової величини пастеризації та складу розсолу: цільова температура всередині може бути нижчою для шинок без поліфосфатів або гелеутворювачів (65–66 °C), ніж для тих, що їх містять (70 °C).

Охолодження також є важливою фазою, оскільки вона впливає на ефект пастеризації та зміцнення текстури та продуктивність нарізки, чому сприяє помірне зниження температури приблизно до 30 °C, тоді зниження температури відбувається швидше, щоб уникнути росту мікробів.

Основними визначальними факторами виходу вареної шинки при обробці та нарізці є вологоутримуюча здатність м'яса та відсутність деструктованого дефекту. Ці параметри, які частково пов'язані між собою, тісно пов'язані з кінетикою посмертного зниження рН, яке, у свою чергу, залежить від багатьох чинників. Крім того, на продуктивність виробництва та нарізки впливають технологічні параметри етапів затвердіння, термічної обробки. Тип і вміст інгредієнтів розсолу та добавок впливають на утримання води під час варіння та вихід; перемішування також має вирішальне значення для приготування та нарізання.

Теплова обробка (тривалість/температура) повинна бути оптимізована для обмеження втрат рідини, які збільшуються з температурою,

Варену шинку можна продавати нарізаною або цілими шматками роздрібним торговцям, які наріжуть її для споживачів. Після варіння шинку виймають з форм і проколюють упаковку, щоб витікав сік, що виділяється. Шинки зберігаються при 2–4 °С до 7 днів, щоб стабілізувати колір і текстуру та уникнути проблем з нарізкою. Термін придатності окістів, які надходять у продаж нарізаними, залежить від добавок, використаних при обробці, способу пакування та бактеріологічного стану продукту. Упаковка повинна виключати присутність кисню для збереження типового кольору (зазвичай вона містить суміш азоту та CO₂), а продукт слід зберігати при температурі охолодження (2–4 °С) до моменту постачання споживачеві [24].

1.4. Використання фізалісу (*Physalis peruviana* L.), як додатку до солильних компонентів у технології варених шинок

Капський агрус, фізаліс (*Physalis peruviana* L.), все більше стає важливою культурою у виробництві функціональних продуктів харчування та має економічне значення [25]. Капський агрус добре розвивається на висотах від 1800 до 2800 м над рівнем моря [26,27]. температура від 8 до 17°C з діапазоном відносна вологість від 80 до 90% [27]. Цей фрукт входить до числа екзотичних плодів таким чином, знання характеристик, які характеризують його індекс зрілості, становить інтерес, особливо в програмах селекції рослин. Коли плід дозріває, чашечка набуває золотистого кольору і стає крихкою на сонці, має частково спаяну частину (гамосепал), трубчасту (циліндричну) і іншу вільну частину (верхівку), трикутну. Він має п'ять зубчастих чашолистків розміром майже з квітку, і в середньому виростає до 4 см, щоб покривати та захищати плід, поки він не дозріє [28,29].

Плід - м'ясиста ягода кулястої м'якотистої форми, що складається з тканини околоплодника і плаценти, екзокарпій (шкірка) тонкий, мезокарпій і плацентарна тканина добре розвинені і повністю їстівні. Насіння дуже численне, має форму сочевиці та позбавлене плацентарного ореолу (8, 9). Колумбійські екотипи зазвичай менші, ніж екотипи з інших регіонів світу, в середньому важать від 4 до 5 г, мають більш яскраві кольори та вищий загальний вміст розчинних твердих речовин (TSS) [30].

Його фізико-хімічні характеристики змінюються залежно від індексу зрілості. Вміст цукру (сахарози, глюкози та фруктози) [31,32] і вміст органічних кислот, головним чином лимонної та яблучної, виражені у свіжій вазі овоча, пояснюють кисло-солодкий смак. Для належного поводження з урожаєм слід також враховувати такі аспекти, як колір, твердість і сенсорні характеристики [33-35].

Фізалис вважається відмінним джерелом вуглеводів, фруктози і глюкози, причому вміст останніх може досягати 6%. У цьому плоді знаходиться розмаїття активних речовин, таких як поліфеноли, танін, фізалін, криптоксантин, флавоноїди, сапоніни, а також лимонна кислота.

Фрукт фізалісу може служити альтернативою полівітамінам, оскільки в ньому знаходяться вітаміни А, В1, В2, В6, В12, а також мінерали, такі як магній, фосфор, кальцій, натрій, залізо, з особливим акцентом на вміст калію.

В ягодах знаходиться значна кількість органічних кислот, включаючи яблучну, винну, лимонну, бурштинову, кавову, ферулову та синапову.

Фізалис містить лікопін, природний компонент, який надає плодам яскравий колір. Лікопін відзначається вираженою антиоксидантною дією і може використовуватися для запобігання ракових захворювань. У складі фізалісу також присутній алкалоїд фізалін, який, хоча й має гіркий смак та знаходиться у невеликій кількості, призводить до того, що рослину називають "сонною травою" у народі. Крім того, фізаліс містить пектин, який виводить токсини, продукти розпаду, важкі метали, радіонукліди і холестерин з організму.

Вміст поживних речовин у фізалісі на 100 г продукту складає: 6,3 г жирів, 1,9 г білків, 11,2 г вуглеводів, 0,8 г золи та 85,4 г води.

Продукт має енергетичну цінність на рівні 53 кКал на 100 г ягід. Це відмінний дієтичний продукт, який може різнообразити раціон тих, хто має намір схуднути.

Плоди фізалісу представляють собою дієтичний продукт, що містить широкий спектр вітамінів і мінералів, і корисно їх споживати при виразці шлунка і дванадцятипалої кишки, хронічному холециститі, цукровому діабеті, жовтяниці, гіпоацидному гастриті, гіпертонії та епілепсії. Врахований збалансований склад поживних речовин підвищує імунітет та сприяє самооздоровленню організму, що робить фізаліс корисним для тих, хто вже переніс важкі захворювання.

Вживання сирових плодів фізалісу має антисептичний, заспокійливий та протизапальний вплив на організм людини. Ці ягоди можуть використовуватися як засіб, що сприяє зупиненню кровотеч, а також мають властивості сечогінного та жовчогінного засобу. Включення цього плоду до раціону не лише запобігає утворенню каменів у нирках і жовчному міхурі, але також сприяє виведенню вже наявних каменів і солей.

Фізаліс проявляє значний терапевтичний ефект на жіночий організм, сприяючи подоланню сечокам'яної хвороби, циститу, пієлонефриту та запальних процесів у репродуктивних органах, завдяки його протизапальним і антисептичним властивостям.

Свіжі плоди фізалісу сприяють нормалізації функціонування ендокринної системи і виявляють корисні властивості в лікуванні дизентерії, дерматозів і гонореї. Фізаліс також застосовується як засіб для лікування та профілактики гіпертонії, анемії, вікових проблем з травленням і захворювань дихальних шляхів.

З урахуванням переліку корисних властивостей фізалісу, рекомендується включати його до раціону людей, які страждають на гепатити, епілепсію, гнійні

запалення сечовивідних проток, сечокам'яну хворобу, ревматизм, подагру, геморой і різні запальні процеси.

Завдяки високому вмісту пектину, фізаліс може бути включений до дієтичного харчування. Пектин взаємодіє із радіонуклідами, важкими металами і займається виведенням їх з організму, а також сприяє контролю над рівнем холестерину. Крім того, фізаліс має корисний вплив при лікуванні діареї.

У народній медицині використовують листя фізалісу, яке володіє лікувальними властивостями, для зняття черевних болів, загоєння ран і виразок, зменшення набряків, прискорення процесу загоєння розтягнень зв'язок і переломів, а також для зміцнення серця. Існують також відомості про використання листя фізалісу для лікування гонореї. Коріння фізалісу може бути використане для боротьби з лихоманкою, але з великою обережністю. Свіжі плоди фізалісу вважаються досить дорогими, продаж їх у супермаркетах здійснюється за ціною приблизно 450-460 грн за кілограм. В'ялений фізаліс може бути придбаний за більш доступною ціною, приблизно 100 грн за півкілограма. Отже, вирощування цієї культури може стати джерелом значного доходу.

Існують два типи їстівного фізалісу – овочевий і ягідний, і саме їх можна доволі успішно вирощувати на півдні України, за звітом видання. Агротехніка вирощування фізалісу схожа на технологію вирощування томатів. Насіння для вирощування розсади висівають у середині квітня, а розсаду висаджують у ґрунт наприкінці травня або на початку червня.

Вирощування фізалісу можливе і без використання розсади. У цьому випадку рекомендується посіяти насіння фізалісу восени, ближче до зими, у сухому вигляді. Рослини, вирощені таким чином, проявляють високу стійкість до посухи та ефективно борються з різними захворюваннями. Догляд за фізалісом дуже простий і включає в себе своєчасний полив, рихлення ґрунту під рослиною та боротьбу з бур'янами.

Фізаліс - це культура, яка не так поширена, порівняно з томатами або перцем, і вона менше схильна до масового ураження хворобами та шкідниками.

Проте, якщо не вчасно боротися з цими проблемами, врожаї та якість плодів можуть погіршитися.

Завдяки своєрідній за будовою оболонці у вигляді ліхтарика, плоди після збирання мають довгий термін зберігання і не втрачають товарних якостей. Недозрілі плоди можна зберігати в холодильнику до весни.

Навіть якщо золотисті ягоди в основному вживаються у свіжому вигляді, їх також використовують для приготування соусів, сиропів і мармеладу [36], або висушених, як родзинок, для хлібобулочних виробів.

РОЗДІЛ 2

МЕТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рецептури і технологія виробництва шинок з порошком фізаліса є дослідною. М'ясо свинини закуплено у торговельній мережі «Арсен». Фізалі зібрано у жовтні 2023 р. на Заході України, Львівська область.

Метою магістерської роботи є розробка дослідної рецептурита технології варених шинок з свинини з використанням порошку фізаліса.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд завдань:

- обґрунтувати використання порошку фізаліса у технології варених шинок із свинини;
- навести схему переробки фізалісу і використання його в якості добавки до маринадів під час виробництва варених шинок з м'яса свинини;
- вивчити вплив порошку фізаліса на технологічні і функціональні властивості варених шинок з м'яса свинини;
- встановити вплив рецептурних компонентів на термін зберігання варених шинок з м'яса свинини.

Об'єктами дослідження були експериментальні варіанти рецептур варених шинок і порошок фізаліса.

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

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:

$$X = \frac{0,00292 * K * V1 * 100 * 100}{V * m}$$

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

K – коефіцієнт поправки 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

маринадів і м'ясних гомогенатів визначали за допомогою рН-метра.

Калібрування здійснювали за допомогою буферів рН 4 і рН 7.

Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ) м'яса здійснювали методом пресування за Р. Грау та Р. Хаммом у стандартній модифікації В.П. Воловинської та Б.І. Кельман. Цей спосіб полягає в приготуванні зразка м'яса масою 300 мг, який зважували на аналітичних вагах з точністю до 3-го знака. Наважку поміщали на попередньо зважене коло з поліетиленової плівки і переносили на беззольний паперовий фільтр таким чином, щоб проба лежала на фільтрі. Фільтр з пробой розташовували між двома пластинами з плексигласу. На поверхню пластини поміщали важок масою 1 кг. Тривалість пресування здійснювали тривалістю 10 хвилин. Після закінчення зазначеного часу знімали верхню пластину з важком і на фільтрі обводили олівцем контур плями навколо пресованого м'яса і контур загальної плями по межі поширення вологи. За допомогою планіметра визначали площі обох вологих плям не менше трьох разів та використали середні значення з метою зменшення статистичної похибки. Потім ВУЗ м'яса розраховували згідно з формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{(A - 8,4 * S)}{M} * 100$$

де ВУЗ - вологоутримуюча здатність м'яса у відсотках;

A - загальна кількість води у зразку м'яса в мг:

$$A = \frac{300 * B}{100}$$

B - 100 масова частка води в м'ясі у відсотках, значення якої отримують незалежно за даними хімічного аналізу з 30 високою точністю - до 0,01 %);

8,4 - константа, яка отримана експериментальним шляхом, вона означає кількість води, що утримується 1 см³ фільтра;

S - площа вологої плями (ВП) у см². Як помітно з фігури 1, ця площа є різницею між площею загальної і м'ясної плям: ВП = ЗП - МП.

M - маса м'яса у зразку (300 мг з точністю до 1 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:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_0} * 100, \%$$

де X – масова частка води, %

m₁ – маса зразка до висушування;

m₂ – маса зразка після висушування;

m₀ – маса наважки.

Для встановлення поглинання маринаду м'ясом дослідні зразки занурювали у маринад і витримували від 3 до 15 діб. Кожний дослідний зразок зважували до та після маринування. Після витримання зразків у маринаді, їх виймали з маринаду і витримували 10 хв для вилучення зайвого маринаду. Розрахунок поглинання маринаду здійснювали за формулою :

$$X = \frac{m1 - m0}{m0} * 100, \%$$

де m1 – маса зразка у маринаді;

m0 – маса зразка до маринування.

Втрати маси після термічної обробки визначали за формулою:

$$X = \frac{m1 - m0}{m1} * 100, \%$$

де m1 – маса зразка у маринаді;

m0 – маса зразка у маринаді після термічної обробки.

Кислотне число – це кількість мг калій гідроксиду, необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г жиру. Кислотне число характеризує якість жиру. При зберіганні жиру спостерігається накопичення вільних жирних кислот, тобто зростає кислотність. Підвищення кислотності вказує на зниження якості жиру. Метод визначення полягає в тому, що вільні жирні кислоти, які містяться в ліпідах, титрують 0,1 н. розчином калій гідроксиду. До наважки дослідної проби додають спирт та ефір у співвідношенні 1:1, 2 краплі фенолфталеїну та нейтралізуйте 0,1 н. розчином калій гідроксиду до появи рожевого забарвлення за наявності фенолфталеїну.

Кислотне число розраховують за формулою:

$$X = \frac{V * T * 5,61}{m}$$

де V – кількість 0,1 н. розчину лугу, використаного на титрування, мл;

T – коефіцієнт поправки на титр 0,1 н. розчину калій гідроксиду;

5,61 – коефіцієнт перерахунку мл 0,1 н. розчину калій гідроксиду в мг;

m – наважка жиру, г.

Пероксидне число – відношення кількості речовин у пробі, у перерахунку на активний кисень, які за стандартних умов окислюють йодид калію, до маси дослідної проби. Характеризує кількість первинних продуктів окислення жирів – пероксидних сполук (гідроперекисів, перекисів, діалкілперекисів), які здатні виділяти з водного розчину йодистого калія йод. Виражається у мілімолях активного кисню на кілограм проби. Пероксидне число є показником ступеня

свіжості жирів. Принцип методу ґрунтується на реакції взаємодії продуктів окиснення олій та жирів (пероксидів та гідропероксидів) із йодистим калієм у розчині оцтової кислоти і хлороформу та подальшому кількісному визначенні йоду, що виділився, розчином тіосульфату натрію титриметричним методом. Пробу олії або жиру зважують у конічну колбу. У колбу додають 10 см³ хлороформу, швидко розчиняють дослідну пробу, приливають 15 см³ оцтової кислоти та 1 см³ розчину йодиду калію, після чого колбу відразу закривають пробкою. Вміст колби перемішують протягом 1 хв. і залишають на 5 хв. у темному місці за температури від 15 °С до 25°С. Потім додають 75 см³ дистильованої води, ретельно перемішують і додають розчин крохмалю до появи слабкого однорідного фіолетово-синього забарвлення. Йод, що виділився, титрують розчином тіосульфату натрію до зникнення фіолетово-синього забарвлення і появи молочно-білої забарвленості, стійкої протягом 5 с.

Пероксидне число в % J обчислюють за формулою:

$$X = \frac{1000 * (V - V_0)}{m} * C$$

де V, V₀ – об'єм розчину тіосульфату натрію відповідно в основному і контрольному досліді, см³; C – концентрація розчину

Для визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів кожний відібраний для дослідження зразок м'яса звільняють від видимої жирової і сполучної тканини і вносять на 2-3 хв. у етиловий спирт та обпалюють з поверхні. Стерильними ножицями вирізують кусочки розміром 2х1,5х2,5 см і всі вирізані кусочки ретельно подрібнюють для виготовлення середньої проби. Потім відважують 1,0-2,0 г подрібненої проби і заливають 9,0-8,0 см³ ізотонічного розчину натрію хлориду та гомогенізують за допомогою електричного гомогенізатора або розтирають у стерильній ступці з стерильним піском. З отриманої суспензії м'яса стерильною піпеткою відбирають 0,5 см³ і вносять у пробірку із 9,5 см³ ізотонічного розчину натрію хлориду (при цьому отримують розведення 1:10). У стерильні чашки Петрі вносять по 0,5 см³ суспензії: у першу чашку – нерозведеної, а у другу – розведеної у співвідношенні 1:10 суспензії. Далі згідно із загальноприйнятою

методикою, у чашки Петрі заливають розплавленого і охолодженого до 45 °С 10 – 15 см³ м'ясо лептонного агару (МПА), перемішують шляхом обережного похитування чашкою та ставлять на рівну поверхню для застигання. Після цього на поверхню застиглого середовища МПА наливають 4 – 5 см³ голодного агару. Посіви ставлять у термостат на 72 год. за температури 30 °С і підраховують кількість колоній, що вирости на середовищі. Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів у 1 г м'яса визначають, перемноживши кількість колоній на 36 розведення. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне одержане в усіх чашках Петрі [38].

Для проведення дослідження на бактерії групи *Salmonella* в 25г продукту посилались на ISO 6579 2017 р. «Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод виявлення, підрахунку і визначення серотипу бактерій роду *Salmonella*. Частина I. Виявлення бактерій роду *Salmonella* spp.» [39] та ДСТУ EN 12824-2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, ІОТ)» [40]. Метод для виявлення бактерій роду *Salmonella* заснований на виявленні характерних колоній на диференційнодіagnostичних середовищах спеціально для бактерій роду *Salmonella*. Колонії рожевого кольору, розщеплюють глюкозу, маніт, мальтозу до газу та кислоти, індол не утворюють. Для проведення дослідження на бактерії групи *Listeria Monocitogenes* в 25г продукту посилались на документ ISO 11290-1:2017 «Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод виявлення і підрахунку бактерій *Listeria Monocitogenes* і *Listeria* spp. Частина 1. Метод виявлення» [41]. *Listeria Monocitogenes* визначали шляхом посіву на диференційно-діagnostичних середовищах та ідентифікували за характером росту та за ферментативними властивостями. Лістерії розщеплюють з утворенням кислоти та без газу такі вуглеводи, як глюкозу, мальтозу та саліцин, також в свою чергу виділяють каталазу.

Статистичну обробку здійснювали за допомогою програмного забезпечення StatPlus LE.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія переробки фізаліса і дослідження його впливу на м'ясо свинини

Плоди фізалісу збирають у зрілому стані для споживання в три різні періоди часу. Коли плід дозріває, чашечка стає золотистого кольору і набуває крихких властивостей з потраплянням прямих сонячних променів, він являє собою частково зварену частину (gamosepalus), трубчасту (циліндричну) і іншу вільну частину (верхівка), трикутної форми. Має п'ять зубчастих чашолистків. розміром майже з квітку, і виростає до 4 см завдовжки в середньому, щоб покрити та захистити плід до зрілості [42,43]

Плід - м'ясиста ягода кулястої форми, м'ясоподібні, що складаються з тканини околоплодника і плаценти, екзокарпій (оболонка) тонкий, мезокарпій і плацентарна тканина добре розвинені і повністю їстівні. насіння є дуже численні, чечевицеподібної форми і позбавлені ореол плаценти. Зображення наведено на рис. 3.1-3.2.



Рис. 3.1. Зображення плоду фізаліса у чашечці



Рис. 3.2. Зображення плоду фізаліса без чашечки

Плоди фізаліса містять органічні кислоти: лимонну, яблучну, винну, бурштинову, кавову, ферулову й синапову; барвники: криптотоксин, зеаксантин; кверцетин, дубильні речовини, каротиноїд, вітамін С (46 мг%), гірку речовину фізалін, пектин, слиз, цукри й жирну олію (в насінні). У червоних розрослих чашечках є стероїди: фізалін А і фізалін В.

Чашечки обережно видаляли з плодів вручну. Зразки плодів промивали водопровідною водою і обережно витирали паперовою серветкою. Свіжі зразки (без розрізання, 500 г) поміщали на харчові лотки з нержавіючої сталі розміром 40 х 30 см і завантажували в шафу з тангенціальним повітряним потоком. Використовували нагріте природним газом повітря при температурі 60°C, при витраті 1200-1500 м³ год⁻¹, з відносною вологістю від 40 до 60%. Зразки виймали з камери повітряного потоку через 16 годин, давали охолонути до кімнатної температури, і упаковували в поліетиленові пакети та зберігали при -20°C до наступного використання.

Готували дослідні зразки маринадів і проводили визначення необхідної кількості внесення порошку фізаліса до них шляхом обробки напівфабрикатів з свинини та його впливу на рН, вологоутримуючу здатність та органолептичні показники.

Вплив фізалісу на дослідний зразок шинки після термічної обробки визначали за показником «смак». Його вибрали як найважливіший для результатів досліджень. Відчуття оцінювали за 5-ти бальною системою і у цьому випадку найбільша оцінка виступала як негативна.

