

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЬЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

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

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ

Уляна ДРАЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 5 » 12 2024 Р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та
переробки м'яса

на тему: Удосконалення технології варено-копчених національних м'ясних
продуктів з нетрадиційних видів сировини

Виконавець:

здобувач

Левицький Мар'ян Олегович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

ГАЛУХ Богдан Іванович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

(прізвище, ім'я та по батькові)

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

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

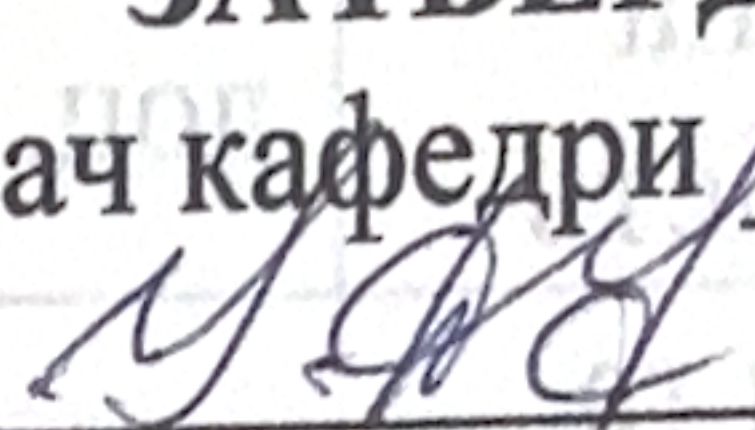
Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

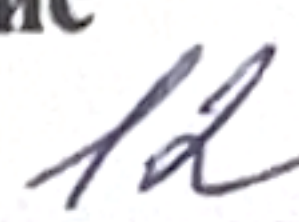


Уляна ДРАЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«5»



2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

ЛЕВИЦЬКОГО Мар'яна Олеговича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології варено-копчених національних м'ясних продуктів з нетрадиційних видів сировини

керівник роботи: ГАЛУХ Богдан Іванович, доцент, канд, техн.. наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «02» 04 2024 року №228-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12.2024

3. Вихідні дані до роботи: провести оцінку якості і функціонально-технологічні властивості яловичини та баранини і обґрунтувати можливість їх комбінування;

Обґрунтувати оптимальний склад багатокомпонентного розсолу і досліджувати

його вплив на ВУЗ і ВЗЗ яловичини і баранини; обґрунтувати оптимальне

співвідношення інгредієнтів в рецептурі; розробити технологію нового

національного м'ясного продукту з яловичини і баранини; досліджувати

харчову і біологічну цінність і встановити терміни зберігання нового

національного м'ясного продукту з яловичини і баранини; розрахувати

економічну ефективність нової технології.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ,

огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних

досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної

літератури, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, графіки, діаграми, таблиці,

принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	завдання	Підпис, дата
1. Вступ	доц. Галух Б.І.		
2. Огляд літератури	доц. Галух Б.І.		
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Галух Б.І.		
4. Експериментальна частина	доц. Галух Б.І.		
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.		
6. Висновки та список використаних джерел	доц. Галух Б.І.		

7. Дата видачі завдання 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1.	Огляд літератури I атестація:	
2.	Матеріали і методи досліджень	11.09.2024
3.	Експериментальна частина II атестація:	
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва	01.11.2024
5.	Висновки та пропозиції виробництву III атестація:	
	Допуск до захисту:	05.12.2024
		09.12.2024

Здобувач

Керівник роботи

(підпис)

(підпис)

Левицький М.О.

(ІМ'Я ТА ПРИЗВИЩЕ)

Галух Б.І.

(ІМ'Я ТА ПРИЗВИЩЕ)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

- 1.1. Харчова і біологічна цінність баранини и яловичини
- 1.2. Використання полікомпонентних розсолів при виробництві м'ясних продуктів
- 1.3. Шляхи інтенсифікації процесу соління м'ясної сировини

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1. Об'єкти досліджень і схема проведення експерименту
- 2.2. Методи досліджень

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

- 3.1. Дослідження харчової і біологічної цінності яловичини, баранини і обґрунтування їх комбінування.
- 3.2. Обґрунтування складу багатокомпонентного шприцювального розсолу і вивчення його впливу на фізико-хімічні властивості готового м'ясного продукту
- 3.3. Розробка рецептури і технології національного м'ясного продукту з яловичини і баранини
- 3.4. Дослідження харчової і біологічної цінності національного м'ясного продукту з яловичини і баранини
- 3.5. Визначення мікробіологічних показників і терміну зберігання національного м'ясного продукту з яловичини і баранини
- 3.6. Дослідження органолептичних показників національного м'ясного продукту «Гуцульський» з яловичини і баранини
- 3.7. Розрахунок економічної ефективності виробництва національного м'ясного продукту з яловичини і баранини

ВИСНОВОК

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

Вступ

Актуальність роботи. Індустрія переробки м'яса в Україні вважається одним з пріоритетних. Зниження собівартості м'ясних продуктів є найважливішою умовою розширення асортименту і збільшення об'ємів випуску продукції [1].

Попит на національні м'ясні продукти створює передумови для розвитку їх промислового виробництва. Для виробництва національних м'ясних продуктів широко використовується яловичина. Підвищений вміст білків, поліненасичених жирних кислот в яловичині в порівнянні з іншими видами м'яса, висока рентабельність її виробництва, низька собівартість і розповсюдження в структурі харчування населення обумовлює ці переваги.

Баранина також є широко поширеним видом м'яса в структурі харчування населення України. Особливість хімічного складу баранини полягає в підвищеному вмісті фосфору, міді, цинку в порівнянні з іншими видами м'яса. Вітамінний склад баранини характеризується підвищеним вмістом нікотинової кислоти і вітаміну В12. В порівнянні з яловичиною в баранині більше тіаміну, рибофлавіну. Виражений специфічний смак і запах баранини, його технологічні властивості обмежують використання даного виду сировини в промисловому виробництві.

Перед нами стояло завдання щодо нівелювання недоліків баранини для розширення можливих ресурсів м'ясної сировини і асортименту національних м'ясних продуктів.

Наукові праці вітчизняних учених в області розробки і вдосконалення технології національних м'ясних продуктів показали необхідність і актуальність таких досліджень. Учені продовжують пошук найбільш ефективних ресурсозберігаючих технологій виробництва національних м'ясних продуктів підвищеної харчової і біологічної цінності.

В даний час з метою поліпшення технологічних характеристик сировини і підвищення споживчих властивостей готових харчових продуктів широко використовують різні технологічні прийоми і добавки. Комплексне

використання багатокомпонентного розсолу і механічної обробки сировини дозволить поліпшити органолептичні властивості продукту і інтенсифікувати технологічний процес виробництва м'ясних продуктів.

В зв'язку з цим розробка нових технологій національних м'ясних продуктів з баранини і яловичини представляється актуальною.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології національних м'ясних продуктів з яловичини і баранини підвищеної харчової і біологічної цінності із подовженими термінами зберігання.

Для реалізації поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- провести аналітичний огляд патентних для літератури джерел інформації з темою дослідження;
- провести оцінку якості і функціонально-технологічні властивості яловичини та баранини і обґрунтувати можливість їх комбінування;
- Обґрунтувати оптимальний склад багатокомпонентного розсолу і досліджувати його вплив на ВУЗ і ВЗЗ яловичини і баранини;
- Обґрунтувати оптимальне співвідношення інгредієнтів в рецептурі національного м'ясного продукту;
- розробити технологію нового національного м'ясного продукту з яловичини і баранини;
- досліджувати харчову і біологічну цінність і встановити терміни зберігання нового національного м'ясного продукту з яловичини і баранини;
- розробити нормативну документацію на новий національний м'ясний продукт і провести дослідно-промислову апробацію.
- розрахувати економічну ефективність нової технології.

Об'єкти дослідження. Як об'єкти дослідження були вибрані:

- яловичина І сорту і баранина одностороння, збагачені екстрактом глоду і гречаним борошном, готовий національний м'ясний продукт нового покоління «Гуцульський».

Методи дослідження. Для дослідження якості готової продукції були використані наступні методи: фізичні, хімічні, а також мікробіологічні

дослідження. Обробка експериментальних даних проводилася за допомогою використання пакету програм Microsoft Excel 2010 Statistika 12.0.

Наукова новизна дослідження:

Обґрунтована доцільність використання екстракту глоду і гречаного борошна у складі багатокомпонентного розсолу при виробництві національного варено-копченого м'ясного продукту «Гуцульський» І сорту з яловичини і баранини.

Відмічено, що в екстракті глоду містяться природні антиоксиданти – рибофлавін, бета-каротин, каротиноїди, токоферолі (вітамін Е), а також глоду (*Lycium Barbarum L.*) володіють протизапальним ефектом і є профілактичним засобом простудних і онкологічних захворювань, укріплює нервову систему, покращує самопочуття і настрій.

Флавоноїди гречаного борошна (*Fagopyrum esculentum*) попереджають розвиток злоякісних новоутворень, оберігають організм людини від старіння і хвороб, стимулюють імунітет. Високий вміст цих речовин в гречці, який, як відомо, не виробляється організмом, а поступає тільки з продуктами, сприяє оздоровленню стінок кровоносних судин, покращуючи їх еластичність і міцність, тим самим зменшуючи ризик розвитку гіпертонії, при цьому відсутні шкідливі вуглеводи і глютен.

Встановлено, що спеціально підібраний склад екстракту глоду і гречаного борошна (*Fagopyrum esculentum*) в співвідношенні 1:1 при виробництві національного варено-копченого м'ясного продукту І сорту сприяє поліпшенню органолептичних властивостей, підвищує харчову і біологічну цінність і збільшує вихід готового продукту за рахунок механічної обробки м'ясної сировини.

Практична цінність роботи полягає в розробці національного варено-копченого м'ясного продукту І сорту із застосуванням екстракту глоду і гречаного борошна з урахуванням особливостей засолу і механічної обробки м'ясної сировини.

Структура і об'єм роботи. Магістерська робота складається з 6 розділів, що включають вступ, огляд літератури, матеріали і методи дослідження, експериментальної частини, висновку і списку використаних джерел. Основний вміст викладений на 76 сторінках, включає 16 таблиць, 9 рисунків і 30 джерел літератури.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Харчова і біологічна цінність баранини і яловичини

Якість харчування – головний чинник, що визначає здоров'я людини. Тому ретельне вивчення харчової цінності продовольчої сировини, зокрема м'ясного, який складає основу раціону харчування людини, представляється актуальним.

Відомо, що харчова цінність і властивості м'яса залежать від виду тварини і мають істотні відмінності, обумовлені породою, умовами вмісту, регіоном і іншими чинниками.

Смакова і живильна цінність баранини виключно велика. Баранина по кількості білка, незамінними амінокислотами і мінеральними речовинами не поступається яловичині, а по калорійності навіть перевершує її. У 1 кг яловичини міститься 1872 ккал, в 1 кг баранини - 2034 ккал. Відмітна особливість баранини полягає в тому, що в її жирі відносно невелика кількість холестерину [2].

Деякі учені вважають, що населення регіонів, в яких вівчарство є традиційним заняттям, менш хворіють атеросклерозом. Встановлено також, що вживання баранини підвищує стійкість зубної емалі до карієсу, а також до певної міри служить профілактичним засобом проти діабету, вікових змін і інших недуг [3,5].

Білки м'язової тканини тварин є повноцінними, оскільки містять в своєму складі всі 8 незамінних амінокислот. Відомо, що в порівнянні з рослинними білками білки тваринного походження характеризуються вищою засвоюваністю, що пояснюється схожістю будови і складу білків м'язової тканини тварин і людини. Біохіміки висловлюють думку про те, що чим ближче хімічний склад продукту до хімічного складу тканин організму людини, тим він краще засвоюється. В даний час, як показав аналіз літературних даних, одним з напрямів розвитку вівчарства є вирощування і реалізація на м'ясо баранини [6]. Тому глибокі дослідження властивостей і

хімічного складу м'яса баранини, є предметом наукових інтересів багатьох колективів.

Встановлено, амінокислотний склад м'яса молодняка овець гірської породи у віці шести місяців. Отримані дані свідчать про те, що в м'ясі тварин присутні всі незамінні амінокислоти в кількості 37,05-38,80% по відношенню до загального білка. Найбільший вплив на амінокислотний склад білка роблять такі фактори, як рівень годування і породні особливості тварин.

Порівняльний аналіз амінокислотного складу м'яса тварин двох різних порід і напрямів продуктивності виявив вищий вміст незамінних амінокислот в м'язовій тканині молодняка породи Алтайської, в основному за рахунок ізолейцину, лейцину, лізину, метіоніну і триптофану. У м'ясі молодняка гірської породи виявлений вищий вміст таких замінимих амінокислот, як аспарагінова, серин, гліцин, аланін, тирозин і аргінін [7, 5].

Розроблена формулу збалансованого харчування, відповідно до якої білки повинні володіти якнайкращою засвоюваністю за умови, якщо триптофан, метіонін і лізин відноситимуться один до одного як 1:2-4:3-5. На підставі отриманих результатів співвідношення вказаних незамінних амінокислот в досліджуваних зразках м'язової тканини свідчить про високу засвоюваність білка досвідчених тварин обох порід. Основним показником біологічної цінності білка вважається амінокислотний швидкий, який розраховується за методикою Х. Мітчела і Р. Блока. Відомо, що значення амінокислот визначає біологічну цінність і ступінь засвоюваності аналізованого білка. Це має на увазі, що всі присутні в м'ясі незамінні амінокислоти при їх надходженні в організм людини можуть бути засвоєні на 88%.

Таким чином, м'ясо, отримане від 6-місячних тварин є джерелом біологічно цінного і добре засвоєного тваринного білка [8, 9]. Встановлено, що білковий якісний показник м'яса до кінця нагулу і відгодівлі овець стабільно росте і має максимальне значення в жовтні (4,94), що зумовлює підвищення харчової цінності м'яса.

Також виявлено, що білок баранини, отриманий від дорослих вівцематок в будь-який період забою, містить всі незамінні амінокислоти, кількість яких перевищує вимоги ФАО/ВООЗ. Загальна кількість амінокислот в білці м'язової тканини склала більше 97%, мінімальні значення спостерігали в м'ясі тварин, забій яких проводили в липні - 97,95%, максимальні - в жовтні - 99,94%. Відмічений високий вміст в м'ясі вівцематок лізину, лейцину, ізолейцину, аспарагіноюю і глютаміноюю кислотою. Дослідниками встановлена залежність між загальним вмістом незамінних амінокислот і періодом забою. Сума незамінних амінокислот збільшилася з липня по вересень на 0,15% і з вересня по жовтень - на 0,17% в основному за рахунок збільшення вмісту лізину, лейцину, валіну і ізолейцину. Вміст заміних амінокислот також підвищувався. Зокрема, спостерігали приріст вмісту цистину, аргініну, аспарагіноюю і глютаміноюю кислотою [8,10]. Відомо, що бараний жир більш ніж на 50% складається з високомолекулярних насичених жирних кислот – стеариноюю пальмітиноюю, міристиноюю, тому він має твердішу консистенцію, високу температуру плавлення (44-55°C) і низьку засвоюваність (близько 90%). Відомо, що жирнокислотний склад визначає і технологічні властивості, і органолептичні показники м'яса, які мають істотне значення при оцінці його харчової цінності. Особливо важливе надходження з їжею незамінних жирних кислот – лінолевою, ліноленовою і арахідоноюю, яка синтезується з ліноленовою за участю вітаміну В6. Ці жирні кислоти мають велике фізіологічне значення: нормалізують жировий обмін в організмі людини, перешкоджають розвитку атеросклерозу, додають еластичність кровоносним судинам, беруть участь в побудові кліток тканин, підвищують стійкість до інфекційних захворювань [10,11]. Згідно даними основну частку внутрішньом'язового жиру баранини від дорослих вівцематок складали пальмітинова (24,16-27,8%), стеаринова (23,13-32,43%), олеїнова (32,61-43,31%) кислоти. Звідси витікає, що насичені кислоти складають основну частину ліпідів (50,03-60,96%). При додатковій відгодівлі і нагулі виявлена

тенденція до збільшення їх вмісту. У невеликих кількостях в них містяться міристинова (2,492,01%), арахідонова (0,16-0,28%) і бегенова (не більше 0,06%) кислоти; з ненасичених кислот - пальмітолеїнова (1,17-1,90%). Високий вміст НЖК в баранячому жирі дорослих вівцематок, як відомо, обумовлює тверду консистенцію, високу температуру плавлення, стійкість до окислення, що дозволяє рекомендувати цей вид сировини для виробництва сиркопчених і сиров'ялених продуктів. Відомо, що в раціональному харчуванні важливу роль грає не тільки достатня абсолютна кількість ПНЖК, але і співвідношення ненасичених жирних кислот.

Аналіз результатів досліджень, в цілому, показує хорошу збалансованість жирнокислотного складу м'яса дорослих вівцематок. Дані також свідчать про те, що за вмістом ненасичених 20 жирними кислотами внутрішньом'язовий жир м'яса вівцематок не поступається аналогічним показникам яловичини.

Слід зазначити хороше співвідношення ненасичених кислот і насичених, що підвищує харчову цінність м'яса. Достатньо великий вміст ненасичених жирних кислот сприятливо відбивається на профілактиці різних захворювань. Дослідження підтвердили високу харчову цінність м'яса дорослих вівцематок і доцільність його використання як сировина для виробництва м'ясних продуктів, зокрема сиркопчених і сиров'ялених виробів.

Баранина відрізняється хорошим відношенням ненасичених кислот до насичених (0,90), що є показником вищої якості м'яса. Достатньо великий вміст ненасичених жирних кислот повинен сприятливо відбиватися на профілактиці таких захворювань, як ожиріння, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, захворювання печінки, жовчекам'яної хвороби і ін. [12, 14].