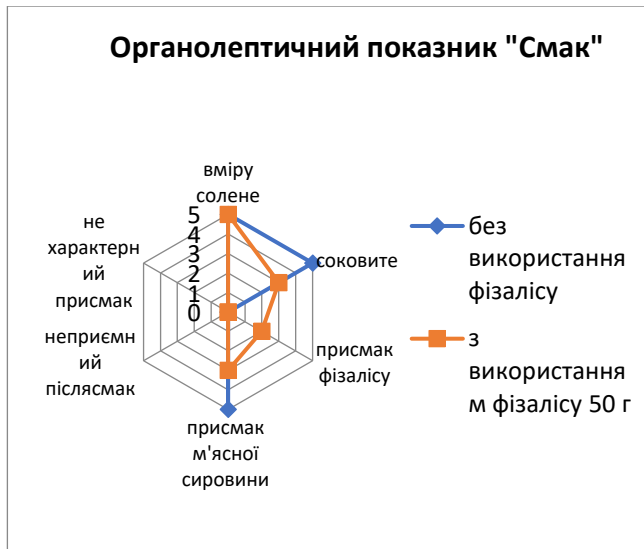


Рис. 3.3. Валив кількості порошку фізаліса у кількості 50 г на показник «смак»

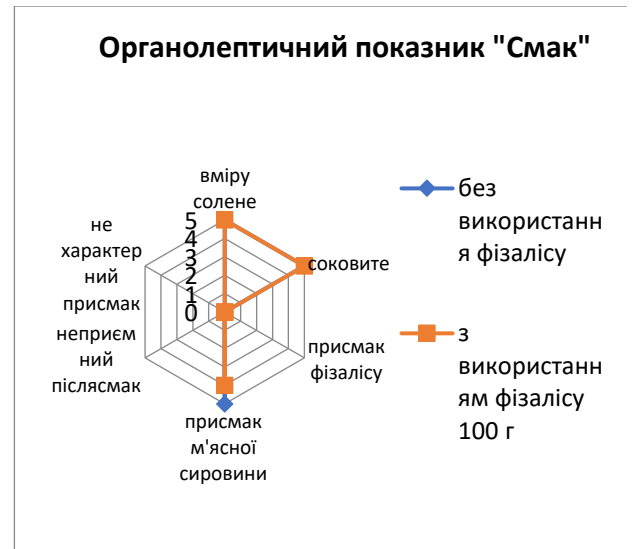


Рис. 3.4. Валив кількості порошку фізаліса у кількості 100 г на показник «смак»

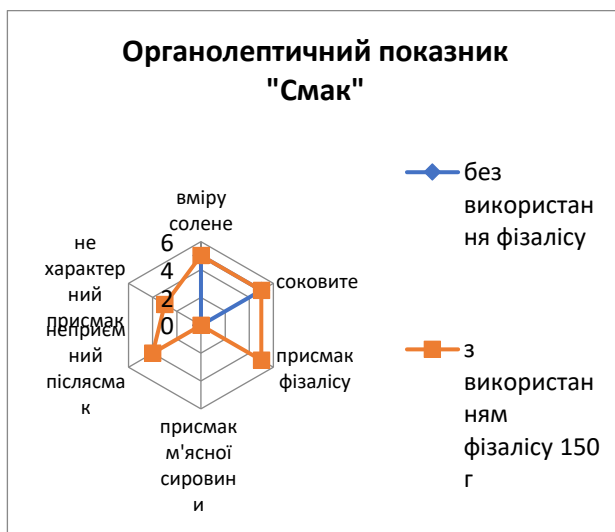


Рис. 3.5. Валив кількості порошку фізаліса у кількості 150 г на показник «смак»



Рис. 3.6. Валив кількості порошку фізаліса у кількості 200 г на показник «смак»

За результатами встановлено, що кількість фізалісу – 100 г не впливає на зміну смаку, тому саме таку кількість рекомендовано для використання у маринадах.

Підбір кількості порошку фізаліса у рецептурах маринадів базувалась органолептичних показниках дослідних зразків напівфабрикатів з м'яса свинини.

Приклади визначення оптимальної концентрації і результатів досліджень представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Результати досліджень дослідних зразків за органолептичними показниками

Назва	Концентрація, грам в маринаді	Характеристика
Порошок фізаліса	50	Недоцільно, так як недостатньо виражений ефект маринування
	100	Доцільно, так як ефект маринування достатній, продукт ніжний, м'який
	150	Недоцільно, продукт ніжний, м'який, проте погіршуються органолептичні показники готового продукту
	200	Недоцільно, так як надто погіршуються органолептичні показники готового продукту

Маринад складається із 100 г порошку висушеного фізалісу, який змішують з водою (280 г) з метою покращення органолептичних властивостей маринаду, додають до неї сіль – 0,5 кг, цукру – 0,25, а також додають подрібнену цибулю сушену, перець чорний мелений, паприку солодку, пряно-ароматичну сировину - розмарин сушений, базилік сушений.

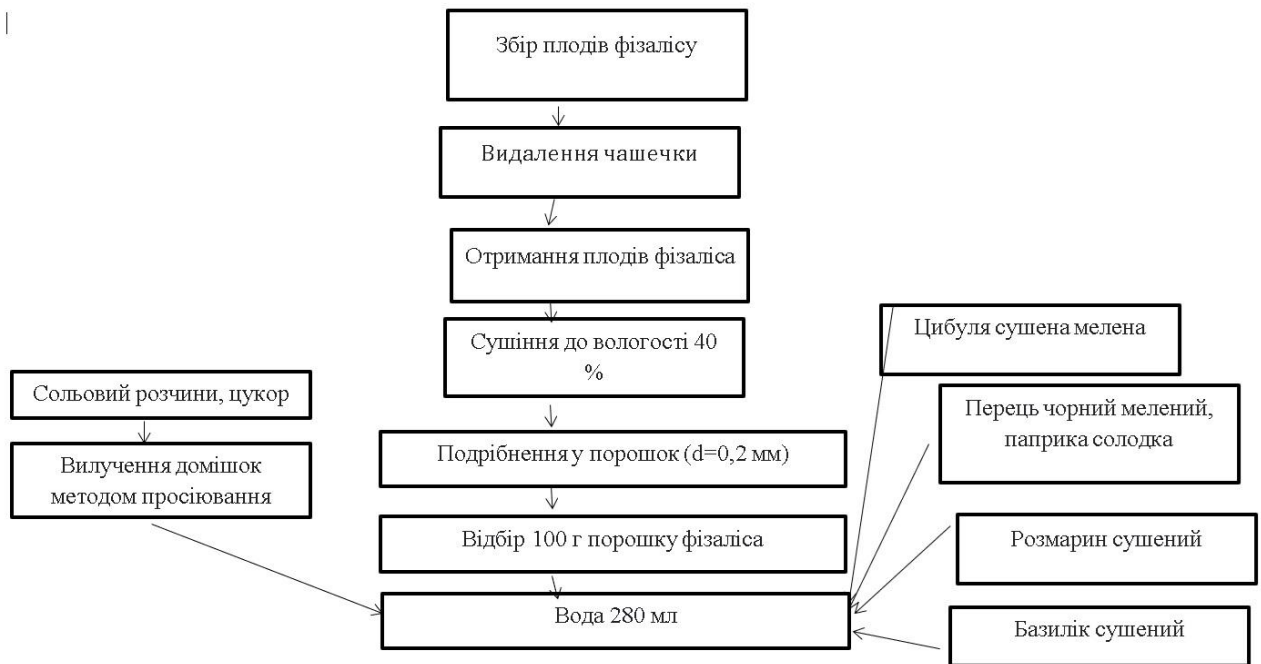


Рис. 3.7. Технологічна схема вироблення маринаду для шинки

На рис. 3.7. Представлено технологічну схему отримання маринаду з використанням порошку фізалісу.

Сіль є важливим компонентом для підтримки життя людини, оскільки її споживання підтримує правильний баланс води в організмі. NaCl покращує смак і соковитість готових виробів м'ясопродуктів різного асортименту. Збільшення соковитості індукується екстракцією розчинних у солі міофібрилярних білків, сіль підтримує стабільний стан білків, зв'язаних з водою. Відомо, що екстраговані міофібрилярні білки у варених ковбасах сприяють емульсійній стабільності м'яса, утримують жировий компонент і запобігають виділенню вологи, тим самим надаючи бажані характеристики кінцевому продукту [44]. Крім цього NaCl пригнічує ріст мікроорганізмів під час зберігання м'ясних продуктів, регулюючи активність води, осмотичний тиск і електролітний дисбаланс [45]. За даними Biango-Daniels MN, Hodge KT (2018) при переробці м'яса NaCl є важливою добавкою, і сіль додається від 1,1 г солі/100 г у ковбасах до 4,6 г солі/100 г у таких ковбасних виробках як салямі [46, 47]. При проведенні досліджень ми готували маринади з концентрацією солі 8 %, 10 % і 12 % з метою визначення її оптимальної кількості, що не впливає на погіршення якості під час зберігання і забезпечує відповідні органолептичні показники готових виробів.

Залежність вмісту NaCl в дослідних зразках м'яса свинини в залежності від ω NaCl в маринаді представлено на рисунку (рис. 3.8).

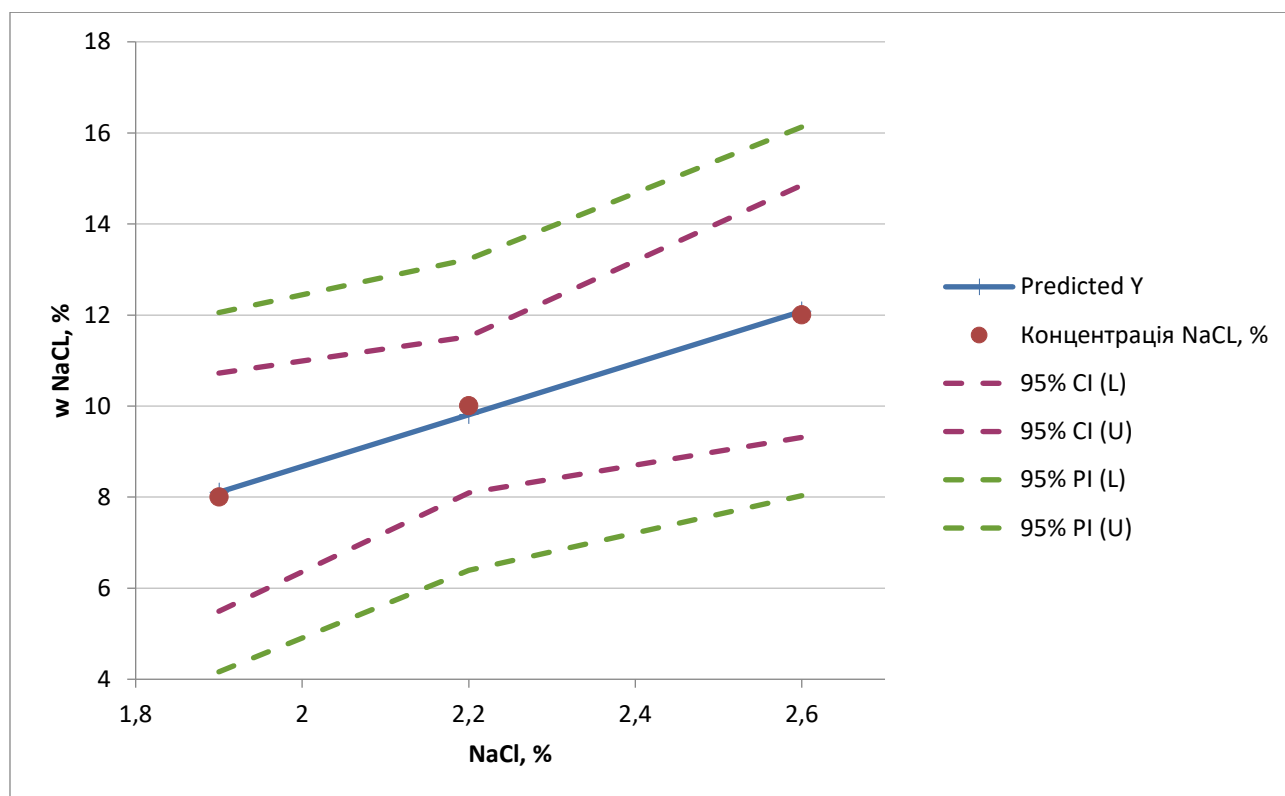


Рис. 3.8. Залежність вмісту NaCl в дослідних зразках м'яса свинини в залежності від ω NaCl в маринаді

При концентрації солі в маринаді 8 ° Боме. вміст кухонної солі в готовому виробі становить 1,9 %. Така кількість є не достатньою, оскільки впливає на органолептичний показник «смак». При концентрації солі 10 ° Боме. кількість кухонної солі в готовому виробі зростає до 2,2 %. При цьому відчуваються приємний смак. При концентрації солі 12 ° Боме. вміст солі в виробі становить 2,6 %. За смаковими якостями у виробках відсутній присмак солі і менш відчутний присмак м'яса, і прянощів. Тому найкраща концентрація солі для для маринування м'яса складає 10° Боме. Достовірність результатів підтверджена ($P=0,52$).

Витримування м'яса свинини у маринаді з використанням порошку фізаліса здійснювали протягом 30 год. За цей час спостерігали зміну рН м'яса. Встановлено, що рН м'яса від 6 год до 9 год зростає від 5,37 до 5,45 – в зразку з використанням лапаткової частини та від 5,36 до 5,44 – в зразку окосту. Після

24 год рН зростає до 6,79 та 6,89 відповідно, розпочинаються процеси псування (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

рН дослідних зразків напівфабрикатів з м'яса свинини

Год маринування	рН (контроль)	рН (м'ясо лопатки)	рН (м'ясо окосту)
0	5,17	4,74	4,51
6	5,93	5,37	5,36
12	6,24	5,45	5,44
18	6,79	5,81	5,91
24	7,34	6,79	6,89
30	7,87	7,21	7,31

Значення рН є важливим параметром, що впливає на фізико-хімічні, біохімічні, технологічні та мікробіологічні характеристики м'яса та їх зміну під час зберігання. Значення рН незначно зросли протягом усього періоду маринування у всіх зразках м'яса через накопичення лужних азотистих сполук, таких як аміни та аміак, у результаті ферментативних реакцій та дії мікроорганізмів. У перші 12 годин маринування показник рН дослідних зразків були 5,45 і 5,44, тоді як у наступні 24 доби рН контрольних зразків був значно вищим – 7,34, а дослідних 6,79 і 6,89. М'ясо свинини (лопатка) мариноване у маринаді на основі порошку фізаліса показало найнижчі значення рН протягом усього періоду – 7,23. Найвищі показники рН були визначені у контрольного зразка – 7,87 (30 год). Є декілька причини, що викликають зміну значення рН у м'ясі, наприклад мікробна активність і кислотний маринад. Більш висока концентрація органічних кислот, призводить до зниження рН м'яса.

Вологозв'язуюча здатність є однією з найважливіших технологічних характеристик, що впливають на якість і вихід переробленого м'яса і м'ясних продуктів. Досліджування здійснювали після 18 год маринування, оскільки це середній час оптимального витримування дослідних зразків у маринадах (табл. 3.3).

Фізико-хімічні і функціонально-технологічні показники напівфабрикатів з м'яса свинини

Назва показника	Назва дослідного зразка		
	Контроль	м'ясо лопатки	м'ясо окосту
Масова частка вологи, %	72,51	75,82	73,23
Масова частка солі, %	2,42	2,2	2,3
ВЗЗ, %	57,20	61,50	59,77

Масова частка вологи у контрольному зразку становить 72,51 %, у зразку напівфабрикату м'яса лопатки у маринаді на основі порошку фізаліса – 75,82, у зразку напівфабрикату м'яса окосту у маринаді на основі порошку фізаліса – 73,23%. Вологозв'язуюва здатність контрольного зразка менша ніж зразка напівфабрикату м'яса лопатки у маринаді на 7,5 %, напівфабрикату м'яса окосту у маринаді на основі порошку фізаліса – 4,5 %.

Масова частка солі у всіх дослідних зразках становить 2,2-2,3%.

Ці три показник тісно пов'язані між собою. Оскільки масова частка вологи зростає при наявності солі, а збільшення вологозв'язуючої здатності відбувається завдяки вмісту вологи у виробках. Сіль як один з в найважливішим інгредієнтів у маринадах покращує смак і ніжність м'яса, впливає на вологозв'язуючу здатність м'яса свинини за рахунок підвищення розчинності міофібрилярних білків.

Низьке значення рН м'яса забезпечує поглинання більше вологи і зв'язується з білками вище або нижче ізоелектричної точки (приблизно при рН 5,2).

Залежність між масовими частками солі і вологи (%) у напівфабрикатах з м'яса свинини і залежність між масовою вологи і ВУЗ (%) у напівфабрикатах з м'яса свинини представлено на рис. 3.9-3.10.

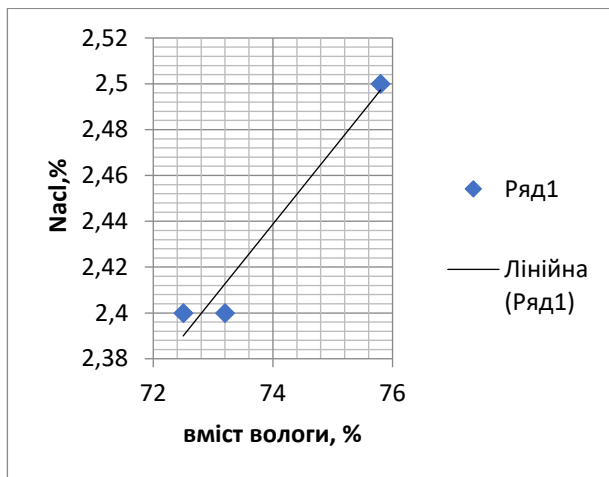


Рис. 3.9. Залежність між масовими частками солі і води (%) у ВЗЗ (%) у напівфабрикатах з м'яса свинини

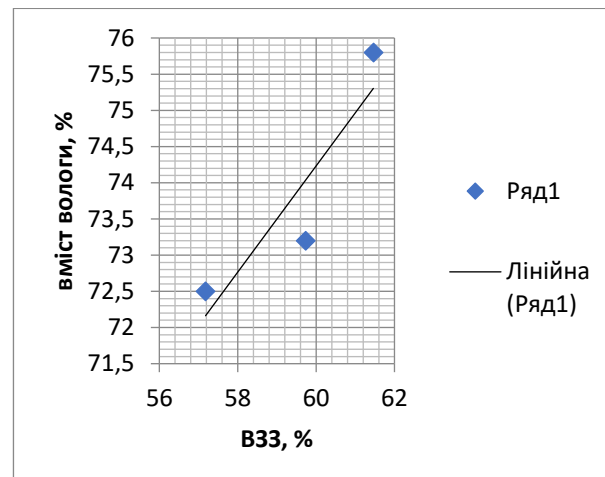


Рис. 3.10. залежність між масовою водою і ВЗЗ (%) у напівфабрикатах з м'яса свинини

Значення +1 означає, що залежність між масовою часткою солі (X) та масовою часткою води (Y) є лінійною, і всі точки функції лежать на прямій, яка відображає масова частка води зростає при зростанні масової частки солі (рис. 3.8). Значення +1 означає, що залежність між масовою часткою води (X) та ВЗЗ (Y) є лінійною, і всі точки функції лежать на прямій, яка відображає зростання ВЗЗ при зростанні масової частки води (рис. 3.9).

Як і очікувалося, обробка маринадами на основі порошку фізаліса з використанням 10% розчину NaCl спричиняє значне збільшення вологозв'язуючої здатності дослідних зразків м'яса. Як пояснюють Augustyńska-Prejsnar, A.; Ormian, M.; (2019) цей ефект пояснюється сприянням кухонної солі сильнішій дисоціації кислотних груп, ніж груп аміногруп, що, зміщує ізоелектричну точку білків у бік нижчих значень рН [48]. Додавання в маринад 100 г порошку фізаліса підвищення цього показника на 61,46 % та 59,73 % порівняно з контролем. Як зазначено у працях Choe, J.; Kim, H.Y. (2019) значення рН м'яса є визначальним фактором вологозв'язуючої здатності [49].

Органічні кислоти, що містяться у фізалісі дозволяють поглинати більше води під час маринування забезпечують зменшення втрат при термічній обробці [50,51]. Вплив виду маринаду на поглинання маринаду м'ясом та втрати під час термічної обробки дослідних зразків представлено на рис. 3.11.

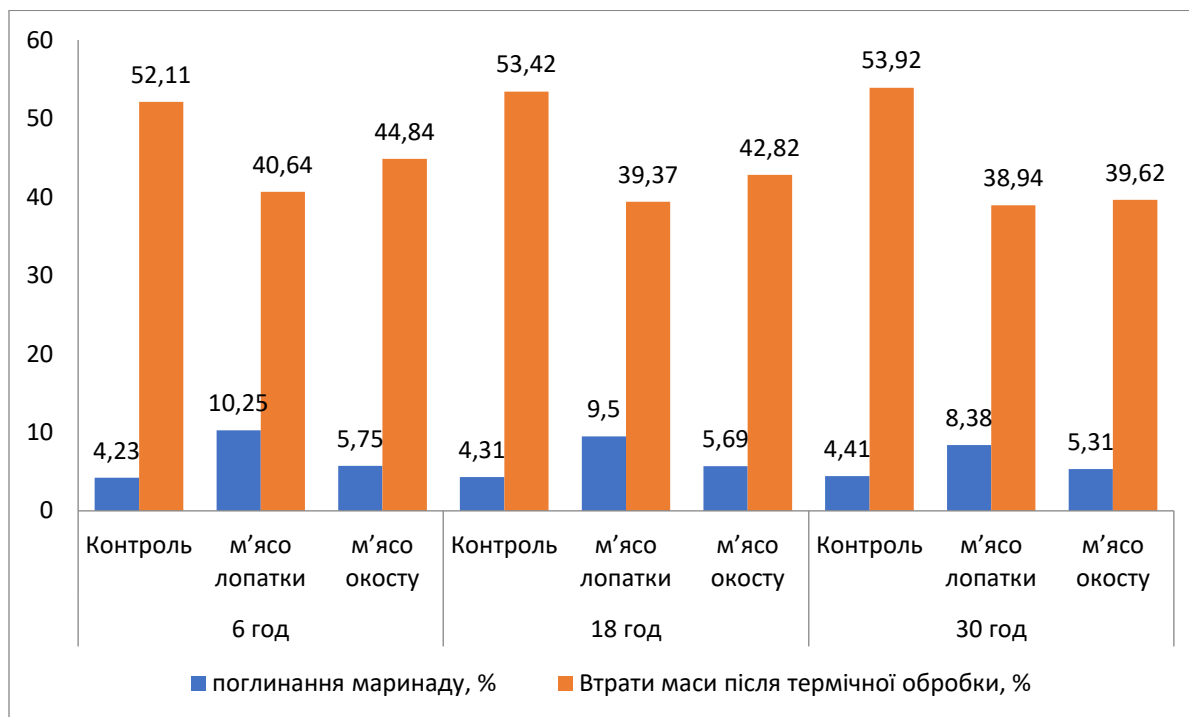


Рис. 3. 11. Поглинання маринаду м'ясом та втрати після термічної обробки, %

Більше поглинання маринаду спостерігалось для зразка м'яса лопатки 10,25 %, в той час як поглинання маринаду для зразка м'яса окосту – 5,75. Кількість маринаду, що залишився на поверхні, залежить від виду м'ясної сировини та їх маса зменшується зі збільшенням часу маринування. Після 18 та 30 год поглинання зразком м'яса лопатки 9,5 % та 8,38 %, а зразка м'яса окосту – 5,69 % та 5,31 %. Такі результати залежать також вмісту солі у виробках.