Для обґрунтування можливості використання м'яса дорослих вівцематок у виробництві м'ясних виробів вивчали харчову цінність баранини залежно від термінів забою. Результат аналізу хімічного складу показують, що вміст вологи в м'язовій тканині баранини у міру нагулу і

відгодівлі тварин знижується з 70,02 до 63,63%. Вміст білка достатній стабільно, і його відхилення залежно від термінів забою незначні, проте вищий показник відмічений в м'ясі вівцематок при жовтневому забої - 20,28%, що на 1,93 і 1,23% вище в порівнянні з результатами забою тварин відповідно в липні і серпні. Вміст жиру в м'ясі у міру нагулу і відгодівлі тварин підвищується досить помітно і складає в липні 8,60%, а в жовтні - 13,05%. Вміст золи коливається від 1,01% в липні до 0,97 в жовтні. Харчову цінність баранини, також, як і будь-якого виду м'яса в основному, визначають органолептичні: на вигляд, ніжність, соковитість, аромат, смак, які тісно пов'язані з хімічним складом і станом продукту і розглядаються як індикатор їх стану. Слід вказати, що харчова цінність м'яса залежить і від співвідношення в тушах м'яса, жиру, сухожилля і кісток. Ці показники істотно розрізняються залежно від умов вмісту. Встановлено, що м'ясо овець пасовищного вмісту різко відрізняється по жировому складу, енергетичній цінності і іншим показникам якостям від м'яса овець при відгодівлі в стійлі [15, 17].

Таким чином, можна констатувати, що за вмістом білка, незамінними амінокислотами, вітамінами і мінеральними речовинами баранина не поступається яловичині, а по жиру і калорійності перевершує яловичину і козлятину. Цінною властивістю баранячого жиру вважають невеликий вміст холестерину в порівнянні з яловичиною і свининою [16, 17].

Баранина - хороше джерело фосфору, як і всі види м'яса, а за вмістом мікроелементів (мідь, цинк) вона значно перевершує інші види м'яса.

Що стосується вітамінів, то в баранині більше, ніж в свинині нікотинової кислоти, вітаміну B12. В порівнянні з яловичиною баранина багатша тіаміном, рибофлавіном, нікотиновою кислотою. Проте вміст йоду в баранині 2-2,3 рази менше, ніж у яловичині.

При оцінці якості м'ясної сировини слід враховувати взаємозалежність вмісту окремих компонентів, яка визначає технологічні властивості сировини. Відомо, чим вищий вміст жиру, тим менше в м'ясі вологи і більше

сухих речовин. Вміст в м'ясі білків у меншій мірі пов'язаний із ступенем його жирності. З віком в овець поліпшується мармуровість м'яса і підвищується його калорійність за рахунок більшого накопичення жиру в літній і осінній періоди випасу на природних пасовищах і при тому підвищується загальна угодованість тварин.

Дослідження хімічного складу і біологічної цінності окремих відрубів баранини показало, що за якісними показниками вона не поступається іншим видам м'яса і може бути використана для виготовлення національних м'ясних продуктів.

На харчову цінність м'яса і його технологічні властивості великий вплив має вік тварин.

По хімічному складу м'ясо молодняка відрізняється великим вмістом білка і меншим вмістом жиру, причому жир розподілений рівномірно між м'язевими волокнами, що додає м'ясу особливу соковитість і ніжність. З віком кількість вологи в м'язах тварини зменшується і збільшується вміст жиру. Найкраще співвідношення м'язової, жирової і кісткової тканин досягається до 12-місячного віку.

Жирова тканина, отримана від ягнят, містить невелику кількість холестерину (до 60 міліграма %) в порівнянні з жировою тканиною яловичини (до 100 міліграма %) і свинини (до 90 міліграма %). Серед всіх видів м'яса баранина відрізняється співвідношенням поліненасичених жирних кислот, що благотворно впливає на центральну нервову систему споживача. М'ясо молодих тварин багате вітамінами E, B, B2, B6, і B12. Завдяки вмісту фтору, майже в 2 рази більше ніж в яловичині, споживання м'яса молодняка сприяє підвищенню стійкості емалі зубів до карієсу і, до певної міри, сприяє профілактиці порушення вуглеводного обміну при діабеті [15, 17].

Вивчена можливість використання баранини в дитячому і спеціалізованому харчуванні.

Для визначення її ефективності було проведено дослідження, в яких використовували комплексну схему оброблення. Зразки баранини після ручної і механічного обвалювання досліджували за показниками харчової цінності [18, 20].

Порівняльний аналіз представлених зразків баранини свідчить не тільки про більш високий вміст білка в баранині після ручної і механічного обвалювання, але і великій кількості в ній незамінних амінокислот. При цьому в баранині, підданій механічному обвалюванню, міститься значна кількість мінеральних речовин, таких як кальцій, фосфор і залізо, що знаходяться в легкозасвоюваній формі. Таким чином, дані загального хімічного складу і амінокислотного складу білків дозволяють рекомендувати м'ясо молодих тварин, що пройшли ручне обвалювання і, особливо, механічну дообвалювання, як сировина при виробництві спеціалізованих продуктів харчування.

При гістологічному дослідженні встановлено, що фарш, приготований з баранини, вкачаною у ручну, складається переважно з крупних частинок м'язової тканини, що включають фрагменти м'язових пучків з різною орієнтацією волокон і, у меншій мірі, з окремих м'язових волокон і їх коротких фрагментів. Кількість м'язової тканини, що зберегла свою структуру, складає не менше 80%.

Основна маса фаршу містила елементи м'язової тканини розміром до декількох сантиметрів. Її вміст в цілому складав не менше 65 об'ємних відсотків. М'язові волокна були рівні, тріщини в них зустрічаються рідко. Клітинні ядра достатньо чітко диференційовані і мають типову структуру. До складу фаршу входила щільна і рихла сполучна тканина, зокрема фасції і сухожилля (не більше 20 об'ємних %); сполучна 25 тканина добре розвинена. Виявляються окремі частинки хряща і кістки, проте, кількість їх украй незначна. Фарш, крім того, містить подрібнені фрагменти жирової тканини, переважно у вигляді груп ліпоцитів, в кількості до 10 об'ємних %. Фарш баранини після механічного дообвалювання містить переважно грубо

подрібнені фрагмента сполучної і м'язової тканин. Вміст м'язової тканини в цілому доходив до 40 %, з них об'єм тканини, що зберегла структуру, не більше 40%. Структура фрагментів сполучної тканини була щільна, рихла, при цьому фасції і сухожилля розміром декількох мм складали до 30%. Виявляються частинки хряща і кістки, причому голчата частина форма кісткових включень не зустрічається. Клітинні ядра диференційовані і мають характерну будову. У фарші, крім цього, містилися подрібнені фрагмента жирової тканини (20%), переважно у вигляді невеликих скупчень ліпоцитів, але іноді і у вигляді окремих крапель жиру різної величини. Будова сполучної тканини була типова, без особливостей.

Вміст кісткового залишку в баранині, що пройшла механічну дообвалювання, складало $0,15 \pm 0,01\%$. Проведені морфометричні дослідження кісткових частинок показали, що понад 97% наявних кісткових включень не перевищує 0,4 мм. Зустрічаються одиничні кісткові включення розміром до 1 мм, що робить необхідним додаткове подрібнення сировини і проведення контролю по цьому показнику. Таким чином, встановлено, що переважаючим тканинним компонентом в баранині, підданій ручному обвалюванню і механічному дообвалюванню, є м'язова тканина. При цьому значна частина, що пройшла механічну дообвалювання, баранини є сполучною тканиною різної щільності і морфологічного складу з високим вмістом волокнистих елементів, що сприяє поліпшенню роботи шлунково-кишкового тракту.

За наслідками отриманих експериментальних даних автори зробили висновок про високу харчову цінність баранини і можливості її застосування при виробництві продуктів дієтичного харчування. Крім того, баранина після механічної дообвалки багата мікро- і макроелементами і може бути з успіхом використана при виробництві спеціалізованих продуктів для харчування вагітних і годуючих жінок, хворих із захворюваннями опорно-рухового апарату, людей, потерпілих в результаті радіаційної дії, дітей, хворих рахітом, анемією і так далі [20, 23].

Для оцінки придатності баранини до промислової переробки вирішальне значення мають показники рН, міцність властивості і водозв'язуюча здатність м'язової тканини. У парному м'ясі м'язова тканина розслаблена, має високу водозв'язуючу здатність (ВЗЗ), рН близький до нейтрального значення [29].

Зниження рН в м'язовій тканині баранини відбувається так само, як і в інших видах м'яса і досягає мінімального значення до 24-48 г зберігання. Після припинення життя тварини біохімічні перетворення в білковій системі є найрізкіше вираженими. Одним з показників, що дозволяють робити висновки про глибину змін білкових макромолекул, що відбуваються під час дозрівання, є їх розчинність.

Розчинність саркоплазматичних білків баранини змінюється залежно від глибини автолізу. Разом з тим виявлена різниця в розчинності міофібрилярних білків в процесі охолодження і витримки.

Враховуючи значні зміни міофібрилярних білків в ході автолізу, які в основному визначають здатність м'язової тканини зв'язувати вологу, ними визначена їх електрофоретична рухливість. Зіставлення електрофорезу міофібрилярних білків баранини через 120 г дозрівання показало значні відмінності білкових фракцій.

Зміни вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) показало, що повністю ВЗЗ баранини в ході автолізу зменшується до 24 г і має мінімальне значення - 52,2%, потім вона починає збільшуватися, що узгоджується з даними по розчинності міофібрилярних білків. Результати дослідів показали, що міцність властивості м'язової тканини баранини визначаються характером і глибиною розвитку автолітичних процесів і залежать від структури тканин.

Значення рН - своєрідний індикатор консистенції м'яса. Баранина від дорослих вівцематок має низький показник рН (від 6,37 до 6,43), жорстку консистенцію, знижену вологозв'язуючу здатність. Вона добре пігментована. Ці властивості сировини інтенсифікують процес сушки при виробництві сиркопчених і сиров'ялених виробів і сприяють ефективному забарвленню.

Таким чином, баранина характеризується високими живильними якостями. Вона містить приблизно таку ж кількість білків (12,7-19,7%), як яловичина і свинина. За вмістом жиру і калорійності вона перевершує яловичину. Особливість баранини як продукту харчування полягає в тому, що в її жирі міститься невелика кількість холестерину (27% міліграм) в порівнянні з жиром яловичини (75% міліграм) і свинини (74,4-125% міліграм). Споживання баранини веде до підвищення стійкості емалі зубів, до запобігання карієсу і служить для профілактики порушення обміну вуглеводів. У баранині міститься майже в 2 рази більше фтору, ніж в яловичині (120 мкг фтору в баранині, 63 мкг – в яловичині на 100 г їстівної частини продукту) [29].

Яловичина, як і всі м'ясопродукти, є постачальником в організм життєво необхідних вітамінів і мінеральних речовин. За даними (150 г відвареної яловичини енергетична цінність – 300 ккал) забезпечує добову потребу людини в білках 80%, жирах – 20%, органічних кислотах – 18,6%, різних вітамінах - 14-18% [19, 22]. В основному яловичина є постачальником в організм людини вітамінів групи В, біологічна роль яких дуже широка. Вони беруть участь в обміні білків, жирів, вуглеводів, входять до складу речовин, регулюючих функції нервової системи, травлення, кровотворення, а також різних ферментів, грають істотну роль в тканинному диханні, в окислювально-відновлених реакціях, що протікають в організмі.

Яловичина відноситься до продуктів, багатим вітаміном А. Якщо в жирах великої рогатої худоби, що депонують, за даними міститься 3-7 од. вітаміну А в 1 р., то в жирі коней, за даними 4-12 од. в період весняного нагулу і 10-17 од. у 1 г в період осіннього нагулу.

Потреби, що в основному задовольняються за рахунок м'ясних продуктів мають в своєму складі велику кількість незамінного амінокислотного триптофану, з якого в організмі синтезується вітамін РР. При харчуванні переважно зерновими і рослинними продуктами розвивається недостатність цього вітаміну, що клінічно виявляється

ураженням шкіри. У яловичині міститься і вітамін Е, що бере участь в тканинному диханні, впливає на обмін білків, жирів, а також функцію залоз внутрішньої секреції. Колір, вітамін володіє антиоксидантною властивістю, тобто гальмує перехід ненасичених жирних кислот в окислювальні форми [20].

Французькі дослідники відзначають достатньо високий вміст заліза і натрію, що необхідно враховувати при складанні раціонів дієтичного харчування. Добова потреба в залозі задовольняється 64 %. Відомо, що залізо одне з найбільш важливих мінеральних речовин, необхідних для вироблення гемоглобіну крові, що бере участь в процесі тканинного дихання, окислювально-відновлювальних реакціях [21].

Добова потреба в цинку задовольняється на 80%, а кобальті на 45%. Цинк входить до складу різних ферментів, гормонів, вітамінів, що беруть участь в біохімічних реакціях в організмі, володіє гіпоглікемічною дією.

Майже всі вітаміни і мінеральні речовини знаходяться в м'ясі в більш легкозасвоюваній формі, ніж в продуктах рослинного походження. Харчування бараниною, сприяє поліпшенню обміну речовин у хворих ожирінням, атеросклерозом, гіпертонічною хворобою, захворюваннями серця, печінки, підшлункової залози і ін. [20, 27].

Доведено, що недолік або надлишок однією з незамінних амінокислот веде до поганої засвоюваності організмом людини решта амінокислот [22].

Особливо це стосується триптофану, метіоніну, лізину, співвідношення яких в продукті (і раціоні), згідно амінокислотній формулі, повинно бути 1:2-4:3. Без феніланіну порушується гормональний обмін, при недоліку лейцину спостерігається затримка росту, падіння маси, а також зміни в нирках і щитовидній залозі [23].

Співробітники Української академії наук в умовах клініки довели, що при багатьох захворюваннях печінки, підшлункової залози, порушеннях обміну речовини, ендокринній патології яловичина може бути використана для збагачення раціонів, як повноцінний білок із збалансованим

амінокислотним складом. У роботах відзначають, що варіанти субкалорійних дієт з включенням в раціон яловичини, вживані в лікуванні ожиріння, жировою дистрофією печінки і хронічного токсичного гепатиту, визиває значну редукцію маси тіла хворих, виявляється позитивна дія на обмінні процеси, покращує функціональний стан печінки [30].

Дуже цінним з погляду дієтології є жировий компонент яловичини, який представлений в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльний жировий компонент різних тварин [28].

Показники	Вміст, г на 100 г їстівної частини			
	яловичина	баранина	свинина	кони́на
1	2	3	4	5
Сума ліпідів	15,0+3,30	17,5+5,00	24,4+3,20	10,0+2,0
Тригліцери́ди	16,3+0,80	16,2+1,20	23,0+2,00	9,10+0,70
Фосфолі́пи́ди	1,0+0,40	1,23+0,02	1,22+0,04	0,70+0,04
Холестерин	0,10+0,04	0,11+0,07	0,12+0,005	0,06+0,0002
Вільні жирні кислоти	0,04+0,008	0,07+0,008	0,12+0,01	0,03+0,001
Не ліпіди	0,40+0,007	0,35+0,004	0,40+0,08	0,10+0,02

Дієта з включенням яловичини також надає нормалізуючу дію на патологічні процеси печінки, проте терапевтичний ефект даного раціону значно постукається дії раціону з використанням яловичини.

Досліджували фракційний склад ліпідів яловичини, як в сиром так і термічно обробленому продукті (вариво протягом двох годин). Дані, що характеризують жирнокислотний склад тваринних жирів. У ліпідах яловичини ідентифіковано 30 жирних кислот, з них 12 повноцінних. Вміст останніх достатньо великий – 15,6-18,2%, з них 13,0% доводиться на ліноленову і лінолеву (співвідношення їх 5:1). У яловичині вміст ПНЖК досягає 8%, лінолевою і ліноленовою - 5,3% (співвідношення 1:1) [23, 24].

Жир в значній мірі обумовлює харчову цінність, ніжність і смакові якості м'яса. Кінський жир м'який, жовтого кольору, в молодняка - майже сірий. Перетоплений жир консистенція, що мажеться, жовтого кольору [24].

Дієтична цінність його визначається великою кількістю НЖК, які складають 2/3 всіх жирних кислоти, що визначають його легкоплавкість (23-27°C). У ряді досліджень встановлений зв'язок між появою деяких злоякісних утворень і недоліків жирних кислот. За даними хворі раком втрачають здатність синтезувати в організмі ПНЖК, зокрема арахідонова. Тому, ліноленова і арахідонова кислоти можуть бути використані як профілактичний і лікувальний засіб при ракових захворюваннях. Таким чином, виходячи з вищевикладеного, можна зробити вивід, що завдяки високому вмісту в кінському жирі ПНЖК яловичина може впливати на обмін речовин на клітинному рівні, перешкоджати розвитку процесів жирової інфільтрації, тобто володіє ліпотропним ефектом. Із-за цих унікальних якостей яловичина відноситься до продуктів харчування, використовуваних для дієтотерапії цукрового діабету, ожиріння, атеросклерозу, інших порушень обміну холестерину, наприклад, при жовчекам'яній хворобі, а також при захворюваннях печінки та інші [28]. Поступове зростання добробуту населення протягом останніх років супроводжується підвищенням попиту на високобілкові м'ясні продукти, тому вітчизняні виробники почали нарощувати випуск м'яса і м'ясних продуктів. Разом з тим зважаючи на збільшення числа хворих різного віку, страждаючих хронічними захворюваннями, пошук нових джерел повноцінної сировини, що володіє лікувальними і профілактичними властивостями, висувається в ряд важливих і актуальних на сьогоднішній день завдань. У цьому відношенні баранина з яловичиною можуть бути хорошими сировинними ресурсами для виробництва таких продуктів.