Втрати м'яса та м'ясних продуктів під час термічної обробки є важливим параметром, який безпосередньо впливає як на споживача, так і на виробника з точки зору харчової цінності та вартості. У цьому дослідженні було виявлено, що значення втрат при термічній обробці зразків напівфабрикатів м'яса свинини збігаються з вмістом води в них. Головною причиною втрати м'яса та м'ясних продуктів при термічній обробці є втрата води, яка спричинена температурою, досягнутою під час приготування. Однак відомо, що втрата води не є єдиною причиною втрати під час термічної обробки - процес також екстрагує різні водорозчинні сполуки (різні білки, солі, ліпіди, тощо) [50].

Як видно (рис. 3.11), маринування напівфабрикатів на основі порошку фізаліса надає здатності м'яса зв'язувати воду, що зменшує втрати під час

приготування. Найбільші втрати при термічній обробці було отримано для контрольної контрольного зразка – 52,11 % з достовірністю ($P < 0,05$). У процесі маринування відбувається послаблення структури м'язових волокон і в результаті відбувається збільшення виділення вологи. Це можна прослідкувати на контрольному зразку після 18 та 30 год маринування після термічної обробки втрати зростають – 53,42 – 53,92 %.

Втрати маси під час термічної обробки залежать також від якості вихідної м'ясної сировини, температури та методу приготування. Процес маринування по різному впливає на значення втрат під час термічної обробки дослідних зразків. У деяких дослідженнях повідомлялося, що процес маринування збільшує значення втрат під час приготування, тоді як в інших процес маринування зменшує значення втрат при приготуванні. За словами Cesur, E. (2009), процес маринування збільшує втрати зразків при варінні, а вода в м'ясі переходить у маринад через високий вміст твердих речовин у соках ягідної сировини, вибраної для маринування [51].

3.2. Технологія виробництва вареної шинки

Для приготування вареної шинки використано лопаткову частину та окіст задньої ноги. М'ясо звільнено від кістки, розрізано за лінією відшарування м'язів і зачищено по краях. Свинину використано у охолоджену стані.

Сировину солимо сухим способом, що включає на 100 кг шинки використано 2,5 кг солі, 4 г нітриту натрію і 50 г цукру. Сухі компоненти змішуємо і натираємо дослідні зразки шинок, складають у чани і залишають на 2 доби, після чого заливаємо маринадом і витримуємо ще 18 год. Такий час є достатнім, оскільки шинки термічно обробляємо способом варіння.

Рецептури дослідного зразка шинки

Назва сировини	Кількість
Основна сировина, кг на 100 кг не соленої сировини	
М'ясо свинини	100
Допоміжна сировина, г на 100 кг не соленої сировини	
Сіль	2500
Цукор	50
Нітрит натрію	4
Цибуля сушена мелена	200
Порошок фізаліса	100
Перець чорний	100
Паприка солодка	45
Розмарин сушений	60
Базилік сушений	60
Натуральна оболонка	яловичі синюги

Маса маринаду повинна складати 40-50 % від маси шинки. Концентрація солі - 10° Боме, 0,04 % нітриту натрію і 0,5 % цукру до загальної кількості маринаду, прянощі і приправи. Температура за якої здійснювалось витримування у маринаді - 4-6 °С.

Після цього мариновані шматки м'яса вимочували в воді з температурою до 10 °С (холодній воді) впродовж 1 год.

Вимочені шматки м'яса розкладають для стікання надлишку вологи.

Шинки формуються в натуральних оболонках з яловичої синюги.

Термічну обробку шинок, які знаходяться в оболонці, проводять у всебічних копильно-варильних камерах, обладнаних програмним забезпеченням, при температурі від 75 °С до 78 °С. Тривалість процесу варіння залежить від діаметру батона. Готовність продукту визначається за показаннями термопари, які відображаються на дисплеї комп'ютера (температура всередині виробу повинна бути не менше 70 °С). Після варіння продукт охолоджується під душем холодною водою, виймається з прес-форми, упаковується, а потім проходить подальше охолодження в холодильній камері за температури 0-6 °С.

Варені шинки, які знаходяться в оболонках, випускаються для продажу при температурі всередині батона не менше 0 °С і не більше +15 °С.

Терміни зберігання продукту залежать від типу оболонки та використаної упаковки для кожного конкретного виду.

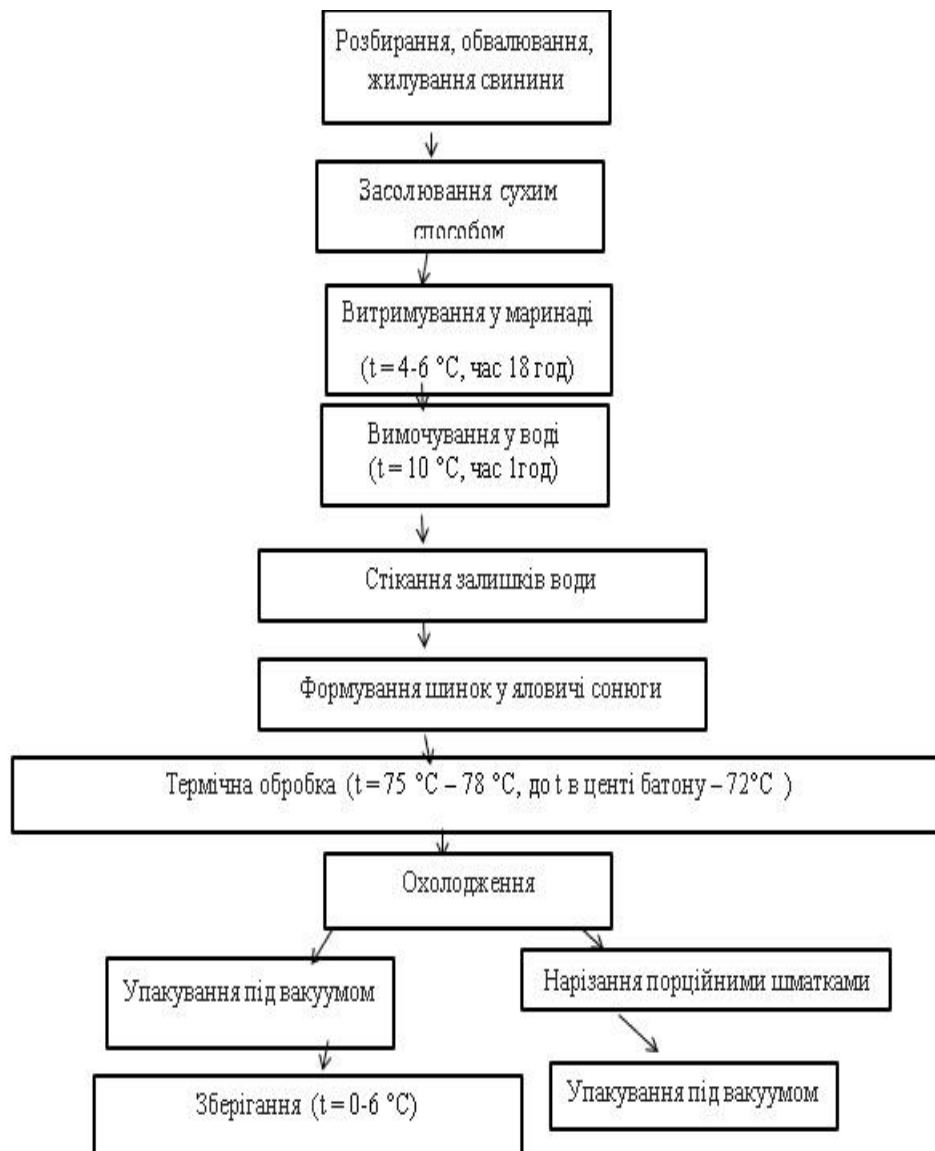


Рис. 3.12. Технологічна схема виробництва шинок

Недоліком традиційної технології є тривалість технологічного процесу. Усунути ці недоліки можливо за рахунок способу теплової обробки та використання сучасного обладнання. Рецептури і технологія виробництва є дослідними. Важливим було встановити можливість використання порошку фізаліса у технології м'ясних виробів.

3.3. Дослідження процесів псування у шинках упакованих під вакуумом

Гідролітичні та окиснювальні перетворення ліпідів, що відбуваються за тривалого зберігання, переважно не мікробного походження. Проте в ліполітичних бактеріях, плісені та інших мікроорганізмів містяться ферментні системи, що спричиняють гідролітичні та окиснювальні перетворення ліпідів. Ліпази цих мікроорганізмів активно каталізують гідроліз ліпідів. Найбільш чутливими до окиснювального перетворення є ненасичені жирні кислоти та насичені жирні кислоти з коротким ланцюгом. Високомолекулярні жирні кислоти стійкіші до таких перетворень. Під час зберігання відбувається гідролітичний розпад, глибина якого визначається вмістом вільних жирних кислот і характеризується величиною кислотного числа. Гідролізований жир добре засвоюється організмом людини, однак при глибокому гідролізі жирні кислоти, що утворюються у великій кількості, сприяють розвитку окисних процесів. Під час аналізу вмісту летких жирних кислот у продуктах вважають їх свіжими, якщо кількість летких жирних кислот становить до 4,5 мгКОН/г, визначають як сумнівно свіжі – у діапазоні від 4,9 до 9 мгКОН/г, а вважають несвіжими, якщо вміст перевищує 9 мгКОН/г. Зберігання це етап технологічного процесу від виробництва готової продукції до споживання населенням, основна мета якого є забезпечення стабільності початкових властивостей або їх зміна з мінімальними втратами.

У процесі зберігання проявляється одна з найважливіших споживчих властивостей продукції - збереження показників якості, завдяки якій можна транспортувати товари на великі відстані тим самим забезпечивши розширення шляхів збуту продукції. Для встановлення впливу маринадів на термін придатності готових виробів проводили визначення кислотного і пероксидного чисел.

Шинку упаковували під вакуумом цілими виробами і порізаними на порційні шматки.

На рис. 3.13. зображено динаміку зміни кислотного числа шинок, упакованих під вакуумом цілими виробами.

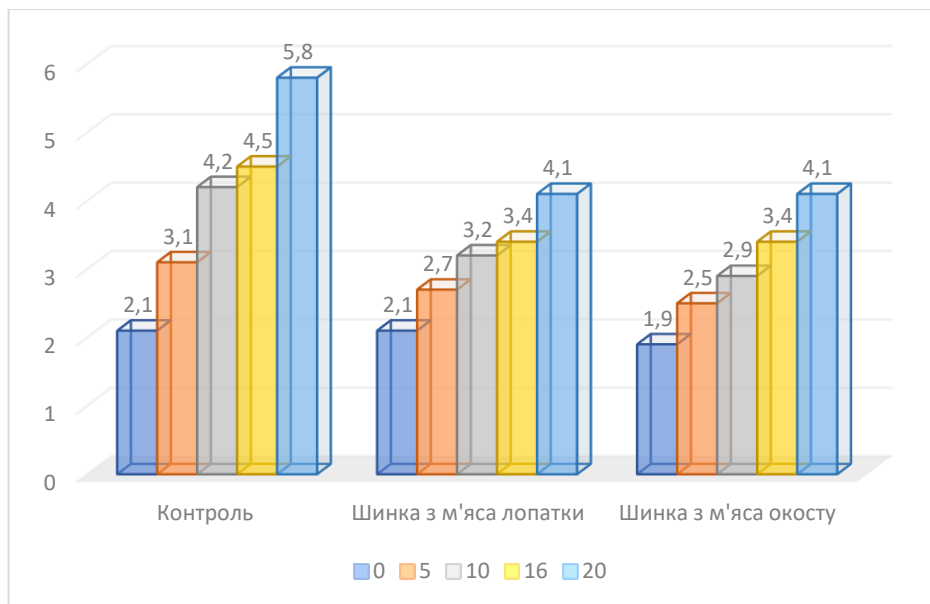


Рис. 3.13. Зміни кислотного числа шинок, упакованих під вакуумом цілими виробами

Шинка, упакована під вакуумом цілими виробами, на початку експерименту була свіжою. Вміст летких жирних кислот у контролі становив $2,1 \pm 0,01$ мгКОН /г у шинці вареній – $2,1 \pm 0,01$ і $1,9$ мг КОН /г. Зміна кількості летких жирних кислот контрольного зразка помітний на 10 та 16 день зберігання, що відповідає їх сумнівній свіжості, $4,5 \pm 0,01$ та $5,8 \pm 0,02$ відповідно, у шинці вареній з лопатки – $3,2 \pm 0,02$ та $6,4 \pm 0,01$ мгКОН /г. Менш інтенсивну зміну можна виявити у шинці вареній з окосту – $2,9 \pm 0,02$ та $3,4 \pm 0,01$ мгКОН /г. Тобто на 10 добу зберігання усі дослідні шинки були свіжими.

На рис. 3.14. зображено динаміку зміни кислотного числа шинок, упакованих під вакуумом порізаними порційно.

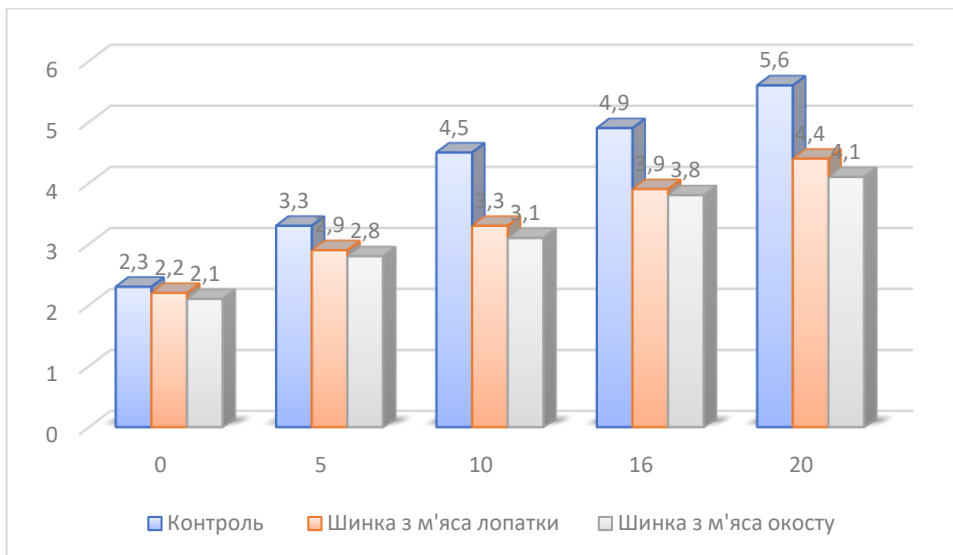


Рис. 3.14. Зміни кислотного числа шинок, упакованих під вакуумом порційно

Після 10 доби зберігання варені шинки, упаковані порційно не набули ознак псування – $3,3 \pm 0,04$ та $3,1 \pm 0,02$, а після 16 діб зберігання кількість летких жирних кислот зросла до $3,9 \pm 0,02$ та $3,8 \pm 0,02$, у дослідних зразках з використанням порошку фізаліса, в той час як цей показник для контролю становив – 4,9 тобто у ньому почались відбуватись процеси псування. Після 20 діб зберігання. Дослідні зразки досягли сумнівної свіжості (4,4 і 4,1 мг КОН/г), в той час як контрольний зразок був зіпсований.

На рис. 3.15. зображено динаміку зміни пероксидного числа шинок, упакованих під вакуумом цілими виробами.

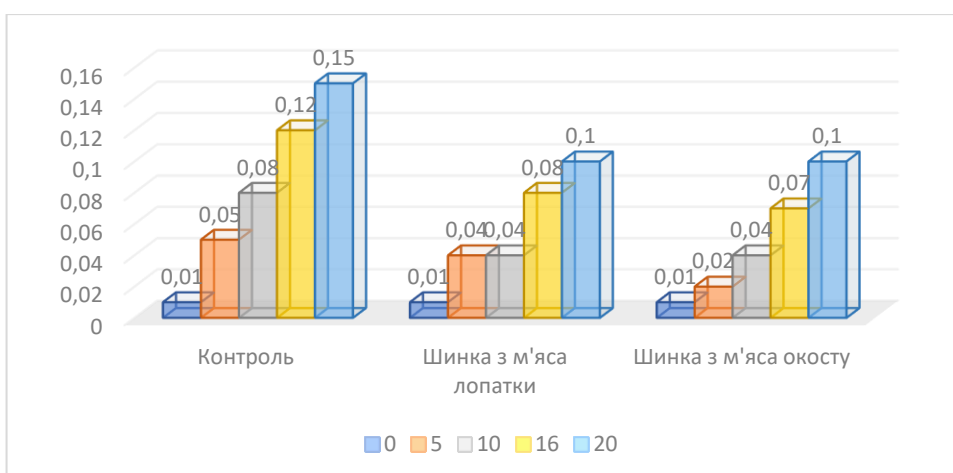


Рис. 3.15. Зміни пероксидного числа шинок, упакованих під вакуумом цілими виробами, % I₂

Шинка, упакована під вакуумом цілими виробами, на початку експерименту була свіжою. Пероксидне число у контролі після 5 діб зберігання становило $0,05 \pm 0,01$ % J2, у дослідних зразках по $0,04 \pm 0,01$ % J2. Зміна цього показника помітна після 16 діб зберігання у дослідних зразках, вона зберігалась на $0,08-0,07 \pm 0,01$ % J2, в той час як пероксидне число контрольного зразка досягло значення $0,12 \pm 0,01$ % J2, що свідчить про початок процесів псування. Тобто на 10 добу зберігання дослідні шинки з порошком фізаліса були свіжими були свіжими.

На рис. 3.16. зображено динаміку зміни пероксидного числа шинок, упакованих під вакуумом порізними порційно.

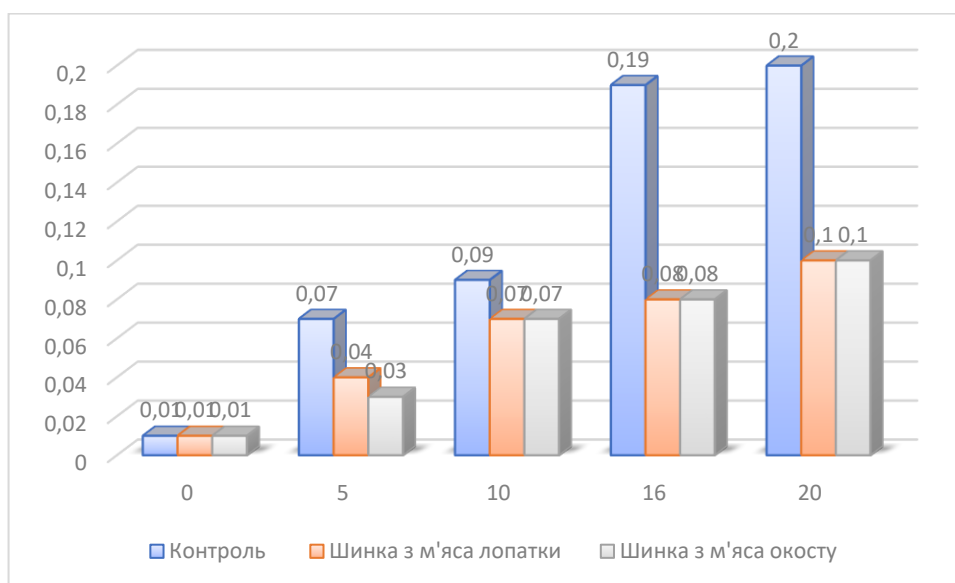


Рис. 3.16. Зміни пероксидного числа шинок, упакованих під вакуумом порізними порційно, % J2

Після 10 доби зберігання варені шинки, упаковані порційно не набули ознак псування – $0,07 \pm 0,04$ % J2, а після 16 діб зберігання кількість летких жирних кислот зросла до $0,08 \pm 0,02$ % J2 у дослідних зразках з використанням порошку фізаліса, в той час як цей показник для контролю становив – $0,19 \pm 0,04$ % J2, тобто у ньому почались відбуватись процеси псування. Після 20 діб зберігання усі дослідні зразки досягли ознак псування.

Такі результати досліджень залежать в першу чергу від м'ясної сировини.