Таким чином, баранина і яловичина можуть бути істотними джерелами м'ясної сировини, що зажадає розробки принципово нових раціональних способів його переробки. Проте, як показав аналіз доступної інформації, практично відсутні вичерпні дані по функціонально-технологічних властивостях баранини і яловичини. Більше того, нами не виявлені зведення по використанню баранини і яловичини у виробництві реструктурованих

м'ясопродуктів. Також встановлена відсутність науково обґрунтованих даних по солінню баранини і яловичина з використанням багатокомпонентних розсолів, які знаходить широке застосування у виробництві нового вигляду м'ясних продуктів нового покоління.

1.2. Використання багатокомпонентних розсолів при виробництві м'ясних продуктів

Соління м'яса – це обробка сировини кухонною сіллю і витримка його протягом часу, достатнього для рівномірного розподілу солі і завершення процесів, в результаті яких продукт набуває необхідних властивостей. Відомо, що посол м'ясної сировини є одним з основних і визначаючих операцій технологічного процесу технології м'ясопродуктів, в результаті у виробів відбувається формування необхідних технологічних і споживчих властивостей: смаку, аромату, ніжності і кольору. В даний час як за кордоном, так і в нашій країні накопичений значний досвід по застосуванню різних способів і методів інтенсифікації процесу засолу, все різноманіття яких можна класифікувати у відповідність з технологічним станом м'ясної сировини і фізико-хімічних природних чинників [26, 27].

На рис. 1 приведена класифікація методів засолу м'ясної сировини, які ділять на традиційні і інтенсивні. При цьому відзначають, що використання конкретної групи методів визначається, головним чином, станом м'ясної сировини, а застосування способів інтенсифікації залежить від виду продукту, що виробляється, і сукупних для нього властивостей, що формуються в ході обробки.

Слід зазначити, що застосування кожного з представлених способів інтенсифікації засолу повинен передувати детальний аналіз технологічних можливостей сировини і виробіток відповідних режимних параметрів.

Численними дослідженнями встановлено, що механічне обвалювання прискорює процес поглинання розсолу м'язовою тканиною, поліпшуються характеристики реологій і збільшується вихід готового продукту [29].

В більшості проведених раніше досліджень вибирали режими МО переважно на підставі аналізу літературних даних або в залежності від візуально спостережуваних в ході обробки (розшарування і розволокнення тканин, розривів і так далі) і таких, що фіксуються за допомогою приладів (зміна рН, ВЗЗ, напруга зрізу, мікроструктурних показників і тому подібне) результатів експериментів.

В даний час процеси мають різні апаратні оформлення: тумблери, барабани, що обертаються, мішалки, вібромасажери і так далі, які істотно підвищують швидкість проникнення, розподілу і перерозподілу розсолу в м'язових волокнах, а також жирових і сполучних тканинах [23, 25].

Вчені виділили два основних типи механічного обвалювання і дали найбільш точні визначення: тумблерування – це вид механічної обробки продукту, заснований на енергії падіння шматків м'яса з певної висоти, удару їх об стінки і виступи апарату, а також один об одного, що супроводжується підвищеним тиском в зоні контакту, масажування – це вид механічної обробки продукту, заснованої на терті поверхонь шматків м'яса один об одного і внутрішньої стінки пристрою [27, 28].

Застосування МО сировини під вакуумом розглядають, як один із способів додаткової інтенсифікації процесу засолу, сприяючої поліпшенню якісних показників готових солених виробів. Встановлено, що використання вакууму дозволяє прискорити рівномірний розподіл засолювальних речовин в м'ясній сировині, поліпшити забарвлення м'ясопродукту і скоротити тривалість засолу [27,30].

В останні роки з метою інтенсифікації і підвищення ефективності процесу засолу застосовують полікомпонентні розсоли (ПКР) [29].

Основна ідея застосування полікомпонентних розсолів (ПКР) була пов'язана з необхідністю прискорення розвитку автолітичних змін в сировині і поліпшення якісних показників виготовленої продукції. У зв'язку з цим серйозну увагу заслуговує аналіз різних варіантів їх складу, вибір яких визначається, в першу чергу, властивостями початкової сировини, а також

комплексом характеристик, які передбачають реалізацію в конкретному продукті.

При розробці рецептур ПКР рекомендують враховувати вплив цілого комплексу додатково виникаючих чинників, пов'язаних з наявністю в компонентах власного амінокислотного в деяких випадках, жирнокислотного складу, які, як правило, значно відрізняються від аналогічних показників м'ясної сировини. Тому, як показав аналіз літературних даних, розрахунок рецептур ПКР зазвичай базується або на принципі максимального наближення амінокислотного складу солоного продукту до заданого, або здійснюється шляхом формування його жирнокислотного складу відповідно до рекомендацій по раціональному харчуванню.

Крім того, в даний час, у зв'язку з розширенням асортименту добавок, рекомендованих до включення складу ПКР, з'явилася необхідність обліку їх технологічних властивостей. У зв'язку з цим і з розвитком методик проектування, виявились шляхи комплексного обліку цих складових, що дозволяють істотно підвищити ефективність використання ПКР. Тому вибір вживаного компоненту розсолу визначається не тільки, наприклад, біологічною цінністю білка або ефективністю методів, але і сукупним впливом складу і властивостей всіх компонентів на такі якісні характеристики готового продукту, як його харчова цінність і інші споживчі властивості [2, 3].

Так, застосовування ферментні при виробництві м'ясопродуктів, виготовлених з парного м'яса баранини, встановили, що електромеханічні дії приводить до позитивних структурних змін, які викликають прискорення фільтраційних процесів перерозподілу ферментних препаратів і засолювальних інгредієнтів. Автори підкреслюють, що така обробка забезпечує високоякісні показники і збільшує вихід готової продукції в середньому на 4% [24, 25].

Розроблений склад для засолювання м'яса, що включає хлорид натрію, цукру і фосфат в кількості (1-3) г на кожні 100 л води, нітрит натрію, білок і

суміш бактеріальних культур. Крім того, з метою підвищення біологічної цінності м'яса низьких сортів, скорочення термінів засолу і збільшення виходу м'яса при засолі, як білок використовували ізолят соєвого білка [27, 28].

Аналіз літературних даних щодо соління м'яса показує, що в даний час значно розширився асортимент засолювальних речовин, які використовують в технології виготовлення м'ясних продуктів. Тому при розробці рецептур полікомпонентних розсолів виникає проблема вибору того, або іншого компоненту. В зв'язку з цим в літературі є відомості, які дозволяють вибрати ту або іншу добавку [22, 24].

Не від'ємною частиною полікомпонентних розсолів є фосфати. Доцільність їх застосування при виробництві м'ясних продуктів підтверджена багаторічною практикою їх застосування [31]. Відомо, що фосфатні солі і їх суміші включають в рецептури засолювальних розсолів і м'ясних виробів з метою підвищення їх вологоутримуючої здатності, зв'язаності компонентів м'ясних систем, стабільності в фарші емульсій, збільшення виходу готової продукції, а також поліпшення кольору, смаку, запаху і консистенції м'ясних продуктів.

Аналіз результатів дослідження зарубіжних і вітчизняних учених, а також передового досвіду виробничників показав, що увага дослідників направлена на процесі інтенсифікації засолу і підвищення ефективності використання інгредієнтів засолів.

Встановлено, що застосування багатоконпонентних розсолів знаходить все більш широке використання у виробництві. На основі глибокого вивчення властивостей сировини і особливостей технології виробництва м'ясних продуктів нового покоління пропонуються різні рецептури багатоконпонентних розсолів. Тому при використанні різних видів сировини на основі досліджень їх функціонально-технологічних властивостей можливе вироблення з високими споживчими властивостями.

1.3. Шляхи інтенсифікації процесу соління м'ясної сировини

М'ясо і м'ясні продукти відносяться до найбільш відомих харчових продуктів, які мають велике значення в живленні людини як повноцінні в біологічному відношенні. Проте особливості сировини і обмеженість ресурсів не дозволяють отримати готовий продукт з високими характеристиками. Тому необхідно створювати і упроваджувати інноваційні технології в м'ясну індустрію. Створення функціональних продуктів харчування вирішує проблему харчування людей, забезпечує профілактику різних захворювань, пов'язаних з недоліком або надлишком нутрієнтів. Найбільш доцільним шляхом поліпшення забезпеченості населення необхідними речовинами є додаткове збагачення ними харчових продуктів [23].

Однією з проблем харчування сучасних людей є дисбаланс між об'ємом енергії, що витрачається, і кількістю споживаної їжі. У раціоні людей виявлений дефіцит при вживанні тваринних білків, більшості вітамінів, макро- і мікроелементів за рахунок низького рівня споживання м'ясопродуктів, свіжих овочів і фруктів, а також продуктів водного промислу. Створення м'ясних продуктів нового покоління немислиме без застосування добавок і підсилювачів смаку. Вони використовуються в цілях підвищення харчової і біологічної цінності продуктів, поліпшення органолептичних показників, збереження якості харчової продукції і надання лікувально-профілактичних і дієтичних властивостей. Особливої актуальності набуває можливість використання у складі м'ясних продуктів бобових і зернових культур, а також овочів. Ці культури є джерелом біологічно активних речовин і харчових волокон і значною мірою сприяють підвищенню опірності організму людини шкідливій дії навколишнього середовища.

Відомий спосіб виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів, в якому у фарш на стадії перемішування вводять структуроутворюючий соєвий ізолят в кількості 10-15% до маси фаршу, використовують м'ясну сировину з

високим вмістом жирової і сполучної тканини або субпродукти [24]. Недоліком даного способу є трудомісткість процесу підготовки структуроутворюючої, а також використання в ній м'ясного компонента з високим вмістом жиру, що неприйнятно в профілактичному і дієтичному живленні.

Відомий склад м'ясорослинних котлет, що включає крупу, і спосіб їх виготовлення. Рецептuru відомих м'ясорослинних котлет включає: м'ясо котлетне яловиче, крупу рисову або перлову варену, концентрат соєвого білка гідратований, цибуля ріпчаста свіжа, сіль, спеції, меланж, сухарі панірувальні, воду питну [25]. Істотним недоліком відомих м'ясорослинних котлет є включення до їх складу варених круп, які мають вельми обмежений вміст вітамінів, незамінних амінокислот, інших біологічно активних з'єднань. Крім того, наявність в рецептурі порівняно дорогого соєвого білкового концентрату збільшує вартість готового продукту.

Відомі м'ясорослинні котлети, до складу яких входить отриманий з не знежиреного або напівзнежиреного соєвого борошна гідратованого соєвого білкового продукту, що містить: м'ясо котлетне яловиче, свинину жиловану жирну, капусту білокачанну свіжу, цибулю ріпчасту свіжу, яйця курячі або меланж, гідратований соєвий білковий продукт, спеції, воду питну. Істотним недоліком відомого складу є необхідність попереднього отримання гідратованого соєвого білкового продукту за допомогою складного і багатоступінчатого технологічного процесу що обумовлює порівняно високу вартість готової продукції [8].

Відомий спосіб виробництва посічених м'ясорослинних напівфабрикатів, що містять м'ясну сировину, джерело рослинного білка, а також спеції і воду питну. Як джерело рослинного білка є ляна мука, збагачена борошном зародків пшениці «Вітазар», і додатково включає моркву свіжу, спеції. Ляне борошно, отримане з ляного жмиху, є не тільки джерелом білків рослинного походження з повноцінним амінокислотним складом, але і володіє високою біологічною цінністю. Морква є джерелом

попередника вітаміну А β -каротину який володіє протиалергічною активністю, стимулює обмін речовин в печінці і серцевому м'язі, активно бере участь в окислювально-відновних реакціях в клітинах. Вуглеводний склад моркви представлений як харчовими волокнами, функціональними властивостями, так і засвоєними вуглеводами, в основному фруктозою, що дозволяє використовувати її в живленні хворих діабетом або ті що знаходяться в групі ризику по цьому захворюванню [8].

Існує спосіб виробництва спеціалізованого продукту, збагаченого комплексом біологічно активних добавок. У напівфабрикатах м'ясорослинних посічених, таких, що містять м'ясну сировину, варені зерна нуту або капусту, або кабачки, або гарбуз, муку вівсяну або гречану, йодказеїн або морську капусту, воду питну, як м'ясну сировину використано м'ясо птиці або м'ясо птиці з додаванням свинини, або м'ясо котлетне яловиче з додаванням свинини; як прянощі – перець духм'яний, зелень кропу, петрушка, цибуля, часник, сіль харчова, паніровка, висівки. Крім того, ці напівфабрикати також містять соєвий білковий ізолят, соєву білкову клітковину або пшеничну клітковину, масло соєве або лляне, масло, аскорбінову кислоту, фосфоліпідний концентрат, мінеральний кальцієвий збагачувач. Багатокомпонентність і взаємозамінність інгредієнтів в напівфабрикатах дозволяє моделювати композиції із заданими властивостями [8].

Пропонується використовувати як рослинні компоненти порошок гарбуза і обліпихи. Гарбуз характеризується низькою калорійністю, багатий протопектином, мінеральними речовинами, β -каротином, вітамінами В1, В2, В6, С, РР. Гарбуз, через відсутність вираженого аромату, практично не спотворює аромат м'ясних продуктів. Дослідженнями встановлено, що включення гарбузового порошку у варено-копчених м'ясних продуктах з яловичини і баранини забезпечує соковитість м'ясного продукту, істотно збагачує продукти β -каротином, пектиновими речовинами. Порошок обліпихи відрізняється високим вмістом макро- і мікроелементів, вітамінів

B1, B2, C і PP, білка до (20%), клітковини (10% від сухої маси), геміцелюлози, пектинові речовини, багаті органічними кислотами [18]. Основним недоліком даного способу є те, що використовувані харчові волокна, є в основному нерозчинними харчовими волокнами і виконують функцію баластних речовин – виведення з організму шкідливих канцерогенних речовин і металів, що майже повністю виводяться з організму. Підвищений вміст нерозчинних харчових волокон при тривалому використанні може приводити до виводу з організму корисних для нього макро- і мікроелементів і викликати діарею [29].

На сьогоднішній день при виробництві м'ясних продуктів широко використовують соєву муку, концентрати ізоляти, соєве молоко текстурований соєвий білок. При переробці харчова цінність і хімічна структура білка сої не змінюється, а змінюється лише фізична форма. У сучасних технологіях використовують різні відра модифікованих соєвих білків з високими функціональними властивостями.

Соя – унікальна рослина з високим вмістом біологічно активного і високопоживного білка. Цілісні соєві боби відрізняються значним вмістом високоякісного білка, жирів, вуглеводів, клітковини, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів груп B, D, E. Крім того, до складу бобів входять біологічно активні речовини: фітостероли, флавоноїди, сапоніни. Соєві продукти володіють важливими лікувально-профілактичними властивостями, вони запобігають прояву протипухлинної, антисклеротичної дії на організм людини, стимулюють роботу серцево-судинної системи, знижують рівень холестерину в крові, містять мало калорій, рекомендовані людям, хворим діабетом. Завдяки цим властивостям продукту переробки сої широко використовуються в технології спеціальних продуктів для дієтичного і профілактичного харчування [29]. Попередній досвід створення продуктів з соєвих бобів і новітній період їх промислової переробки довели, що з насіння даної культури можна отримати широку гамму білкових продуктів, використовуваних в споживанні людини.

Благотворний вплив гречаного борошна на організм людини виявляється в наступному:

- очищення організму від шлаків, токсинів і інших шкідливих речовин;
- активізація обміну речовин;
- поліпшення роботи серцево-судинної системи;
- зниження рівня цукру в крові [12, 17].

Таким чином гречане борошно багате вітамінами, мінералами і рослинним білком. В ньому життєво важливими для людського організму є амінокислоти, природні антиоксиданти і харчові волокна. При цьому в гречаній муці відсутні шкідливі вуглеводи і глютен.

Таким чином, відмінність між традиційною і комбінованою їжею зводиться до відмінності в ступені технологічної обробки сировини. Самі харчові компоненти при виробництві їжі не синтезуються.

У зв'язку з вищесказаним використання екстракту ягід голоду і гречаного борошна як рослинної сировини у складі багатокомпонентного розсолу вважається вельми актуальним і сучасним, оскільки при цьому поліпшуються антиоксидантні властивості, і відбувається збагачення готових національних м'ясних продуктів нового покоління з харчовими волокнами, мінеральними речовинами, вітамінами.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Експериментальні дослідження проводилися в умовах лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького.

Як об'єктом дослідження були вибрані яловичина жилована І сорту і баранина жилована одностортна, багатокомпонентний розсіл для шприцювання. Технологічні добавки шприцювання розсолу застосовували екстракт ягід, гречане борошно і посолені інгредієнти: нітрит натрію, сіль кухонна, вода, цукор-пісок.

Хімічний склад яловичини і баранини і готового м'ясного продукту: масова частка білка, вологи, жиру і золи визначали – за загальними стандартними методиками [21, 27], співвідношення коефіцієнтів: білок:жир і білок – розрахунковий метод.

Функціонально-технологічні властивості: вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) м'яса визначали методом пресування за Грау-Хамом; вологоутримуючу здатність (ВУЗ) – методом Бартана, втрати маси при тепловій обробці визначали по різниці зразків до і після варива [23, 28].

Харчову цінність і якість м'ясних продуктів визначали органолептичним (за 9 бальною шкалою) і хімічним складом [23, 29].

Вихід готового продукту – розрахунковим методом.

Розрахунки і опис дослідних даних проводилися на комп'ютері з використанням програмного забезпечення з використанням статистичних пакетів програм Statistica 12 [25, 26]. А також надбудова «Аналіз даних» офісною програмою Excel [17, 18], які дозволили оцінити вибіркові характеристики, провести аналіз і перевірку гіпотези про закони розподілу досліджуваних показників, побудувати графіки і регресійні показники м'ясної продукції використовуючи для них рівняння регресії.

2.2. Методи досліджень

Хімічний склад м'яса і м'ясних продуктів

Хімічний склад м'яса і м'ясних продуктів у вирішальному ступені визначає харчову цінність і фізико-хімічні показники м'яса, а також особливості їх змін при технологічній обробці.

Визначення масової частки вологи.

Метод заснований на висушуванні проб з піском при температурі $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 1 год.

Визначення масової частки білка.

Метод заснований на мінералізації органічних речовин проб з подальшим визначенням азоту по кількості аміаку, що утворився.

Визначення масової частки жиру.

Метод заснований на багатократній екстракції жиру розчинником з аналізованою пробкою в екстракційному апараті Сокслета з подальшим видаленням розчинника і висушуванням видаленого жиру до постійної маси.

Визначення масової частки золи.

Метод заснований на висушуванні, обвуглюванні, озоленні при температурі $(550 \pm 25)^\circ\text{C}$ проб для дослідів і подальшого визначення масової частки загальної золи.

Визначення вмісту кухонної солі.

Визначення кухонної солі за методу Мора: кухонна сіль з досліджуваної речовини екстрагується гарячою водою, щоб вивести осад. Вміст чистого розчину кухонної солі титрує розчином нітрату срібла і хроматом калія.

Визначення вмісту азотистої кислоти в нітритній суміші для засолювання – методом Лунге.

Нітрит нітрат є добавками, кількість яких в м'ясних продуктах обмежується залежно від виду продукту. При цьому є правила, що визначають кількість вживання продуктів в їжу.

Розчин нітритної суміші засолу додають до розчину перманганату калію до тих пір, поки не виявиться знебарвлення, причому з нітриту, нітритної суміші засолу виникаюча азотиста кислота окислюється до азотної кислоти.

Функціонально-технологічні властивості сировини

Для об'єктивної оцінки використовуваної сировини при виробництві м'ясних продуктів необхідно знати не тільки його хімічний склад, але і функціонально-технологічні властивості, умови і ступінь їх прояву в процесі вироблення м'ясних виробів.

У комплекс функціонально-технологічних властивостей сировини входять: вологоз'язуюча і водоутримуюча здатності, втрати при тепловій обробці, активна кислотність середовища – рН, зусилля різання, гранична напруга зрушення, активність води.

Визначення вологозв'язуючої здатності сировини.

Відомо, що якість і вихід м'ясних виробів приблизно на 75% забезпечується вологозв'язуючою здатністю (ВЗЗ) сировини, яка залежить від кількості м'язової тканини в ній, перш за все від міофібрилярних білків, вмісту жиру, сполучної тканини і її складу. Здатність м'язових білків утримувати вологу при різних, фізико-хімічних змінах, що відбуваються в процесі теплової обробки, має велике значення як показник якості м'яса.

Зі всіх існуючих методів визначення ВЗЗ, заснованих на центрифугуванні і пресуванні, найбільш ефективним і зручним є "експрес-метод". Цей методу полягає в тому, що дослідження можна проводити як з подрібненим, так і з не подрібненим м'ясом [23, 28].

Визначення вологоутримуючої здатності.

Для оцінки якості обробки сировини властивості готового продукту, необхідний точний, простий і швидкий виробничий метод визначення здатності сировини утримувати вологу. Вологоутримуюча здатність характеризується різницею між загальною кількістю води і її частиною, що відокремилася. З технологічної точки зору важливо встановити кількість всієї

вологи, що залишається в продукті після теплової обробки, незалежно від форм її зв'язку. Практично зручніше і швидше визначати вологу, що не залишається, а виділяється, оскільки виключається трудомістке визначення загальної кількості вологи.

Визначення активної кислотності середовища - рН.

Важливим універсальним показником якості м'яса є величина рН сировини - активна реакція середовища. Від рівня рН залежить певною мірою стійкість білкової системи і інші функціонально-технологічні властивості м'яса. Величина рН середовища впливає на структуру білка, що спричиняє за собою зміну його розчинності і гідрофобності. Найбільш точним методом визначення величини рН в м'ясі є метод потенціометра, заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, що складається з електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню у випробовуваному розчині [21].

Визначення кислотного числа.

Кислотне число (КЧ) – фізична величина, рівна масі гідроокису калію в міліграмах, необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот і інших супутніх тригліцеридних речовин, що нейтралізуються лугом, що містяться в 1 г жиру. Метод заснований на титруванні вільних жирних кислот розчином гідроокису калію (або гідроокису натрію) [25].

Визначення органолептичної оцінки м'ясних продуктів.

В оцінці якості продуктів харчування пріоритетними методами є органолептичні. Органолептичний метод швидко, об'єктивно і надійно дає загальне враження про якість продуктів.

Органолептична оцінка проводиться для встановлення відповідності, органолептичних показників якості продуктів вимогам нормативно-технічної документації, а також для визначення показників нових видів м'ясної продукції при постановці їх на виробництво.

Органолептичну оцінку якості національного м'ясного продукту «Гуцульський» І сорту проводили за 9-ти бальною шкалою визначення виходу готового продукту.

Вихід готового продукту є одним з важливих якісних показників продуктів харчування.

З метою підвищення ефективності м'ясних продуктів необхідно розробити такі нові рецептури виробів, які забезпечували б використання сировини відповідної харчової цінності, оптимальне співвідношення білка і жиру, високий вихід, якість, харчову і біологічну цінність продукту.

Вихід готового продукту, що дозволяє судити про ступінь ефективності використання м'ясної сировини, визначали розрахунковим методом [32].

Методи статистичної обробки експериментальних даних.

Обробка експериментальних даних проводилася за допомогою використання програм Microsoft Excel 2010 і Statistica 12.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

3.1. Дослідження харчової і біологічної цінності яловичини, баранини і обґрунтування їх комбінування

Для забезпечення населення встановленими фізіологічними нормами споживання м'яса і м'ясних продуктів нового покоління вітчизняні виробники неухильно нарощують їх випуск. Проте для успішного вирішення цього завдання м'ясопереробні підприємства знайшли швидкий спосіб зростання в дефіциті сировинних ресурсів. При огляді літератури було відмічено, що одним з шляхів вирішення цієї проблеми є максимальне використання сировинного потенціалу країни, особливо за рахунок регіональних особливостей розвитку агропромислового комплексу.

Якість будь-якої сировини визначається його хімічним складом і біологічною цінністю. Для м'ясної сировини, разом із вмістом основних компонентів і енергетичною цінністю, практичне значення має співвідношення білка, жиру і вологи.

Результати дослідження хімічного складу баранини порівняно з традиційними видами м'ясної сировини представлені в таблиці 1.

Аналіз отриманих даних, представлених в таблиці, показує, що дослідні зразки баранини мають суттєві відмінності за вмістом вологи і жиру, незначні по кількості білка - на 2-3 %, в порівнянні з яловичиною і бараниною. Зважаючи на високий вміст жиру в баранині, в порівнянні з яловичиною і свининою, її енергетична цінність, відповідно вища в 2,0 і 1,8 рази.

Високий вміст в баранині жиру і декілька менше білка, чим в інших видах м'яса, змінив, відповідно, і їх співвідношення до вологи, які необхідно враховувати при виборі напрямів його промислової переробки.

При виробництві національних м'ясних продуктів, більшою мірою делікатесних виробів, важливо знати основний хімічний склад різних відрубів туші. По анатомо-топографічним ознакам частини досліджуваних

туш були згруповані у п'ятьох великих відрубках: тазостегновий, лопатковий, шийний, грудний, реберний (таблиця 2).

Таблиця 1

Хімічний склад м'ясної сировини

Показники	М'ясна сировина		
	Свинина	Баранина	Яловичина
Волога %	70	66,8±2,74	70,0±3,04
Білок %	17,8	16,0±0,64	19,0±0,94
Жир %	9,0	15,2±0,61	9,8±0,48
Зола %	1	0,8±0,01	1±0,04
Енергетична цінність, Ккал	156,3	201,6±3,05	163,1±1,0

За вмістом води всі частини туші приблизно однакові. Є незначні відмінності за вмістом загального білка: найбільша кількість білка міститься в тазостегновому відрубі, найменша в ребровому. Значний вміст жиру відмічений в ребровій частині туші.

У формуванні якості національних м'ясних продуктів нового покоління важливе значення мають ФТВ основної сировини.

Здатність м'ясної сировини зв'язувати і утримувати воду і жир, а також його стійкість при термічній обробці змінюються залежно від його морфологічного складу і термічного стану, рН, вмісту в ній білка, жиру, води і їх співвідношень.

Таблиця 2

Характеристика відрубів по хімічному складу

Досліджуваний показник %	Частини туші баранини				
	Тазо-стегнова частина	Лопаткова частина	Шийна частина	Грудна частина	Реброва частина
М. ч. води	65,1±3,30	67,5±3,42	62,3±3,16	61±3,0	58,8±2,98
М. ч. білка	17,2±0,90	17±0,8	17,8±0,88	17,6±0,88	17,5±0,87
М. ч. жиру	13,4±0,72	12,1±0,60	17,3±0,86	19,1±0,95	21,2±1,06
М. ч. золи	1±0,04	1,2±0,05	1,3±0,05	1,1±0,04	1,2±0,05

Встановлено, що частини туш м'яса овець гірської породи, відрізняються по хімічному складу, так кількість білків коливається від 16,4 до 17,1 %, кількість жиру - від 12,0% до 21,0%. Зміни кількості білка залежно від частини туші, і вмісту жиру, тим самим вмістом вологи може вплинути на якість м'ясних продуктів.

Основні функціонально-технологічні характеристики досліджуваної сировини представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Функціонально-технологічні властивості сировини

Найменування показників	Яловичина	Баранина	Свинина
ВЗЗ %	75,1±1,02	62,2±0,94	77,0±1,13
ВУЗ %	71,0±0,7	61,7±0,81	71,1±1,06
Втрати при тепловій обробці %	37,1±0,3	36,2±0,60	21,1±0,72
pH	5,41±0,054	5,5±0,10	6,0±0,02
Зусилля різання, Н/м	21,1±0,88	20,0±0,64	15,2±0,86
Гранична напруга зрушення, кПа	29,2±0,74	26,4±0,52	20,7±0,97
<i>Примітка - за даними джерел [21, 28]</i>			

Як показують дані, баранина, в порівнянні з яловичиною і свининою, характеризується низькими технологічними властивостями. Так, значення вологозв'язуючої і вологоутримуючої здатності нижче, ніж значення даних показників в яловичині і в баранині. Важливою характеристикою ФТВ м'яса є втрати при тепловій обробці. За даним показником яловичина поступається яловичині і баранині, втрати якої більше на 60,3%, ніж яловичини і 61,2% баранини.

Аналогічні залежності отримані при вивченні показників реологій якості сировини.

Таким чином, оцінка технологічних властивостей сировини і потенційних можливостей його використання у виробництві м'ясопродуктів

вказують на необхідність комбінування баранини з яловичиною для поліпшення функціональних властивостей м'ясної сировини.

3.2. Обґрунтування складу багатокомпонентного шприцювального розсолу і вивчення його впливу на фізико-хімічні властивості готового м'ясного продукту

Одним з найбільш ефективних технологічних прийомів, сприяючих підвищенню ФТВ початкової сировини, є посол і механічне обвалювання.

Застосування різних модифікацій засолу, а також його поєднання з іншими технологічними операціями дозволяють отримувати з однієї і тієї ж сировини ширший асортимент продукції з різними спектрами органолептичних показників і рівнем стабільності при зберіганні.

У зв'язку з цим ми проводили дослідження впливу розсолу багатокомпонентного складу і механічної обробки на ФТВ м'яса при виробництві варено-копченого національного м'ясного продукту нового покоління.

У розділі 1 було відмічено, що основна ідея застосування ПКР пов'язана з необхідністю регулювання біохімічних процесів в сировині з метою поліпшення споживчих властивостей готової продукції. Крім того, виявили, що учені і практики м'ясної промисловості серйозну увагу приділяють підбору різних варіантів складу ПКР, який визначається, в першу чергу, властивостями початкової сировини і комплексом показників, що припускаються реалізовувати в конкретному продукті.

Аналіз складу різних багатокомпонентних розсолів, використовуваних при виробництві м'ясних продуктів і тих, які рекомендовані для практичного використання показав, що основу таких розсолів, окрім інгредієнтів засолів, складають рослинні компоненти.

За наслідками досліджень ФТВ м'яса породи гірськокарпатських баранів виявлено, що білки м'язової тканини баранини характеризуються невисокою вологоутримуючою здатністю. Пізніше до складу ПКР включили

харчові фосфати. Додавання в розсіл харчових Фосфатів дозволить збільшити рН середовища і іонну силу, зв'язати іони двовалентних металів і викликати активацію актоміозинового комплексу білків м'яса, що сприяє підвищенню ВУЗ.

Крохмаль плодів гречки, складається з 2-х фракцій: лінійної амілози і розгалуженої форми амілопектину. Відмітною особливістю крохмалю гречаного борошна є наявність більш міцнішої в'язкості в полісахаридах в порівнянні з іншими крохмальвмісними зерновими культурами. Середній вміст амілози в крохмалі складають 20-25%. Амілопектин гречки має незначний ступінь розгалуження, оскільки довга його ланцюгу рівна 5-17 глюкозним залишкам і приймає спіральну структуру. Амілопектин надає менший вплив на якість крохмалю ніж амілаза. Остання в значній мірі впливає на здібність до набухання, тобто володіє властивостями вологопоглинання. Фізико-хімічні властивості крохмалю плодів гречки багато в чому визначається якістю його полісахаридів.

Вміст амілопектину в середньому коливається від 76,4 до 81%. Основним цукром в зерні гречки є сахароза, вміст якої складає 22,41% від суми. Зерно гречки відрізняється високим вмістом глюкози і фруктози. В процесі розвитку плодів гречки вміст крохмалю підвищується, а клітковина знижується.

При виробництві м'ясних продуктів у складі полікомпонентних розсолів широко застосовують натуральні рослинні інгредієнти. На протязі останніх років ведуться дослідження по вивченню натуральних рослинних інгредієнтів, щоб продовжити термін придатності без застосування хімічних добавок. Тому при виборі перспективних антиоксидантів особлива увага приділялася екстрактам таких рослин, які містять в значній кількості фенольні з'єднання, і перш за все флавоноїди, що володіють найбільш сильними антиокислювачами.

Механізм дії антиокислювачів полягає в обриві реакційних молекулярних ланцюгів. Іншими словами, антиокислювачі — речовини, що

включаються в процес окислення і створюються стабільні проміжні продукти, тобто речовини, блокуючі ланцюгову реакцію.

При цьому антиокислювачі не тільки захищають жировий компонент в м'ясному продукті, але і інгібують дію вільних радикалів на організм людини. Під час окислення вуглеводів, спиртів, жирів утворюються вільні радикали, продукти кінцевого циклу хімічних реакцій. Антиокислювачі перехоплюють дефектну молекулу, віддаючи їй її електрон, тим самим оберігаючи клітки органів і систем від пошкодження. Таким чином, з'єднання блокують окислюючий процес, як в м'ясних продуктах, так і в організмі людини.

Ефективність застосування антиоксидантів обумовлена також підвищенням біологічної цінності вироблених м'ясних виробів.

При розробці рецептур полікомпонентних розсолів як встановили з огляду літератури, необхідно враховувати вплив цілого комплексу додатково виникаючих чинників, пов'язаних не тільки з наявністю власного амінокислотного складу, наприклад, при використанні екстракту глоду, а також здатність покращувати ФТВ.

У зв'язку з вищевикладеним для засолу використовували багатокомпонентний розсіл, який включає екстракт глоду, гречану муку, харчовий фосфат, нітрит натрію, сіль кухонна, цукор пісок.

Останніми роками, в зв'язку з розвитком методик проектування рецептур ПКР, виявились шляхи комплексного обліку всіх складових розсолу, що дозволяють істотно підвищити їх ефективність використання.

У нашому випадку кількість глоду, гречаного борошна, фосфату і засолювальних інгредієнтів встановлювали методом комп'ютерного моделювання з урахуванням рекомендованих доз для кожної добавки.

Вибір оптимальними рецептурами шприцювального розсолу здійснювали з урахуванням вимог до нього по щільності, концентрації солі, рН формування необхідних органолептичних показників в готовому продукті. Крім того, концентрація кожного інгредієнта в розсолі залежить від

встановленого їх вмісту в готовому продукті, яка визначається ще і кількістю розсолу в м'ясо.

Аналогічним чином, були знайдені наступні компоненти шприцювального розсолу.

Для визначення оптимального складу розсолу розроблені контрольні і дослідні зразки м'ясного продукту.

Отримані дані показали, що запропоновані розсоли впливають на якість готових національних м'ясних продуктів, при цьому продукти набувають стабільного кольору і ніжної консистенції за рахунок високої ВУЗ м'ясної системи.

У подальших дослідженнях в дослідних зразках використовували розсіл згідно рецептур, приведений таблиці 4.

Таблиця 4

Рецептура шприцювального розсолу для засолювання м'ясної сировини

Найменування компонентів	Вміст засолювальних компонентів, кг на 100 кг	
	у контрольному розсолі	у дослідних зразках розсолу
Сіль кухонна	9,6	9,6
Цукор-пісок	2,0	2,0
Нітрит натрію	0,075	0,038
Фосфати	1,5	1,5
Вода	86,825	83,862
Ягоди глоду (екстракт)	-	1,5
Гречане борошно	-	1,5
Разом:	100,00	100,00

В цілях підвищення живильної цінності м'ясних продуктів з баранини і яловичини, а також в цілях створення хорошої структури з ніжною консистенцією методом комп'ютерного моделювання оптимізована доза введення в м'ясо шприцювального розсолу, сприяючого процесу реструктурування сировини, що приводить до отримання монолітної структури виробів.