Свиняча лопатка - частина окосту, прилегла до плечового суглобу. Відрізняється відносно невеликою кількістю сполучних тканин і грубих м'язів,

що обумовлює більш широке застосування в кулінарії, ніж інших частин свинячого окосту. Свиняча лопатка є однією з найбільш універсальних у застосуванні частин туші. Містить білки- 16 г, вуглеводи- 0 г, жири -22 г на 100 г продукту.

Свинячий окіст - частина туші, що прилягає до поперекової і тазостегнової частини. Поживна (харчова) цінність на 100 г продукту: білки – 16,2 г, жири – 18,43 г, вуглеводи – 4,17 г.

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;
- нарізаних порційно -10 діб.

За результатами дослідження кислотного і пероксидного чисел встановлено, що за рахунок використання порошку фізаліса, додаванням цибулі до маринаду під час засолювання, а також використання сучасного вакуумного упакування можна домогтися збільшення терміну придатності дослідних зразків шинок цілими шматками до 20 діб, а порційними до 16 діб при зберіганні за температури від 0 °С до 6 °С.

Вирішальний вплив на безпеку, а як результат на якість готових виробів мають мікроорганізми. У відповідності до ДСТУ 4531:2006, загальне мікробне число готового продукту не повинне перевищувати $1 \cdot 10^3$ КУО/1 г, а також не допускається наявність умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів.

Саме з метою виявлення розвитку мікроорганізмів у варених шинках з свинини з використанням порошку фізаліса проводились мікробіологічні дослідження.

Досліджували на вміст кількості мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів проводили впродовж 20 діб зберігання. Під час

якого дослідні проби перепаковували під вакуум і зберігали за згаданих вище температур. Бактерій групи кишкової палички (колі форми), *Staphylococcus aureus* в 1 г продукту, патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*, *L. monocytogenes* в 25 г продукту, сульфїтредукувальних клостридій, бактерій роду *Proteus* в 0,1 г продукту не було виявлено. Фіксували зміну мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Результати наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Мікробіологічні показники шинок

Доби зберігання	Значення КМАФАнМ (КУО/1 г) у зразках		
	Цілі вироби, упаковані під вакуум		
	Контроль	Шинка з м'яса лопатки	Шинка з м'яса окосту
0	$1,2 \cdot 10^1$	$1,2 \cdot 10^1$	$1,1 \cdot 10^1$
5	$7,3 \cdot 10^1$	$4,5 \cdot 10^1$	$4,6 \cdot 10^1$
10	$9,4 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$
15	$1,9 \cdot 10^3$	$4,8 \cdot 10^2$	$4,6 \cdot 10^2$
20	$4,9 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$
Нарізані порційно, упаковані під вакуум			
0	$1,6 \cdot 10^1$	$1,4 \cdot 10^1$	$1,3 \cdot 10^1$
5	$8,4 \cdot 10^1$	$6,3 \cdot 10^1$	$6,2 \cdot 10^1$
10	$1,0 \cdot 10^3$	$7,8 \cdot 10^2$	$7,7 \cdot 10^2$
15	$2,9 \cdot 10^3$	$9,9 \cdot 10^2$	$9,8 \cdot 10^2$
20	$6,3 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^3$

Отже, як видно з мікробіологічних результатів досліджень розвиток зміну мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів у контролі починається після 15 діб зберігання і становить перевищення норм стандарту - $1,9 \cdot 10^3$ КУО/1 г, в той час як у дослідних зразках, упакованих цілими шматками під вакуумом перевищення норм стандарту відбувається після 20 діб зберігання і становить $1,4 \cdot 10^3$ КУО/1 г. Шинки нарізані порційно за мікробіологічними показниками псуються швидше, оскільки на це впливає не тільки вміст вологи виробів, але і обладнання на якому здійснювали нарізку і дія кисню під час упаковування. Критичного значення у розвитку бактерій дослідні зразки набувають після 15 діб зберігання - $9,9 \cdot 10^2$ КУО/1 г, що співпадає з результатами дослідження кислотного та пероксидного чисел і підтверджує початок мікробіологічного псування.

Вибір сировини також впливає на процеси псування шинок. Для подальшого впровадження технології було обрано м'ясо свинини окосту, оскільки воно містить менше жиру, більше білка і піддається менше псуванню.

Дослідний зразок шинки з свинини окосту було оцінені за органолептичними показниками. Результати наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Органолептичні показники

Показник	Характеристика і назва виробу	
	Цілі вироби упаковані під вакуумом	Порізані порційно, упаковані під вакуумом
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, суха, неушкоджена, в оболонці	Поверхня чиста, неушкоджена, порізана порційно
Форма	овальна	кругла
Консистенція	пружна	
Вигляд на розрізі	М'язова тканина світло-рожевого кольору з оранжевим відтінком , без сірих плям	
Запах	Приємний з ароматом спецій	
Смак	Без сторонніх присмаків, вміру солений	

Отже, за результатами органолептичної оцінки встановлено, що поверхня чиста, суха, неушкоджена, в оболонці, цілими шматками або нарізані порційно, форма овальна, форма при порційній нарізці – кругла, консистенція пружна, вигляд на розрізі - м'язова тканина світло-рожевого кольору з оранжевим відтінком , без сірих плям, запах та смак - приємний з ароматом спецій, без сторонніх присмаків, вміру солений.

Результати досліджень підтверджують використання м'ясної сировини та порошку фізаліса в якості антиоксидантної добавки в технології варених шинок.

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Для підвищення технологічних характеристик основної сировини та харчової збалансованості варених шинок з м'яса свинини проведені дослідження щодо можливості розширення використання рослинної сировини у технології варених шинок.

Для визначення економічної були проведені розрахунки повних витрат для виробництва 1 т продукції, прибутку та рентабельності. Після отримання результатів була проведена порівняльна оцінка вартості варених 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 варена з м'яса свинини	70,0	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.
2	Свинина напівжирна	100	1000	120,0	120000
Всього		100	1000		120000

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	2,5	250,0	18,10	4525
2	Цукор-пісок	0,50	500	30,0	15000
3	Цибуля сушена мелена	0,20	200	14,5	2900
4	Порошок фізаліса	0,10	100	150,0	15000
5	Нітрит натрію	0,004	4,0	50,0	200
6	Перець чорний	0,10	100	15,0	15000
7	Паприка солодка	0,45	45	18,0	810
8	Розмарин сушений	0,60	60	18,0	1080
9	Базилік сушений	0,60	60	20,0	1200
10	Натуральна оболонка	1	2	13	26
Всього					55741

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

Шинка варена – 180555,84 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати»

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

Шинка варена – 3611,1 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на збут»

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

Шинка варена – 1805,5 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Інші операційні витрати»

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

Шинка варена – 180,55 грн/т;

Розрахунок повної собівартості продукції

Шинка варена – 186152,99 грн/т;

1. Прибуток підприємства:

$$П = ТП - С_n = \text{тис. грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

C_n – собівартість продукції, тис. грн.

$$\text{Шинка варена} - 186152,99 - 180555,84 = 5597,15 \text{ тис. грн.}$$

2. Рентабельність:

$$P = П / C_n \times 100\%;$$

C_x – собівартість продукції.

$$\text{Шинка варена} - 5597,15 / 180555,84 \times 100 = 3,1 \%$$

3. Продуктивність праці

$$П_{пр} = ТП / Ч_{р} = \text{тис. грн}$$

$Ч_{р}$ – чисельність робітників

$$\text{Шинка варена} - 186152,99 / 18 = 10341,8 \text{ тис. грн.}$$

4. Витрати на 1 грн. товарної продукції :

$$З = С_{п} / ТП = \text{Фондовіддача}$$

$$\text{Шинка варена} - 180555,84 / 186152,99 = 0,97 \text{ грн/грн}$$

$$\Phi_{\text{в}} = \text{ТП} / \text{ОВ}\Phi = \text{грн} / \text{грн}$$

5. Термін окупності

$$T = K / \Pi \text{ року.}$$

K – сума капітальних вкладень.

$$\text{Шинка варена} - 186152,99 / 5597,15 = 3,3 \text{ р.}$$

6. Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень

$$E_{\text{еф}} = 1 / T$$

$$\text{Шинка варена} - 1 / 3,3 = 0,3$$

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
Шинка варена	180555,84	186152,99	5597,15	3,1	0,97	3,3	0,3

Висновки до розділу: результати проведених розрахунків дозволяють зробити висновок, впровадження у виробництво шинок варених з маринадом на основі порошку фізаліса несе в собі великий соціальний ефект.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Для отримання порошку фізаліса збирали плоди, чашечки видаляли з плодів вручну. Зразки плодів промивали водопровідною водою і обережно витирали паперовою серветкою. Свіжі зразки (без розрізання, 500 г) поміщали на харчові лотки з нержавіючої сталі розміром 40 x 30 см і завантажували в шафу з тангенціальним повітряним потоком. Використовували нагріте природним газом повітря при температурі 60°C, при витраті 1200-1500 м³ год⁻¹, з відносною вологістю від 40 до 60%. Зразки виймали з камери повітряного потоку через 16 годин, давали охолонути до кімнатної температури, і упаковували в поліетиленові пакети та зберігали при -20°C до наступного використання.

Готували дослідні зразки маринадів і проводили визначення необхідної кількості внесення порошку фізаліса до них шляхом обробки напівфабрикатів з свинини та його впливу на рН, вологоутримуючу здатність та органолептичні показники.

Необхідну кількість порошку фізаліса, яку можна використати у технології шинок варених з м'яса свинини визначали на основі органолептичних показників дослідних зразків після термічної обробки. Його вносили у кількості 50,10,150,200 г до маринаду і на основі зміни показника «смак» встановили його використання у кількості 100 г. Витримування м'яса свинини у маринаді з використанням порошку фізаліса здійснювали протягом 30 год. За цей час спостерігали зміну рН м'яса. Встановлено, що рН м'яса від 6 год до 9 год зростає від 5,37 до 5,45 – в зразку з використанням лапаткової частини та від 5,36 до 5,44 – в зразку окосту.

Необхідну концентрацію солі у маринаді визначали за залежністю вмісту NaCl в дослідних зразках м'яса свинини в залежності від ω NaCl в маринаді представлено на рисунку. Встановили, що при концентрації солі 10 ° Боме у

маринді кількість кухонної солі в готовому виробі зростає до 2,2 %. При цьому відчуються приємний смак.

Масова частка води у контрольному зразку становить 72,51 %, у зразку напівфабрикату м'яса лопатки у маринаді на основі порошку фізаліса – 75,82, у зразку напівфабрикату м'яса окосту у маринаді на основі порошку фізаліса – 73,23%. Вологозв'язуюва здатність контрольного зразка менша ніж зразка напівфабрикату м'яса лопатки у маринаді на 7,5 %, напівфабрикату м'яса окосту у маринаді на основі порошку фізаліса – 4,5 %.

Органічні кислоти, що містяться у фізалісі дозволяють поглинати більше води під час маринування забезпечують зменшення втрат при термічній обробці. Більше поглинання маринаду спостерігалось для зразка м'яса лопатки 10,25 %, в той час як поглинання маринаду для зразка м'яса окосту – 5,75.

На основі проведених досліджень розроблено схему переробки фізаліса у порошок та його використання у маринадах під час засолювання.