Завдання розробки оптимальної кількості шприцювального розсолу полягає в забезпеченні збалансованого хімічного складу готового виробу при прийнятих технологічних властивостях і органолептичних показниках національного м'ясного продукту нового покоління.

Кількість розсолу, що вводиться, змінювали від 5 до 20% до маси сировини.

У зв'язку з цим, було вивчено вплив складу ПКР, варіанти яких представлені в табл.5, на ФТВ м'ясного продукту нового покоління.

Таблиця 5

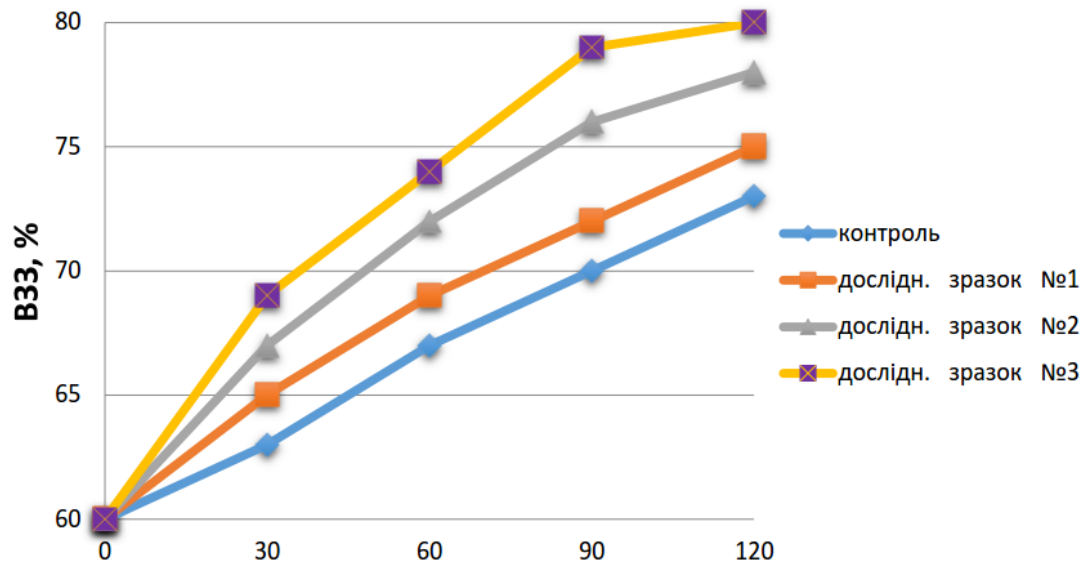
Склад тих, що вводяться багатокomпонентні розсоли

Найменування компонентів	Вміст засолювальних компонентів, кг на 100 кг			
	контроль	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2	Дослідний зразок №3
Цукор-пісок	+	+	+	+
Сіль кухонна	+	+	+	+
Нітрит натрію	+	+	+	+
Фосфати	+	+	+	+
Ягоди глуду	-	+	-	+
Гречане	-	-	+	+
Вода	+	+	+	+
Разом:	100	100	100	100

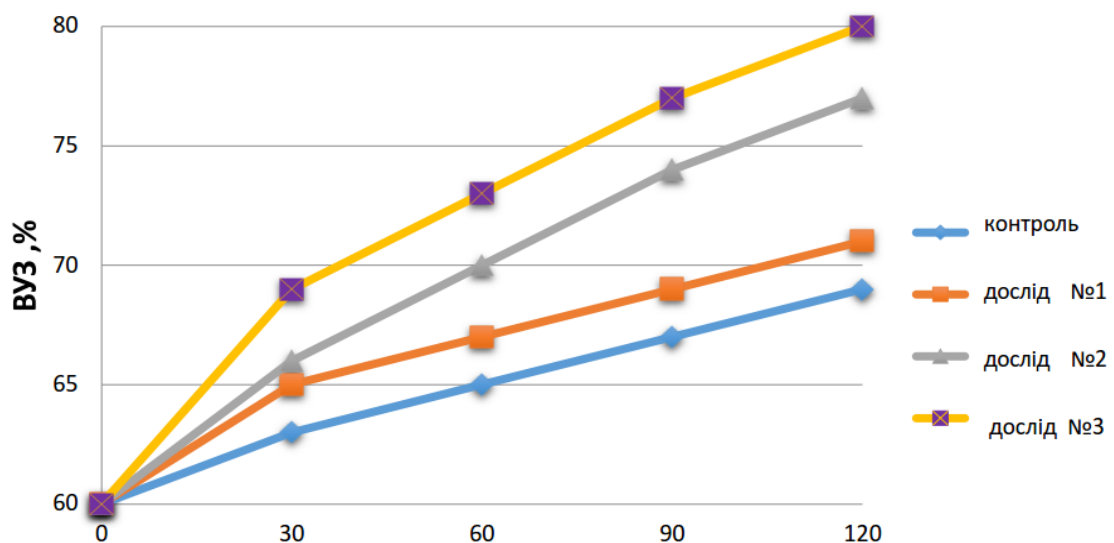
Соління баранини і яловичини проводили методом шприцювання після механічної тиндалізації з подальшим масажуванням і витримкою зразків при температурі (2-4°C) протягом (4-6) годин. Тривалість масажування після шприцювання складала до 120 хвилин. Кількість розсолу, що вводиться до маси сировини складало 15%.

Результатами досліджень виявлено, що кожен компонент як окремо, так і при їх сумісному введенні, покращує ФТВ національного м'ясного продукту. У меншій мірі ВЗЗ м'ясного продукту підвищувалась при додаванні в розсіл дослідного зразка № 1, а при сумісному використанні добавок, як показують дані табл. 6, всі дослідні показники були вищі в дослідному зразку №3, ніж в контрольних зразках, виготовлених з розсолами варіантів №1 і №2.

Після введення різних варіантів полікомпонентних шприцовочних розсолів в яловиче м'ясо і баранину була вивчена ВЗЗ і ВУЗ контрольного і дослідних зразків. Зміну гідрофільній здатності яловичини і баранини вивчали в процесі масажування, результати досліджень представлені на рис. 1 (а і б).



а) тривалість масажування, хв.



б) тривалість масажування, хв.

Рис. 1. Вплив компонентів розсолу на рівень ВЗЗ і ВУЗ м'ясної сировини з яловичини і баранини в процесі масажування

Максимальне збільшення вологозв'язуючої здатності контрольного зразка яловичини і баранини до 72% досягається через 120 мін масажування,

а потім спостерігається зниження гідрофільності системи унаслідок фізичного руйнування м'язових волокон.

При введенні в розсіл білкової складової ВЗЗ яловичини і баранини (дослідний зразок №1) через 120 хвилин масажування стабілізується і збільшується до 74%. Додавання в розсіл ягід голоду сприяє додаткової стабілізації м'ясної системи за рахунок здатності підвищення клейкості як у середині шматків м'яса, так і на поверхні.

Введення в м'язову тканину яловичини і баранини розсолу, гречаного борошна (дослідний зразок №2) сприяє формуванню єдиної матриці за рахунок взаємодії негативно зарядженої поверхні полісахариду з солерозчинними м'язовими білками і катіонами. Крім того, гречане борошно володіє високою вологопоглинаючою здатністю, яка також веде до підвищення ВЗЗ зразка.

В дослідний зразок №3 внесено екстракт з ягід голоду і гречане борошно. Дослідний зразок №3 через 120 мін. масажування досягає максимального значення ВЗЗ - 80% і стабілізує її на цьому рівні. Для варено-копченого м'ясного продукту важливе значення має процес забарвлення, який вивчали шляхом визначення вмісту нітрозопігментів в зразках при витримці сировини після масажування в засолі протягом 6 годин (рис. 2).

В процесі засолу результати біохімічних перетворень пігменту м'яса – міоглобіну відбуваються формування і стабілізація забарвлення продукту. Серед чинників, що впливають на процес забарвлення важливу роль відводиться присутності відновників, які редукують цукор і аскорбати.

Дані рис. 2 показують, що введення до складу розсолу екстракту з ягід голоду – дослідний зразок №1 прискорює процес формування нітрозопігментів, при 6-ти годин засолу вміст нітрозопігментів досягає до 94%.

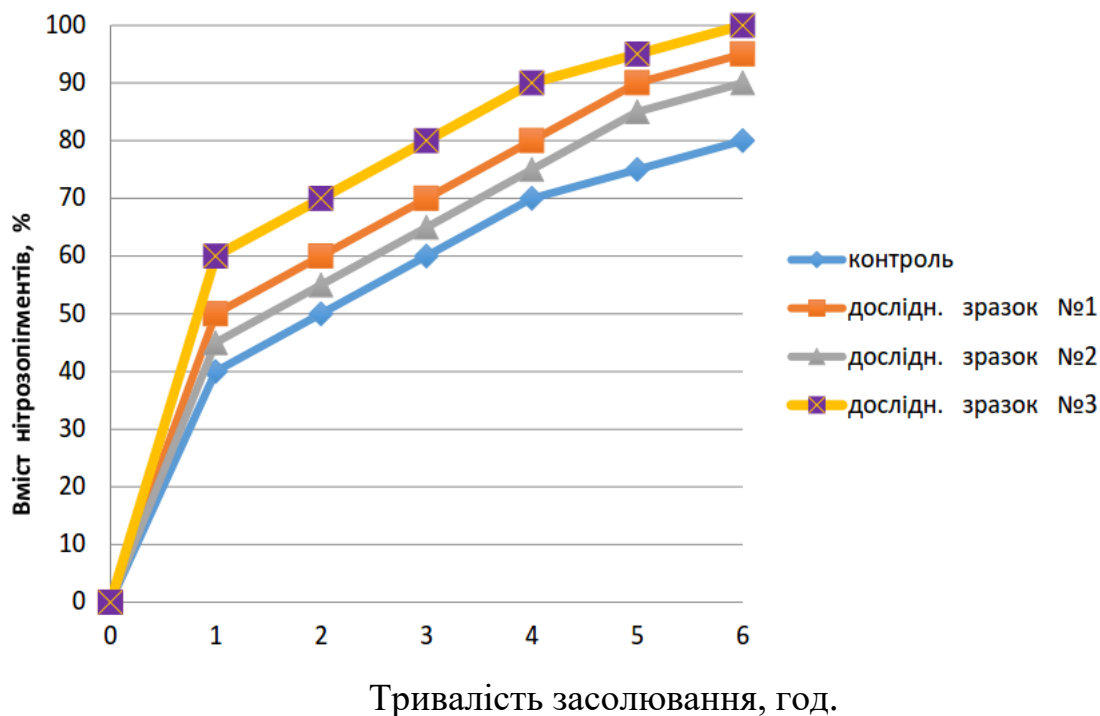


Рис. 2. Накопичення нітрозопігментів в м'язовій тканині яловичини і баранини при засолюванні.

Введення гречаного борошна (дослідний зразок №2), що грає важливу технологічну роль, практично не впливає на процеси формування забарвлення продуктів.

Найбільшу швидкість процесу формування забарвлення продукту з яловичини і баранини додає розсіл з комплексним використанням екстракту з ягід глоду і гречаного борошна (дослідний зразок №3). Ягоди глоду містять аскорбінову кислоту, яка сприяє перетворенню нітриту натрію на окислення азоту, добре зв'язує кисень і тим самим захищає пігменти м'яса від окислення, при 6-ти годин засолу вміст нітрозопігментів досяг до 100%.

Після масажування і засолу в посолений яловичині і баранині були визначені технологічні показники (таблиці 6).

Таблиця 6.

Функціонально-технологічні показники м'ясної сировини з яловичини і баранини.

Показники	Контроль	Дослідні зразки		
		№ 1	№2	№3
ВЗЗ, %	72,0±0,94	74,0±0,32	77,0±0,11	80,0±0,13
ВУЗ %	68,0±0,81	71,0±0,10	77,0±0,07	80,0±0,24
ЖУЗ %	50,3±0,8	52,3±0,8	54,0±0,8	57,0±1,2
Втрати при тепловій обробці %	38,6±0,4	35,8±0,7	23,7±0,5	20,9±0,5
Величина рН, од.	5,5±0,10	5,73±0,01	5,77±0,01	5,7±0,02
Зусилля зрізу, Н/м	3,0±0,03	2,7±0,02	2,5±0,01	2,3±0,01
Гранична напруга зрушення, кПа	26,4 ±0,51	25,0±0,13	20,0±0,2	18,1±0,12
Масова частка вологи %	58,1±0,60	62,4±0,22	60, ±0,13	63,4±0,19

Аналіз отриманих даних показав, що введення добавок до складу ПКР сприяє процесу утримування вологи в яловичині і баранині. У зразку №1 ВУЗ підвищується на 3,3%. У дослідних зразках №2 і №3, при комплексному використанні гречаного борошна і ягід глоду, що володіють властивостями, які набрякають, ВУЗ збільшується на 6,0 і 7,1%, тобто ще на 2,6 і 3,7% додатково.

Полісахаридні добавки понад усе сприяють утриманню вологи в м'ясній сировині у зв'язку з їх високою гідрофільною здатністю. Це доводиться результатами дослідження втрат маси після термічної обробки солоної яловичини і баранини (таблиця 6). Дані показують значне зниження втрат при введенні вуглеводних добавок. Використання комплексу технологічних добавок у складі шприцювального розсолу направлене на підвищення когезійно-адгезійних процесів в м'ясній системі. Ягоди глоду і гречане борошно причетне, як до внутрішніх, так і до міжфазовим змін.

Введення ягід глоду і гречаного борошна до складу розсолів сприяє після циклу «нагрів-охолодження» утворенню міцної просторової сітки. Таким чином, комплексне поєднання білків і вуглеводів дозволяє ефективно використовувати синергетичний ефект дії компонентів розсолу для формування якісних показників національного м'ясного продукту з яловичини і баранини I сорту.

Після масажування і засолювання були розроблені зразки варено-копчених виробів з яловичини і баранини. Важливим якісним показником м'ясних продуктів є їх консистенція, яку можна досліджувати за допомогою показника напруження зрізу (рис.3).

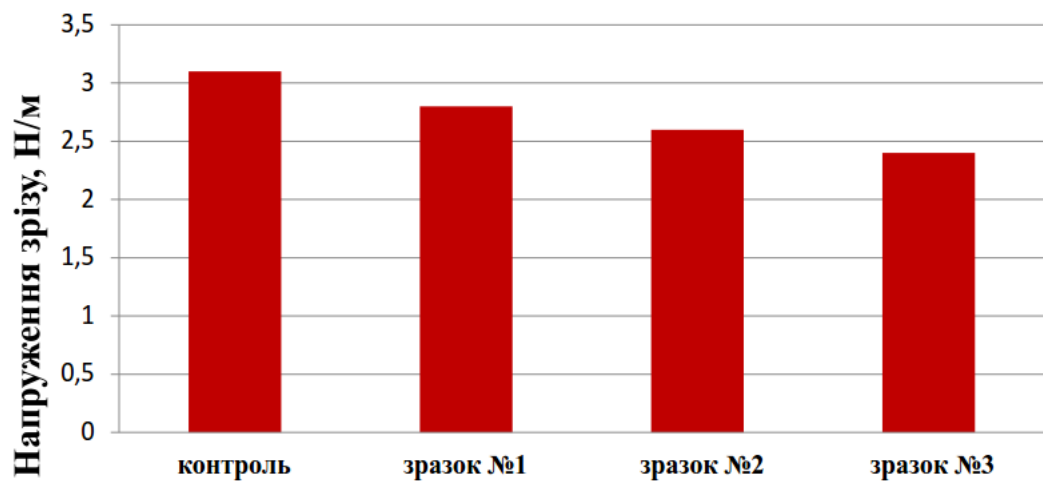


Рис.3. Напруження зрізу національного м'ясного продукту «Гуцульський» I сорту.

Отримані дані показали, що введення добавок позитивно впливає на консистенцію продукту, в дослідних зразках зусилля зрізу знижується відповідно на 6, 12 і майже 19%. Найбільший ефект виявили в зразку №3, у який ввели весь комплекс добавок. Слід вважати, що сумісне використання всіх компонентів розсолу дає ефект синергізму, який сприяє підвищенню ФТВ м'ясного продукту, виготовленого з використанням розсолу по варіанту №3.

При виробництві м'ясопродуктів з шматкової сировини, залежно від його якості, рекомендують використовувати механічну обробку.

У наших дослідженнях була передбачена попереднє механічне обвалювання сировини перед шприцюванням з використанням вальцевого тиндеризатора з дисковими ножами. Така обробка сприяє розволокненню і розпушуванню грубих м'язових волокон баранини, у наслідок чого поліпшується консистенція сировини, підвищується соковитість, збільшується проникність для засолювальних речовин і ступінь доступності структур ферментам. Найчастіше механічну тиндеризацію проводять при підготовці баранини і яловичини, які в подальшому використовується для виготовлення реструктурованих м'ясних продуктів. В цьому випадку рахуємо найбільш доцільні проведення двохстадійного механічного обвалювання, передбачаючи на першій стадії ножову тендеризацію, а на другій – масажування. У зв'язку з цим для подальшого розрихлення структури м'яса – руйнування клітинних мембран і підвищення їх проникності передбачено масажування шприцьованих шматків м'яса. Відомо, що масажування також сприяє кращому розподілу засолювальних речовин.

Як показують дані в таблиці 6, значення зусилля різання і граничної напруги зрушення у всіх дослідних зразках, в порівнянні з контролем, зменшуються. Більшою мірою зміни дослідних показників, виявлених в дослідному зразку із вмістом 15% розсолу - знижуються на 12,4 % і на 23,7% відповідно.

Таким чином, екстракт глоду стабілізує підготовлену м'ясну сировину за рахунок його здатності підвищувати клейкість як у середині шматків м'яса, так і на поверхні. Гречане борошно, володіючи властивостями ВУЗ, після термічної обробки утворюватиме тривимірну структурну сітку, яка також здатна утримувати вологу і фіксувати жирові частинки. Це, як показала органолептична оцінка продукту, запобігає синерезису і виключається утворення бульйоно-жирових набряків.

Використання комплексу рослинних добавок у складі ПКР, в цілому, підсилює когезійно-адгезійні процеси в м'ясній системі.

3.3. Розробка рецептури і технології національного м'ясного продукту з яловичини і баранини

Підвищення ефективності використання сировинних ресурсів в м'ясній галузі з неординарними органолептичними і функціонально-технологічними властивостями вимагає створення нових або вдосконалення відомих технологій. Практична реалізація цих підходів успішно вирішується на основі глибокого вивчення технологічних властивостей і якості початкової сировини.

На технологічні властивості баранини і яловичини для створення м'ясопродуктів з хорошою структурою і ніжною консистенцією істотний вплив має доза розсолу (таблиця 7). Оптимальна доза введення в м'ясо багатокомпонентного шприцювального розсолу була вибрано з використанням методу комп'ютерного моделювання.

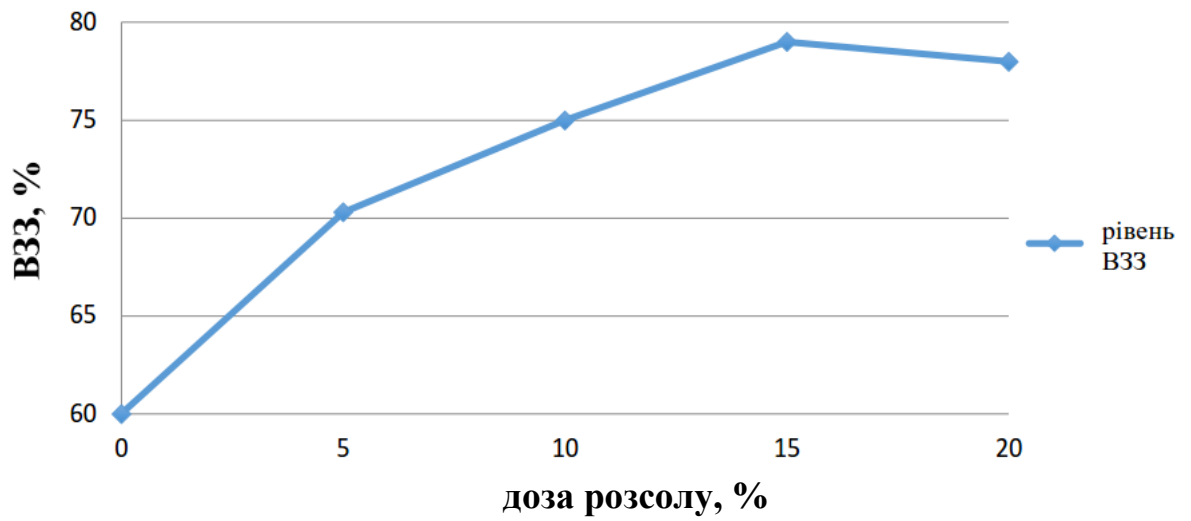
Таблиця 7

Технологічні властивості м'ясного продукту «Гуцульський» І сорту

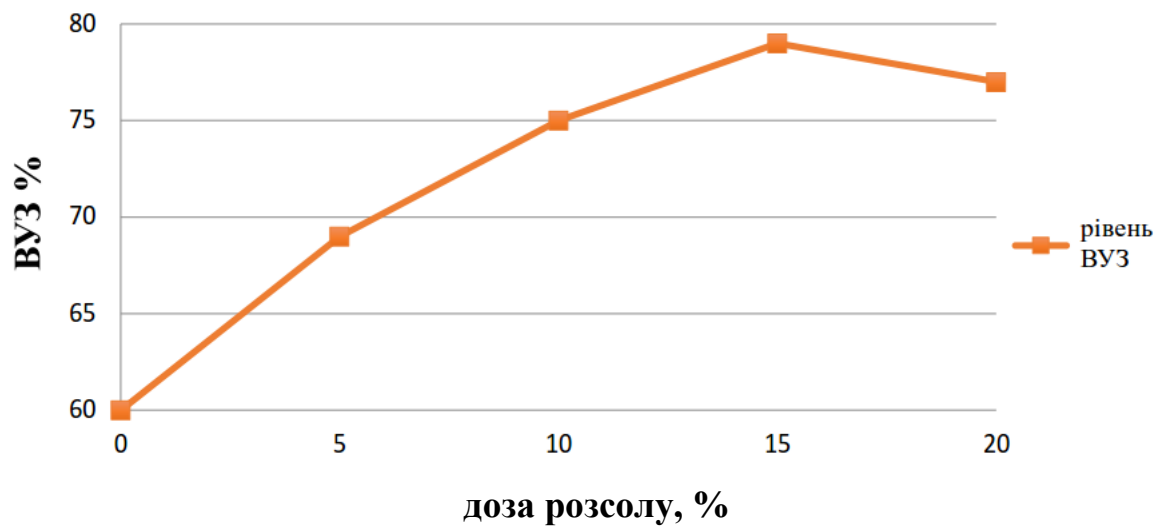
Показники	Контроль	Варіанти, % розсолу			
		5	10	15	20
ВЗЗ, %	67,5±0,95	70,2±0,76	74,0±0,70	78,0±0,91	77,0±0,37
ВУЗ %	64,6±0,82	69,0±0,72	74,0±0,70	79,0±0,82	75,0±0,37
Втрати при тепловій обробці %	38,1±0,72	37,8±0,41	23,7±0,31	20,8±0,18	22,7±0,13
Величина рН, од.	5,5±0,01	5,7±0,01	5,7±0,01	5,0±0,01	5,8±0,01
Зусилля зрізу, Н/м	2,1±0,03	2,8±0,02	2,6±0,01	2,3±0,01	2,4±0,01

Результати досліджень технологічних властивостей національного м'ясного продукту з баранини і яловичини і його хімічного складу залежно від дози розсолу, що вводиться, показують, що кращими технологічними властивостями володіє національний м'ясний продукт з яловичини і баранини, що містить 15% шприцювального розсолу до маси сировини. Так частка ВЗЗ збільшується на 10,3%, а вміст ВУЗ на 13,2%.

Втрати при тепловій обробці знижуються на 18,2% в порівнянні з контролем.



а) вплив на рівень ВЗЗ



б) вплив на рівень ВУЗ.

Рис. 18. Вплив дози шприцювального розсолу на рівень ВЗЗ і ВУЗ.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень, покладені в основу створення технології національного варено-копченого продукту з яловичини і баранини нового покоління (рис. 4).

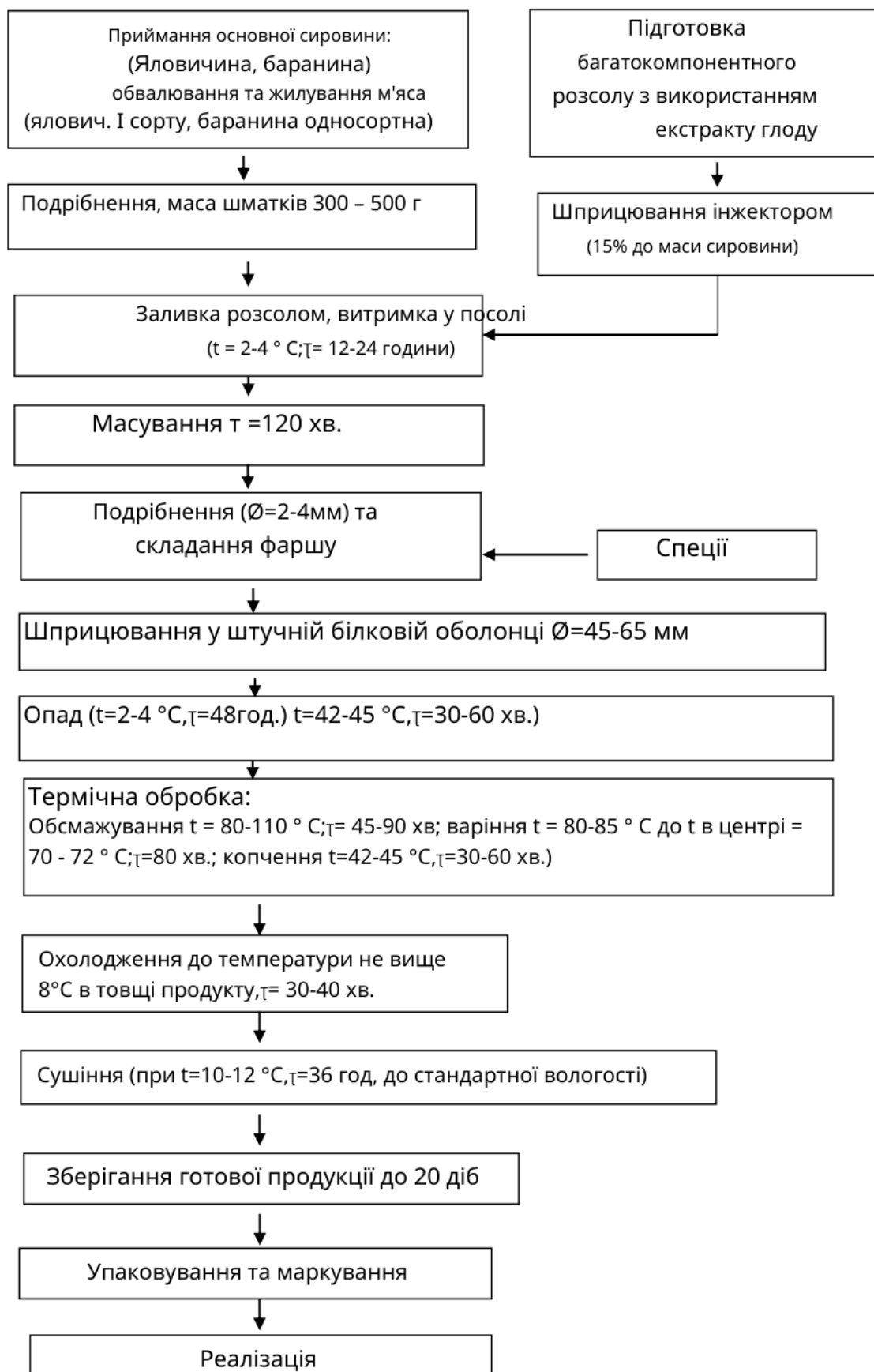


Рис. 4 Технологічна схема виробництва національного варено-копченого м'ясного продукту «Гуцульський» I сорту.

Рецептура національного варено-копченого м'ясного продукту

«Гуцульський» І сорту

Найменування сировини, спеції і матеріалів	Вміст, кг на 100 кг сировини	
	Контроль	Дослідний зразок
Сировина, кг (на 100 кг сировини)		
Яловичина жилована І сорту	-	70
Баранина жилована одностороння	-	30
Жир-сирець баранячий курдючний	25	-
Яловичина жилована вищого сорту	75	-
Прянощі і матеріали, кг (на 100 кг несоленої сировини)		
Нітрит натрію	0,074	0,037
Фосфати	1,4	1,4
Цукор-пісок	2,0	2,0
Перець чорний мелений	1,0	1,0
Коріандр мелений	0,04	0,04

Тазостегновий відруб відокремлюють по межі: передня - по останньому ребру; нижня - по лінії відділення пахви; задня - по лінії відділення бедра (голяшки). Тазостегнова частина використовується для виробництва національних продуктів з баранини. Норми виходів при обробленні баранячих туш І категорії для виробництва окремих видів продуктів з баранини представлені в таблиці 9.

Норма виходу тазостегнового відрубу при обробленні баранини I
категорії % до маси м'яса на кістках

Найменування відрубу	Вихід відрубу до маси м'яса на кістках %	Вихід частин при обробленні відрубу % до маси відрубу				
		М'якушева частина	Жилки	Кістка	Втрати	Разом:
Тазостегновий	30,5	76,2	2,0	20,4	0,1	100,0

Відруб лопатки відокремлюють від напівтуші шляхом розрізу м'язів, що прикріплюють відруб лопатки до грудної частини, нижня межа частини лопатки проходить по карпальному суглобу.

Шийний відруб – передня межа відрубу шийної частини проходить по лінії відділення складки, задня - між останнім шийним і першим грудним хребцями.

Ключична частина, включає в себе 1-і і 2-і ребра. Задня межа проходить по середині лінії між 2-м і 3-м ребрами, верхня – по лінії прикріплення ребер до хребта.

Передня голяшка відділяється по лінії, що проходить в поперечному напрямі через середину ліктьової і променевої кісток.

Задня реберна частина, включає 12 останніх ребер. Задня межа проходить по лінії в 3 см від краю останнього ребра, паралельно білій лінії до хребців, верхня - по лінії прикріплення ребер до хребетного стовпа.

Технологічний процес.

Для виробництва варено-копчених національних м'ясних продуктів нового покоління використовується баранина I категорії уговоної і вирізка із задньої і спинної частини яловичини вищого сорту.

Прийом сировини здійснюється відповідно до тієї, що діє нормативно-технічною документацією верифікація купленої продукції. Організація проведення і методи контролю.

М'ясну сировину подрібнювали на вовчок з діаметром отворів решітки 4-6 мм. Маса шматків складає 0,3-0,6 кг

Розсіл готували в наступній послідовності: у певну ємність відважують необхідну кількість води і розчиняють в ній цукор, фосфатомістими добавки і розмішують до їх повного розчинення, потім вводять екстракт глоду і поступово додають гречану муку, ретельно перемішують. Після повного розчинення вище перерахованих компонентів в ємність додають кухонну сіль і продовжують перемішування. В самому кінці процесу приготування розсолу вносять нітрит натрію.

При складанні розсолу необхідно стежити за тим, щоб всі інгредієнти розчинилися. Для досягнення потрібної температури розсолу 1/3 частину води рекомендується замінити льодом (снігом) і вносити його після розчинення всіх інгредієнтів розсолу.

Підготовлений розсіл перед шприцюванням рекомендується витримати протягом 20-30 хв.

Перед шприцюванням була передбачена короткочасна попередня механічне обвалювання сировини з використанням вальцевого тендеризатора з дисковими ножами (10-15 хв).

Механічна тиндалізація м'яса полягає у відбитті баранини і яловичини, що містять підвищену кількість сполучної тканини. В результаті механічної тендеризації відбувається часткове руйнування сполучнотканинних структур, унаслідок чого поліпшується консистенція сировини, підвищується соковитість, збільшується проникність для засоловальних речовин.

Тазостегновий суглоб баранини і вирізки яловичини піддаються шприцюванню багатокомпонентним розсолом на багатоголчатому інжекторі, в кількості 14% до маси м'ясної сировини, при температурі ($t=10-14^{\circ}\text{C}$).

Масажування проводили протягом 120 мін з подальшою витримкою в засолі ($t=2-4^{\circ}\text{C}$; $t=4-6$ год.) (рис. 5). Застосування масажування, як одного з інтенсивних способів обробки сировини при засолі, визиває часткові руйнування клітинних структур м'язових волокон, сприяє виділенню

ексудату на поверхню кускової сировини. Міжмолекулярна взаємодія м'язевих білків, що містяться в ексудаті, що відбувається потім, при одночасному збільшенні поверхні контакту шматків дає можливість підвищити величину адгезії і забезпечити склеювання дрібних шматків м'яса в продукт, що має структуру сортового відрубу. Після теплової обробки ефект реструктурування стає більш вираженим.



Рис. 5. Процес засолювання м'ясної сировини

Укомплектовані рами прямують на усаджування.

Ковбасу на рамах поміщають в камери з температурою $t = 2-4^{\circ}\text{C}$ і вологості 80% на $t = 36-48$ год. Під час осідання відновлюються хімічні зв'язки між складом частин фаршу, відбувається руйнування при подрібненні і шприцюванні, ковбасний фарш в батоні стає щільнішим.

Термічна обробка проводиться в універсальних камерах. Підготовка сировини до термообробки включає наступні операції:

формування;

кліпсування і навішування на рами.

Підготовлені шматки м'яса направляють на шприцювання (формування) у формувальну сітку, яку зав'язують шпагатом з утворенням петлі або накладають кліпси з петлею.

Теплова обробка включає наступні технологічні прийоми:

- обжарювання при $t=80-110^{\circ}\text{C}$ і низької відносної вологості впродовж 40-90 хвилин.

- варіння $t=80-85^{\circ}\text{C}$; $t=1,5-2$ години до досягнення температури усередині продукту $t=70-72^{\circ}\text{C}$;
- копчення $t=41-44^{\circ}\text{C}$; $t=30-60$ хв.

Після теплової обробки готові вироби охолоджують, при виробництві варено-копченого національного продукту нового покоління з яловичини і баранини процесу засолу скорочується в 2 рази без погіршення властивостей сировини.



Рис. 6. Готовий національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту.

Далі проводиться контроль якості за фізико-хімічними, органолептичними і мікробіологічними показниками.

Готові м'ясопродукти упаковують під вакуумом в прозорі газонепроникні плівки, цілими батонами масою нетто не менше 300 г.

Тривалість зберігання готових м'ясних продуктів при температурі $t=4-8^{\circ}\text{C}$ з відотною вологістю повітря 75%...77% складає 20 діб.

Готові м'ясопродукти транспортують в рефрижераторному або ізотермічному транспорті, що підтримує температуру в будь-якій точці продукту, відповідній температурі зберігання. Транспортування здійснюється

відповідно до правил перевезень швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту.

Таким чином, національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту повинен вироблятися по схемі, вказаним на рис. 6 і рецептури, приведеній в таблиці 10.