У процесі зберігання проявляється одна з найважливіших споживчих властивостей продукції - збереження показників якості, завдяки якій можна транспортувати товари на великі відстані тим самим забезпечивши розширення шляхів збуту продукції.

Використання порошку фізаліса у технології варених шинок є доцільним та економічно вигідним, оскільки дозволяє використовувати сировину рослинного походження з відмінними, що дозволяє запобігти втратам під час термічної обробки, збагатити вироби за хімічним складом, збільшити їх термін придатності і є не дорогою сировиною під час переробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IFIP, 2021b. CSB JamboFlash: artificial intelligence for raw ham quality control. In International FoodTec Award 2021, DLG, Innovation Magazine 2021 pp. 10. Retrieved on 12 April 2021. URL: https://www.foodtecaward.com/fileadmin/downloads/IFTAInnovationMagazin_2021.IT.pdf.
2. Lécuyer B., Legendre V., Cured meat products in Europe: main characteristics of the different producer countries [La charcuterie-salaison en Europe: principales caractéristiques de différents pays producteurs]. Les Cahiers de l'IFIP. 2015. 2. P. 1–16.
3. European Communities, 2002. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. OJ L31 1.2.2002, 1-31. Retrieved on 15 March 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178&from=EN>.
4. IFIP, 2017. Code des Usages de la Charcuterie, de la Salaison et des Conserves de Viandes, Edition 2016, mise à jour 2017. IFIP-Institut du porc, Paris, France.
5. BOE (Boletín Oficial del Estado), 2014. Real Decreto 474/2014, de 13 de junio, por el que se aprueba la norma de calidad de derivados cárnicos. DOE 147, 46058- 46078. Retrieved on 5 June 2021. URL: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/06/13/474/dof/spa/pdf>.
6. European Union, 2012. Regulation (EU) No 1151/2012 of the European Parliament and of the Council of 21 November 2012 on quality schemes for agricultural products and foodstuffs. OJ L343 14.12.2012, 1-29. Current consolidated version on 14/12/2019. Retrieved on 8 April 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R1151&from=EN>.

7. Prache S., Adamiec C., Astru, T., Baéza-Campone E., Bouillot P.E., Clinquart A., Feidt, C., Fourat E., Gautron J., Girard A., Guillier L., Kesse-Guyot E., Lebret B., Lefèvre F., Le Perchec S., Martin B., Mirade P.S., Pierre F., Raulet M., Rémond D., Sans P., Souchon I., Donnars C., Santé-Lhoutellier V. Review: Quality of animal source foods. *Animal*. 2022. 16. P. 100376.
8. Prevolnik Povše M., Čandek-Potokar M., Gispert, M., Lebret B., pH value and water-holding capacity. In A handbook of reference methods for meat quality assessment (ed. Font-i-Furnols, M., Čandek-Potokar, M., Maltin, C., Prevolnik Povše, M.). Farm Animal IMaging COST Action FA1102. 2015. P. 22-32.
9. Lebret B., Čandek-Potokar M. Review: Quality attributes of pork from farm to fork. Part I. Carcass and fresh meat. *Animal*. 2022. 16. P. 100402.
10. Čandek-Potokar M., Škrlep M., Kostyra E., Zakowska-Biemans S., Poklukar K., Batorek-Lukac̃ N., Kress K., Weiler U., Stefanski V. Quality of Dry-Cured Ham from Entire, Surgically and Immunocastrated Males: Case Study on Kraški Pršut. *Animals*. 2020. 10. P. 239.
11. Prevolnik Povše M., Čandek-Potokar M., Gispert M., Lebret B., pH value and water-holding capacity. In A handbook of reference methods for meat quality assessment (ed. Font-i-Furnols, M., Čandek-Potokar, M., Maltin, C., Prevolnik Povše, M.). Farm Animal IMaging COST Action FA1102. 2015. p. 22-32.
12. Minvielle B., Le Strat P., Lebret B., Houix Y., Boulard J., Clochefert N., Destructured meat: the situation in five slaughterhouses in western France; risk factors and a proposed prediction model; colorimetric, biochemical and histological characterisation. 2001. Retrieved on 12 April 2021 URL: Journées de la Recherche Porcine 33, 95–101 <http://www.journees-rechercheporcine.com/texte/2001/01txtQualite/V0105.pdf>.
13. Theron L., Sayd T., Chambon C., Venien A., Viala D., Astruc T., Vautier A., SanteLhoutellier V., Deciphering PSE-like muscle defect in cooked hams: A signature from the tissue to the molecular scale. *Food Chemistry*. 2019. 270. P. 359–366.

14. Schwob S., Vautier A., Lhommeau, T. Etude génétique du défaut « jambon déstructuré ». Les Cahiers de l'IFIP. 2018. 5. P. 9–20.
15. Vautier A., Lhommeau T., Daumas G., A feasibility study for the prediction of the technological quality of ham with NIR spectroscopy. Book of abstracts of the 64th annual meeting of the European Association for Animal Production, 26-30 August 2013, Nantes, France. 2013. p. 108.
16. Neyrinck E., De Smet S., Vermeulen L., Telleir D., Lescouhier S., Paelinck H., Fraeye I., Geers R., Raes K. Application of near-infrared spectroscopy for the classification of fresh pork quality in cooked ham production. Food and Bioprocess Technology. 2015. 8. P. 2383–2391.
17. Schwob S., Vautier A., Lhommeau T., Etude génétique du défaut « jambon déstructuré ». Les Cahiers de l'IFIP. 2018. 5. P. 9–20.
18. 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
19. 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.
20. 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.
21. 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>
22. Honikel K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. Meat Science. 2008. 78. P. 68–76.

23. 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.
24. 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.
25. Ramadan M.F., Sitohy M.Z., Mörsel J.T. Solvent and enzyme-aided aqueous extraction of golden berry (*Physalis peruviana* L.) pomace oil: Impact of processing on composition and quality of oil and meal. *Eur. Food Res. Technol.* 2008. 226. P. 1445–1458.
26. Fisher G, Angulo R. Los frutales de clima frío en Colombia: la uchuva. *Ventana al Campo Andino*. 1999. 1 (2). P. 3-6.
27. Mazorra MF, Quintana PD, Miranda A, Fischer G. Desarrollo del fruto y madurez fisiológica de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) cultivada en la localidad de Subia (Cundinamarca) En: IV Seminario Nacional de Frutales de Clima Frío Moderado CORPOICA-UPB-C.D.T.F. Medellín: 2002. P.238-244
28. Legge A.P. Notes on the history, cultivation and uses of *Physalis peruviana* L. *J Roy Hort Soc.* 1974. 99 (7). P. 310-314.
29. Parsley R. Cape gooseberries and others. *Journal of the Botanical Society of South Africa*. 1981. 67 (1). P.195-203.
30. Estadístico Bogotá El Ministerio Colombia. Corporación Colombia Internacional. Sistema de Inteligencia de Mercados (SIM) No 13. Uchuva: Perfil de producto. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá: El Ministerio; 2003.3.
31. Camacho G., Romero G. Obtención y conservación de pulpas: Mora, guanábana, lulo y mango. Bogotá: ICTA - Universidad Nacional de Colombia. 1996.
32. Taiz L, Zeiger E. *Plant physiology*. 4a edición. Sunderland: Sinauer Associates. 2006.
33. Charley H. *Tecnología de alimentos*. México: Limusa. 1991.
34. Chaparro M.C., Guzmán R., Moreno G. Manejo poscosecha de la guanábana (*Annona muricata* L.) y caracterización de algunas propiedades físico-

químicas con el grado de madurez. Tesis de grado] Bogotá: Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia; 1992.

35. Kader A. Recomendaciones para mantener la calidad poscosecha. Postharvest Technology Research & Information Center. University of California. Davis (UCD) . [Sitio en Internet]. Disponible en: URL: www.stharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Espanol/tamarillo.pdf.

Consultado: 3 de agosto de 2008

36. Puente L.A., Muñoz C.A.P., Castro E.S., Cortes M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. Food Res. Int. 2011. 44. P. 1733–1740.

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

38. ДСТУ ISO 4833:2006 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку мікроорганізмів. Техніка підрахування колоній за температури 30°C».

39. ISO 6579 2017 р. «Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод виявлення, підрахунку і визначення серотипу бактерій роду *Salmonella*. Частина I. Виявлення бактерій роду *Salmonella* spp.»

40. ДСТУ EN 12824-2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, ЮТ)».

41. ISO 11290-1:2017 «Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод виявлення і підрахунку бактерій *Listeria Monocitogenes* і *Listeria* spp. Частина 1. Метод виявлення».

42. Ramadan M.F., Mörsel J.T. Oil extractability from enzymatically-treated golden berry (*Physalis peruviana* L.) pomace: Range of operational variables. Int. J. Food Sci. Technol. 2009. 44. 435–444.

43. Ramadan M.F., Mörsel J.T. *Physalis peruviana*: A rich source of bioactive phytochemicals for functional foods and pharmaceuticals. Food Rev. Int. 2011. 27. P. 259–273.

44. Demirhan E.R. , Demirhan B.. Effects of Marination with Different Salt Concentrations on Some Quality Criteria of Beef Meat Buket Bulletin of University of Agricultural Science and Veterinary Medicine Food Science and Technology.2021. 78, 2, p.26-35
45. Bae S.M., Cho M.G., Hong G.T., Leong J.Y. Effect of NaCl concentration and cooking temperature on the color and pigment characteristics of presalted ground chicken breasts. Korean J Food Sci An. 2018. 38(2). P.417-30.
46. Biango-Daniels M.N., Hodge K.T. Sea salts as a potential source of food spoilage fungi. Food Microbiol. 2018. 69. P.89-95.
47. Chang H.J., Wang Q., Zhou G.H., Xu X.L., Li C.B. Influence of weak organic acids and sodium chloride marination on characteristics of connective tissue collagen and textural properties of beef semitendinosus muscle. J Texture Stud. 2010. 41(3). P. 279-301.
48. Augusty 'nska-Prejsnar A.; Ormian, M.; Hanus, P.; Kluz, M.; Sokołowicz, Z.; Rudy, M. Effects of marinating breast muscles of slaughter pheasants with acid whey, buttermilk, and lemon juice on quality parameters and product safety. J. Food Qual. 2019. 1. P.1–8.
49. Choe J., Kim H.Y. Comparison of three commercial collagen mixtures: Quality characteristics of marinated pork loin ham. Food Sci. Anim. Resour. 2019. 39. P.345–353.
50. Del Pulgar J.S., Gázquez A., Ruiz-Carrascal J. Physico-chemical, textural and structural characteristics of sous-vide cooked pork cheeks as affected by vacuum, cooking temperature, and cooking time. Meat Sci. 2012.90. p. 828–835.
51. Cesur E. Effects of Marinating with Sourcherry, Pomegranate, Orange, Grape or Apple Juice on the Chemical, Sensorial and Textural Properties of Chicken Breast Meat. Master's Thesis, Celal Bayar University, Manisa, Turkey. 2009.