3.4. Дослідження харчової і біологічної цінності національного м'ясного продукту з яловичини і баранини

Біологічна цінність білків м'яса визначається значним вмістом у них незамінних амінокислот.

Для характеристики біологічної цінності національного м'ясного продукту нового покоління визначали амінокислотний склад.

Використання рослинної сировини в цілях дозрівання і збагачення м'яса дозволяє заповнити ряд відсутніх біологічних речовин в готовому національному м'ясному продукті.

По даним в таблиці 10 видно, що в дослідному зразку виявлені вуглеводи і клітковина. Це обумовлене тим, що гречане борошно багате вуглеводним складом і клітковиною.

Харчова цінність дослідного зразка «Гуцульський» був вищим контрольного на 133 кДж (33 Ккал).

Таблиця 10

Фізико-хімічні показники дослідних зразків м'ясних продуктів

Варіанти	Масові долі, %					Енергетична цінність		Вихід %
	волога	білок	жир	Вуглеводи	Клітковина	Ккал	кДж	
Контрольний зразок	64,5	17,4	14,8	Но*	Но*	207	864	86
Дослідний зразок	67,1	22,6	14,8	0,80	0,77	240	1003	101

У зв'язку з руйнуванням основної частини вітамінів після термічної обробки, готові м'ясні продукти не часто розглядаються як джерело вітамінів. Аскорбінова кислота в м'ясі баранини і яловичини не міститься, а вміст токоферолу в послідовних кількостях. Вирішенням даної проблеми є збагачення м'ясного продукту рослинними компонентами. Ягоди глоду багата вітаміном С. В гречаній муці міститься вітаміни В1, В2, В6, Е, РР. Результати вітамінного складу контрольного і дослідного зразків приведені в таблиці 10.

Таким чином, на підставі вивчення харчової і біологічної цінності відмічено, що варено-копчений національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту з використанням багатокомпонентного розсолу з екстракту глоду і гречаного борошна має достатньо високу харчову і біологічну цінність.

3.5. Визначення мікробіологічних показників і терміну зберігання національного м'ясного продукту з яловичини і баранини

Проблема максимального збереження м'ясних продуктів на всіх етапах їх виробництва, зберігання, транспортування і реалізації, включаючи домашні умови, в даний час не втрачає своєї актуальності.

Німецьким ученим Л.Ляйстнером була запропонована теорія комбінуванні різних «бар'єрів», тобто використання для збереження якості харчових продуктів декількох чинників, гальмуючих розвиток мікроорганізмів.

Як найважливіші «бар'єри» було виділено низьке початкове обсіменіння, низьку температуру зберігання, низьке значення рН і низька активність води.

Найважливішим «бар'єром» при виробництві м'ясопродуктів є низьке початкове обсіменіння (гігієнічність) м'ясної сировини. Відомо, що спочатку м'ясо стерильне. Обсіменіння починається з моменту забою тварини і може мати як екзогенний (шляхом попадання мікрофлори із зовнішнього

середовища – з поверхні шліфування, інструменту, устаткування, рук персоналу, повітря виробничих приміщень), так і ендогенний характер (у наслідок підвищення проникності епітеліального шару кишок, відсутності або недоліків закладення стравоходу і проходу). Відповідно до вимог стандарту м'ясна сировина на кістці повинна мати загальне обсіменіння не вище, ніж 10^5 КУО/г. Проте, чим більший термін придатності продукції повинен бути, тим вищі мають бути вимоги до початкового обсіменіння м'ясної сировини.

Встановлено, що ягоди глоду володіють антиоксидантними і імуностимулюючими властивостями. Таким чином, глід сприяє збільшенню термінів зберігання і поліпшенню мікробіологічних характеристик варено-копчених національних м'ясних продуктів нового покоління.

Згідно стандарту ковбаси варено-копчені мають зберігатися при температурі не вище 120°C і не більше 15 діб. Представлені зміни мікробіологічних показників в процесі зберігання.

З таблиць 11 видно, що наростання мікробних кліток спостерігається після 20 діб і в порівнянні з контролем даний результат показує, що національний м'ясний продукт нового покоління «Гуцульський» I сорту може зберігатися до 20 діб.

Таблиця 11

Мікробіологічні зміни в процесі зберігання досліджуваного зразка

Мікробіологічні показники	Значення показника при зберіганні						
<i>КМАФАнМ, КУО/г</i>	Тривалість зберігання, діб						
	0	5	10	15	16	18	20
	1×10^2	$4,1 \times 10^2$	$5,7 \times 10^2$	$6,8 \times 10^2$	$8,4 \times 10^2$	$9,6 \times 10^2$	10×10^2

Одним з найважливіших «бар'єрів» при виробництві м'ясопродуктів є низьке значення рН. Вимірювання величини рН в технології м'ясопродуктів важко переоцінити багато в чому завдяки тому, що воно швидко і інформативно зроблено. Висока інформативність цього показника пояснюється тим, що зміна його значень істотно впливає на властивості м'ясної сировини, зокрема на: вологозв'язуючу здатність, колір,

консистенцію (рихлість, жорсткість, і так далі) запах, смак, швидкість проникнення посолених речовин і стійкість при зберіганні.

Враховуючи, що значення рН для варено-копчених ковбас повинен складати не нижче 5,7 і не вище 6,3 подальше дослідження було направлене на дослідження рН (таблиця 12).

Таблиця 12

Рівень рН досліджуваних м'ясних зразків

Час зберігання, діб	Контрольний зразок		Дослідний зразок	
	a*	pH	a*	pH
0	0,82	6,4	0,80	6,3
4	0,84	6,0	0,81	6,2
10	0,86	5,5	0,82	6,1
14	0,91	5,4	0,84	6,0
14	0,93	5,3	0,87	5,0
17	0,94	5,2	0,90	5,8
20	0,95	5,1	0,93	5,7

У технології м'яса і м'ясопродуктів має значення достатньо вузький діапазон зміни активності води – від 0,80 до 1,00. Не дивлячись на незначний діапазон зміни цього показника, що здається, для м'ясопродуктів, значення активності води грає вирішальну роль в забезпеченні безпеки і збереження якості (таблиця 12).

Аналіз отриманих даних показав, що в дослідному зразку наголошувалося зниження активності води в порівнянні з контрольним зразком, що дозволило зробити вивід про високу потенційну стійкість варено-копченого національного продукту «Гуцульський» І сорту при тривалому зберіганні. Використання показника активності води дозволило створити передумови для вибору глоду і гречаного борошна, сприяючи підвищенню стабільності якості варено-копченого національного м'ясного продукту нового покоління з яловичини і баранини в процесі зберігання.

Основними хімічними реакціями ліпідів є їх гідроліз і окислення. В процесі зберігання вологоутримуючої здатності м'ясопродуктів знижується, не зв'язаної вологи стає більше, що сприяє гідролізу. В результаті

гідролітичного розпаду тригліцеридів під впливом тканинних ліпаз наголошується небажане для якісної характеристики жиру накопичення вільних жирних кислот, що виражається в підвищенні кислотного числа жиру. Проте даний факт не впливає на органолептичні властивості продукту, оскільки високомолекулярні кислоти смаку і запаху не мають. При знижених температурах (біля 0°C) швидкість гідролізу нікчемна. Реакція гідролітичного розщеплювання жирів прискорюється з підвищенням температури, а також у присутності супутніх речовин, наприклад, білків. Глибші зміни відбуваються при окисленні. Результати досліджень свідчать про те, що при зберіганні всіх виробів має місце як гідроліз, так і окислення ліпідів, причому швидкість і характер цих двох процесів для досліджуваних зразків індивідуальні. Для оцінки процесу окислення і гідролізу жирів вироблено визначення кислотного числа досліджуваних зразків, величини яких пов'язані з кількістю жиру в м'ясному продукті.

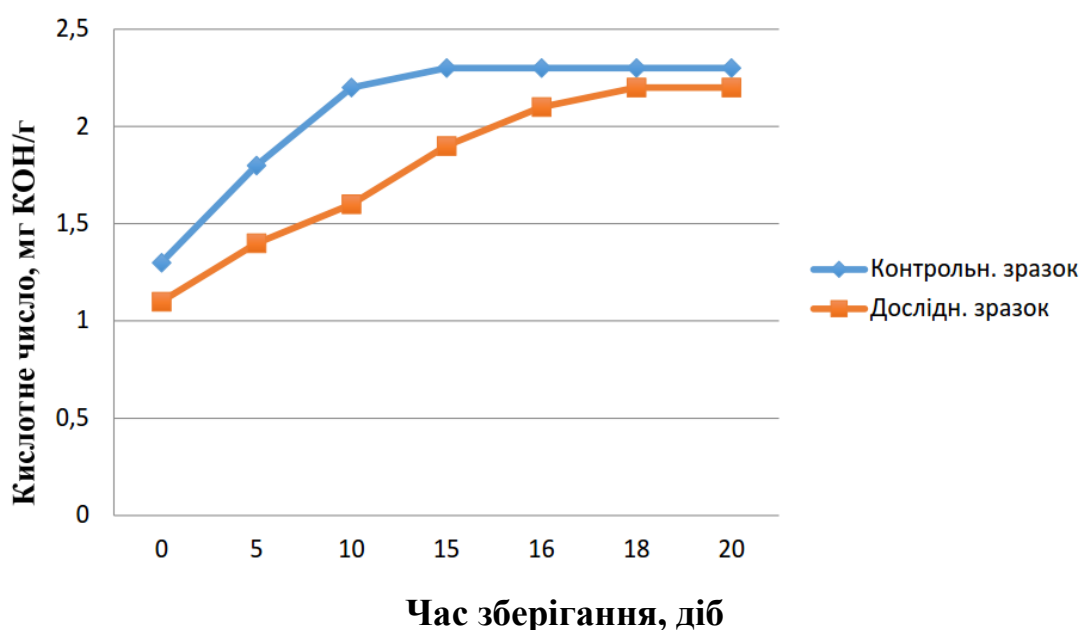


Рис. 7. Зміна кислотного числа в процесі зберігання.

У досліджуваних зразках в процесі зберігання спостерігалось збільшення кислотного числа жиру, обумовлене процесами гідролізу і накопиченням вільних жирних кислот (рис. 7). Особливо виражена ця зміна в дослідному зразку (через 20 діб кислотне число зросло більш ніж у 2 рази).

На органолептичні показники на ці зміни не надали впливу. Ймовірно, інтенсивність гідролітичних процесів можна пов'язати з вологістю виробів і співвідношенням жирових компонентів в рецептурі. Необхідно також відзначити, що особливістю дослідного зразка є значний вміст ПНЖК. Глибина окислювальних процесів і швидкість окислення ліпідів знаходяться в прямій залежності від ступеня їх ненасиченості, наявності контакту з повітрям і температури. Отже, тривале зберігання дослідних зразків пов'язане з їх антиоксидантною активністю і в порівнянні з контрольним зразком.

Таким чином, на підставі проведених досліджень визначений термін придатності національного м'ясного продукту «Гуцульський» І сорту, рівний 20 добам при температурі зберігання не вище 120°C і вологості повітря 75-77%.

Таким чином, розроблений нами національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту задовольняє всім вимогам якості і безпеки, вищеперерахованим, що регламентуються, актуального нормативного документа, а також відповідає очікуванням споживачів.

3.6. Дослідження органолептичних показників національного м'ясного продукту «Гуцульський» з яловичини і баранини.

Дегустаційний аналіз – найбільш поширений і, разом з тим, найбільш об'єктивний і надійний спосіб оцінки якості продуктів, за умови його правильної постановки, високого професіоналізму в роботі дегустатора.

Досліджувані зразки були представлені дегустаційною комісією м'ясопереробного цеху. Протокол дегустаційної комісії додається.

Органолептичний аналіз м'ясного продукту. М'ясний продукт розрізають гострим ножом на тонкі скибочки, щоб зберегти характерний вигляд і рисунок на розрізі. На першому етапі дегустації визначали колір, вигляд, рисунок на поперечних і подовжніх зрізах, потім запах, аромат, смак і

соковитість. В останню чергу визначали консистенцію продукту шляхом натискання, розрізання, розжовування.

Оцінку досліджуваних зразків здійснювали згідно вимогам нормативних документів, використовуючи 9-бальну шкалу (таблиця 13).

Таблиця 13

Органолептичні показники досліджуваних зразків

Показник, бали	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Зовнішній вигляд	6,3	7,7
Вигляд на розрізі	6,2	7,7
Колір	6,2	7,7
Смак	6,2	7,7
Запах	6,8	7,7
Консистенція	8,0	7,7
Загальна оцінка якості	6,6	7,7

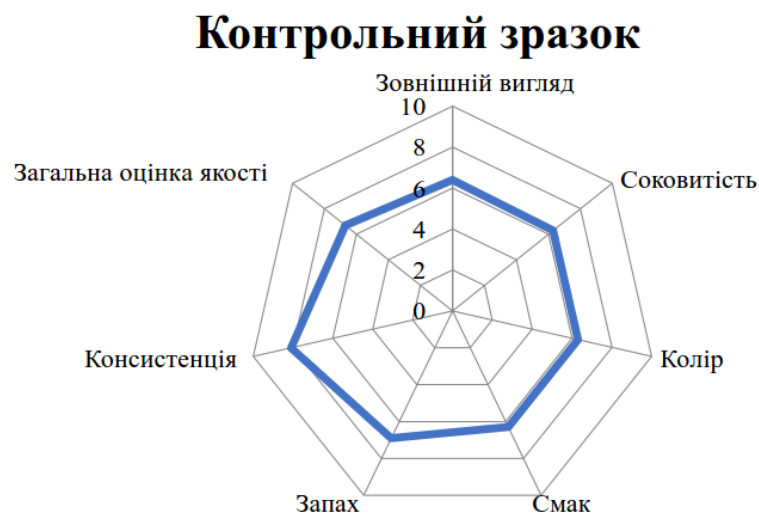


Рис. 8. Органолептична оцінка контрольного зразка

Дослідний зразок

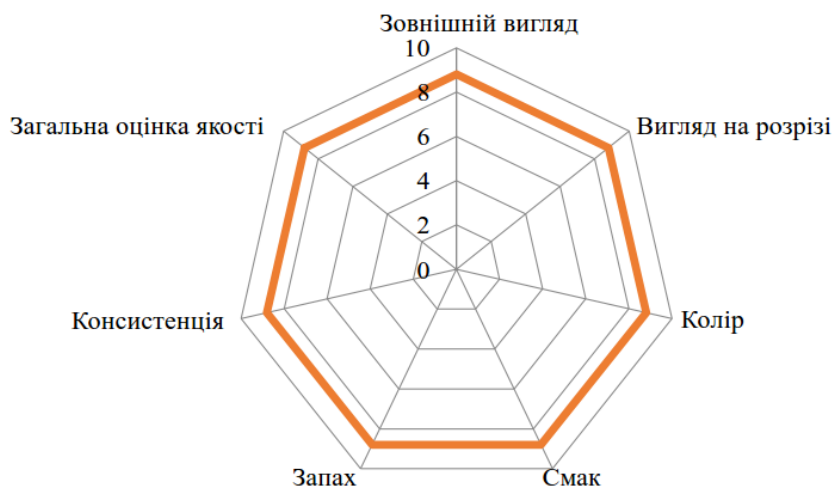


Рис. 9. Органолептична оцінка дослідного зразка

Дані, представлені на рис. 8 і 9 показали, що якнайкращі органолептичні показники має дослідний зразок з введенням багатокомпонентного розсолу у складі екстракту глоду і гречаного борошна. Так, дослідний зразок має батони з чистою сухою поверхнею, без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних і жирових потоків, консистенція щільна і пружна. Запах і смак, властивий даному виду продукту, без стороннього запаху, смак в міру солений.

Отримані дані показали, що під впливом полікомпонентних розсолів дослідний зразок придбав стабільний колір і ніжну консистенцію. За рахунок високої вологоутримуючої здатності м'ясної сировини формується соковитість продуктів, що підвищує смакові якості.

Дослідний зразок відрізнявся підвищеною соковитістю, ніжністю і монолітністю.

Використання комплексу технологічних добавок у складі шприцювального розсолу, в цілому, підсилює когезійно-адгезійні процеси в м'ясній системі. Функцію кожної добавки окремо важко виділити. Проте, на підставі короткого аналізу ролі функціональних властивостей кожної добавки, можна говорити, що екстракт ягоди глоду більшою мірою впливає

на когезійні властивості м'ясної сировини, а гречане борошно – причетне, як до внутрішніх, так і міжфазових змін.

Таким чином, використання багатокомпонентного шприцювального розсолу з екстракту глоду з гречаним борошном у поєднанні з механічною обробкою м'яса сприяє формуванню упруго-в'язко-пластичної структури в м'ясній системі за рахунок підвищення функціональних властивостей м'язових білків, що в подальшому складе основу у виробництві національних м'ясних продуктів нового покоління з високими споживчими властивостями.

3.7. Розрахунок економічної ефективності виробництва національного м'ясного продукту з яловичини і баранини

Дослідження показників якості контрольного і дослідних зразків копчено-вареного національного м'ясного продукту з яловичини і баранини показало, що багатокомпонентний розсіл надає позитивний вплив на якість готового продукту, сприяючи поліпшенню як фізико-хімічних, так і структурно-механічних показників. Комплексна оцінка дослідних зразків показала, що найбільш ефективним з технологічної точки зору є зразок варено-копченого національного м'ясного продукту з баранини і яловичини з використанням багатокомпонентного розсолу із вмістом екстракту ягоди глоду і гречаного борошна.

Впровадження результатів досліджень у виробництво дозволить збільшити вихід готової продукції на 6,6% в порівнянні з традиційною технологією. Технологічні операції при виробництві контрольного і дослідного зразка здійснювалися при однакових режимах і в однакових умовах. Оцінка економічної ефективності виробництва варено-копченого національного м'ясного продукту з яловичини і баранини з використанням багатокомпонентного розсолу із вмістом екстракту ягоди глоду і гречаного борошна в порівнянні з використанням традиційного розсолу може бути здійснена зіставленням витрат на сировину.

Енергопотреба при встановленому режимі обробки складає 5 кВт/год. Оскільки частота проходження імпульсів складає 0,5 Гц, тривалість процесу займає 600 с. З урахуванням завантаження і вивантаження сировини – 660 с. Максимальне завантаження в робочу ємність – 20 кг

Результати розрахунку витрат на сировину при виробництві 1000 кг готового продукту традиційним і новим способом представлені в таблиці 14. Вартість баранини односортної в III кварталі 2023 року складала 200 грн/кг, яловичини I сорту в цьому ж періоді такого року складала 230 грн/кг. Баранячий жир-сирець в III кварталі 2023 року складала 160 грн/кг, яловичини вищого сорту – 180 грн/кг.

Таблиця 14

Затрати на сировину і електрику при виробництві досліджуваних зразків

Зразок	Вихід %	Витрати засолювальних інгредієнтів на 100 л розсолу, кг	Ціна 1 кг інгредієнтів, грн	Затрати на інгредієнти на 100 л розсолу, тис. грн
1	2	3	4	5
Контроль	71,0			
Сіль кухонна		9,500	60	0,66
Цукор-пісок		2,00	224	0,44
Нітрит натрію		0,074	350	0,02
Вода		86,824		0,00
Фосфати		1,400	560	0,8
Разом:				2,04
Дослід	78,1			
Сіль кухонна		9,500	60	0,66
Цукор-пісок		2,00	224	0,44
Нітрит натрію		0,037	350	0,01
Вода		83,861		0,00
Гречане борошно		1,400	600	1,04
Екстракт глоду		1,400	2000	4,40
Фосфати		1,400	560	0,8
Разом:				7,57

Таким чином, при виробництві 100 л багатокомпонентного розсолу із вмістом екстракту ягоди глоду і гречаного борошна витрати на інгредієнти більші, ніж на виробництво 100 л традиційного розсолу на 7,57 тис. грн.

Розрахунок собівартості національного м'ясного продукту

«Гуцульський» І сорту

Зразок	Вихід %	Витрати засолювальних інгредієнтів на 20 л розсолу, кг	Ціна 1 кг інгредієнтів, грн	Затрати на інгредієнти на 20 л розсолу, тис. грн
1	2	3	4	5
Контроль	72,0			
Сіль кухонна		1,91	16	0,12
Цукор-пісок		0,3	28	0,08
Нітрит натрію		0,014	350	0,005
Фосфати		0,2	560	0,16
Вода		16,364		0,000
Баранячий жир- сирець		57,666	1500	92,8
Яловичина вищого сорту		80,222	2700	223,5
Вихід, 100 кг				317,8
Дослід	78,1			
Сіль кухонна		1,91	70	0,12
Цукор-пісок		0,3	224	0,08
Нітрит натрію		0,0075	350	0,002
Фосфати		0,2	560	0,16
Вода		15,7		0,00
Гречане борошно		0,2	600	0,20
Екстракт глоду		0,2	2000	0,
Баранина односортна		40,666	1100	44,82
Яловичина І сорту		9,222	1300	125,3
Вихід, 100 кг				172,6

У промислових умовах для виробництва реструктурованих м'ясних продуктів широко використовуються різні розсоли, порівняльний аналіз економічної ефективності варено-копченого національного м'ясного продукту з яловичини і баранини з використанням багатокомпонентного розсолу із вмістом екстракту глоду і гречаного борошна і дослідного зразка (традиційного розсолу) проводилася в умовах м'ясопереробного підприємства. Як контрольний зразок розсолу були взяті стандартні

інгредієнти – сіль кухонна, цукор-пісок, нітрит натрію, фосфати, вода. До складу дослідного зразка багатокomпонентного розсолу були взяті – сіль кухонна, цукор-пісок, нітрит натрію, фосфати, вода, гречане борошно, екстракт ягід глоду, співвідношення яких відображене в таблиці 15.

Вихід контрольного зразка складає 71,0%, дослідного – 78,0%.

Нижче приведений порівняльний аналіз економічної ефективності виробництва копчено-вареного м'ясного продукту з баранини із використанням багатокomпонентного розсолу, гречаного борошна і екстракту ягід глоду і продукту з традиційним розсолом.

Розрахунок собівартості продуктів і техніко-економічних показників виробництва виконаний відповідно до рекомендацій по розрахунках економічної ефективності впровадження передових технологій, механізації і автоматизації виробничих процесів в м'ясній галузі за цінами на 2023 р.

Таблиця 16

Розрахунок витрат на 1 т готової продукції по сировині

Найменування статей витрат	Затрати на 1 т готової продукції, грн	
	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Сировина і матеріали всього		
Баранина односторона	-	412 520
Баранячий жир сирець	457 340	-
Яловичина I сорту	-	975 880
Яловичина вищого сорту	1 059 460	-
Сіль кухонна	1400	1400
Цукор-пісок	200	200
Нітрит натрію	100	30
Фосфати	70	70
Гречане борошно		6400
Ягоди глоду екстракт		10 550
Разом:	1 526 570	1 423 980

Таким чином, витрачено на 1 т готової продукції при використанні багатокomпонентного розсолу 1423980 грн., а при використанні традиційного розсолу - 1526570 грн., тобто на 102590 грн. менше, що складає 5,6%. Оцінка економічної ефективності показала, що впровадження нової технології

дозволило понизити витрати на сировину за рахунок збільшення виходу готової продукції на 6,6%, виробничий цикл скорочується на 15-17 год.

ВИСНОВКИ

Оцінка якості і визначення функціонально-технологічних властивостей баранини і яловичини показали, що вони є повноцінною сировиною і сумісні за фізико-хімічними властивостями, один одного доповнюють і можуть бути використані в виробництві ковбасних виробів.

Експериментально обґрунтовані додавання в розсіл 1,5% гречаного борошна і 1,4% екстракту ягід глоду, що сприяє збагаченню продукції харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами, зокрема, клітковиною, пектином, а також поліпшуються антиоксидантні властивості готових національних м'ясних продуктів. Оптимальний склад підтверджений методами математичного моделювання.

Встановлений вплив рослинних компонентів на показник ВЗЗ і ВУЗ м'ясної сировини, що зрештою позитивно впливає на вихід готового продукту. При введенні дози розсолу, що містить 15% шприцювального розсолу до маси сировини, частка ВЗЗ збільшується на 10,3%, а вміст ВУЗ на 13,2%. Втрати при тепловій обробці знижуються на 18,1%.

Досліджений вплив екстракту ягід глоду, що має високі антиоксидантні властивості, на терміни зберігання нових м'ясних продуктів. При цьому термін зберігання продукту збільшився до 20 діб.

Встановлені оптимальні режими механічного обвалювання м'ясної сировини. Так при тривалості масажування протягом 120 хвилин вихід продукту збільшується на 6,6%.

Механічне обвалювання м'ясної сировини в комплексі з використанням багатокомпонентного розсолу дозволила отримати м'ясний продукт з соковитою і ніжною консистенцією, про що свідчить збільшення діаметру м'язових волокон на 7%, і товщини сполучнотканних прошарків із-за рівномірного перерозподілу частинок розсолу.

Обґрунтовано оптимальні співвідношення основної сировини в рецептурі національного м'ясного продукту, що містить 70% яловичини, 30% баранини. Отриманий продукт повноцінний за якістю і характерний до національного продукту за органолептичними показниками.

Розроблена технологія виробництва нового національного м'ясного продукту з яловичини і баранини «Гуцульський» І сорту, сприяючий розширенню асортименту м'ясних продуктів з вітчизняної сировини.

Досліджений екстракт глуду і встановлено, що глід володіють високою антиоксидантною активністю, що дозволяє знизити на 50% кількість нітриту натрію, що вноситься до розсолу.

Дослідження харчової і біологічної цінностей показали, що новий розроблений національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту має достатньо високу харчову і біологічну цінність. Про це свідчить вміст вітаміну Е на 2,7 рази більше контрольного зразка. Концентрація вітаміну С склало 0,08%. Вміст калію в готовому м'ясному продукті «Гуцульський» І сорту вище на 10%, вміст магнію на 5,3%, залоза на 22,% і селену на 27,6% вище в порівнянні з контрольним зразком.

Розроблена нормативна документація на новий національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту, проведена дослідно-промислова апробація в умовах м'ясопереробного заводу.

Розрахована економічна ефективність нової технології, згідно якої виробничий цикл скорочується на 15-17 годин, рентабельність виробництва підвищується за рахунок збільшення виходу готової продукції на 6,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. База даних харчових добавок [Електронний ресурс] Режим доступу до журн.: <http://www.consumerinfo.org.ua/ine>
2. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. К., 2010. 469 с.
3. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Новгородська Н.В. Ветеринарносанітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця. 2020. 254 с.
4. Війна росії проти України вплинула на світову м'ясну промисловість: веб-сайт. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/uk/news/16-05-22-2/> (дата звернення: 12.09.2024).
5. Віннікова Л. Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів: посібн. К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 600 с.
6. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів /В. М. Пасічний, А. М. Геречук, О. О. Мороз, Ю. А. Ястреба// Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2015. Т. 21, № 4. С. 224-230.
7. Єленець Ю. А., А.-Х. Хайдер М., Неводюк І. В., Духніч М. С, Піскун Д. Р. (2015). Технологія копчено-варених виробів із м'яса птиці, Збірник праць за підсумками V міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів, і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировин, стандартизації і безпеки продовольства». Київ: НУБіП.
8. .Єленець, Ю.А., А.-Х. Хайдер М., Неводюк, І. В., Духніч, М.С, & Піскун, Д.Р. (2015). Технологія копчено-варених виробів з м'яса птиці, збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми». Одеса: ОНАХТ.

9. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П. Боковець Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
10. Закон України від 22.07.2014 № 1602-VII „Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів”
11. Коновалова С. О. Державне регулювання якості та безпеки харчових продуктів. Сертифікація харчових продуктів. Конспект лекцій. Краматорськ: ДДМА, 2020. 100 с.
12. М. П.Головко, І. Г. Власенко, Т. М.Головко, Т. В. Семко Т 38 Технологія м'яса та м'ясопродуктів з елементами НАССР: Навчальний посібник. Х.: Світ Книг, 2021. 438 с.
13. Основи харчових технологій : навч. посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, А. А. Берестова та ін; Харк. держ. ун-т харч. та торг. Х., 2016. Ч. II. 151 с.
14. Пасічний В.М., Мороз О.О., Захандревич О.А. Дослідження характеристик м'ясних фаршів з використанням в процесі посолу молочної сироватки та сухого молока. // Науковий вісник ЛНУВМТ ім.. С.З.Гжицького, Том 10, №2 (37), Частина 5, С.101-104.
15. ДСТУ 4823.2:2007. «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги». К.: Держспоживстандарт України, 2008. 10 с.
16. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. К.: ІНКОС, 2014. 340 с.
17. Технологічні основи безпеки харчових продуктів: навч. посібник [Електронний ресурс] / А. В. Слащева. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2023. 524 с.
18. Україна повністю забезпечує внутрішній ринок м'ясної продукції та готова розширювати експорт, Мінагрополітики: веб-сайт. URL: <https://minagro.gov.ua/news/ukrayina-povnistyu-zabezpechuyevnutrishnij-rinok->

звернення: 11.10.2024).

19. Янчева М. О. (2013). Ідентифікація м'ясних продуктів за нормативними показниками / М. О. Янчева, В. М. Онищенко, В. А. Большакова ; Харківський держ. ун-т харч. та торг. Х., 202 с.
20. Amreeta Sarjit, Gary A. Dykes. (2015). Trisodium phosphate and sodium hypochlorite are more effective as antimicrobials against *Campylobacter* and *Salmonella* on duck as compared to chicken meat // *Int. J. of Food Microbiol.* Vol. 203. P. 63-69.
21. Andre Lebert, Jean-Dominique Daudin. (2014). Modeling the distribution of *a_w*, pH and ions in marinated beef meat // *Meat Science*. Vol. 97, Iss. 3. P. 347-357.
22. Falowo A.B., Fayemi P.O., Muchenje V. (2014). Natural antioxidants against lipid-protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review // *Food Research International*. Vol.64 № 10. P. 171-181.
23. Kaldarbekova M., Uzakov Y. (2019). Influence of method of salting on the change in bio-physical and technological properties of horse meat during the ripening process // *Danish scientific journal. Copenhagen*, № 21. P. 62-65.
24. Kaldarbekova M., Uzakov Y., Chernukha I. et al. (2019). Research of technology of restructured combined meat products using a multicomponent brine // *EurAsian Journal of BioSciences*. Vol. 13, Iss.2. P. 1625-1632.
25. Liliana Meira, Joana Costa, Caterina Villa, et al. (2017). Eva Green real-time PCR to determine horsemeat adulteration in processed foods // *Review Article LWT. Food Sciences and technology*. Vol. 75. P. 408-416.
26. Preview Global Status of Commercialized Transgenic Crops: by Clive James. ISAAA Briefs No. 27. IS AAA: Ithaca, NY. 2021.
27. Sekinaeva M.A., Lyashenko S.S., Yunusova S.G., et. al. (2018). About biologically active substances of *Lycium barbarum* L. // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard*. Vol. 2, № 129. P. 92-95.

28. Tahidul I., Xiaoming Y., Tanvir SinghB. et. al. (2017). Comparative studies on phenolic profiles, antioxidant capacities and carotenoid contents of red goji berry (*Lycium barbarum*) and black goji berry (*Lycium ruthenicum*) // Chemistry Central Journal. № 11. P. 59.

29. Thangavelu K. P., Kerry J. P., Tiwari B., McDonnell C. K., et al. (2019). Novel processing technologies and ingredients for the reduction of phosphate additives in processed meat // Food science and technology. Vol. 94 №4. P. 43-53.

30. The Composition of Glyphosate-Tolerant Soybean Seeds Is Equivalent to That of Conventional Soybeans / S.R. Padgett, N.B. Taylor, D.L. Nida and ets. The Journal of Nutrition. 2016. V. 126. №3. P. 702-716.

ДОДАТОК 1.

Приведені органолептичні показники формованого м'ясного продукту, полушеного запропонованим способом.

Таблиця 1Д

Найменування	Характеристика
Зовнішній вигляд	Продукт з чистою, сухою поверхнею. Із зовнішньої сторони покритий підшкірним жиром або без нього
Вигляд на розрізі	темно-рожевий, однорідний
Консистенція	у готових продуктах - ніжна, соковита.
Запах і смак	властиві даному виду продукту смак в міру солений, без стороннього присмаку і запаху.

Для приготування багатокомпонентного розсолу використовують суміш солі, що містить, кухонну харчову, нітрит натрію, воду, екстракт з ягід глоду і гречану муку при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Сіль кухонна	13,4
Цукор-пісок	0,4
Нітрит натрію	0,04
Вода	83,94
Екстракт ягід глоду	1
Гречане борошно	1
Далі м'ясо нарізують	солять

На 100 г маси 2,0% солі. Перемішування ведуть протягом 3-4 хвилин. Потім оболонку наповнюють сумішшю у формі ковбаси. Ковбасу батонами певної довжини залежить від діаметру оболонки.

Ковбасу відварюють у варильно-копильних камерах до температури в товщі 73-74°C протягом 2-2,4 год до тих пір, поки температура в середині продукту не досягне 72°C. Варений м'ясний продукт охолоджують і коптять протягом 30 хв. при температурі копчення 40°C.

Таблиця 2Д.

Рецептура національного м'ясного продукту «Гуцульський» І сорту

Найменування сировини, спеції і матеріалів	Вміст, кг на 100 кг сировини	
	Контроль	Дослідний зразок
Сировина, кг (на 100 кг сировини)		
Яловичина жилована І сорту	-	70
Баранина жилована одностороння	-	30
Жир-сирець баранячий курдючний	25	-
Яловичина жилована вищого сорту	75	-
Прянощі кг (на 100 кг несолоної сировини)		
Нітрит натрію	0,074	0,037
Фосфати	1,4	1,4
Цукор-пісок	2,0	2,0
Перець чорний мелений	1,0	1,0
Коріандр мелений	0,04	0,04

За органолептичними, фізико-хімічним і мікробіологічним показникам національний м'ясний продукт «Гуцульський» І сорту повинен відповідати вимогам і нормам, вказаним в таблиці 3Д.

Таблиця 3Д

Вимоги і норми до характеристик із значенням показників для м'ясних продуктів

Найменування показника	Характеристика і норма
1	2
Зовнішній вигляд	Батони з чистою сухою поверхнею, без плям, злипів, пошкоджень оболонки, наповнення фаршу
Форма	Пряма
Консистенція	Щільна, пружна
Вигляд на розрізі	Рівномірно забарвлена м'язева тканина червоного кольору, без сірих плям

Запах і смак	Власиві даному виду продукту, без стороннього присмаку і запаху, з яскраво вираженим ароматом копчення і прянощів
Маса одиниці готового продукту	Не нормується
Масова частка нітриту натрію %, не більше	0,003
Масова частка вологи %, не більше	54
Масова частка кухонної солі %, не більше	3,0
БГКП в 1 г продукту	Не допускаються
Сульфїтридукуючі клостридії в 1 г продукту	Не допускаються
Staphylococcus aureus в 1 г продукту	Не допускаються

Органолептичні показники визначаються в кожній партії.

Таблиця 4Д

Органолептичні показники дослідних зразків

Показник, бали	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Зовнішній вигляд	6,3	7,7
Вигляд на розрізі	6,2	7,7
Колір	6,2	7,7
Смак	6,2	7,7
Запах	6,8	7,7
Консистенція	8,0	7,7