

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені

С.З.Гжицького

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет харчових технологій та біотехнологій

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

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

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Кваліфікаційна робота

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(освітній ступінь)

на тему: Технологія м'ясних напівфабрикатів із нетрадиційної сировини.

Виконав: студент 6-го курсу групи № 1

Спеціальності

181 Харчові технології

Глухой Віталій

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Драчук У. Р.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Львів – 2023 року

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

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет **харчових технологій та біотехнології**

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

Освітній ступінь **магістр**

Спеціальність **«Харчові технології»**

(шифр і назва)

ОПП **«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри (голова циклової
комісії) _____ підпис _____

« _____ » _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Глухой Віталій

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Технологія м'ясних напівфабрикатів із нетрадиційної сировини.

керівник проекту (роботи) Драчук Уляна Романівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «22» 11. 2023 року №937-4

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 5.12.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Характеристика, біохімічні функції та технологічні функції качинового м'яса, композиції добавок на основі колагеновмісної сировини, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти посічених напівфабрикатів, технологічна схема і технохімічний аналіз готової продукції, мікробіологічні показники готової продукції, оцінка економічної ефективності розробленої технології.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (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 (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунки, таблиці, принципи технологічні схеми, технологічні лінії виробництва посічених напівфабрикатів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	доц. Драчук У.Р.	__підпис	__підпис
2. Огляд літератури	доц. Драчук У.Р.	__підпис	__підпис
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Драчук У.Р.	__підпис	__підпис
4. Експериментальна частина	доц. Драчук У.Р.	__підпис	__підпис
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.	__підпис	__підпис
6. Висновки та пропозиції виробництву	доц. Драчук У.Р.	__підпис	__підпис

7. Дата видачі завдання 29.05.2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2023	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	1.11.2023	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	5.12.2023	15%
	Допущення до захисту:	8.12.2023	100%

Студент(ка)

__підпис__
(підпис)

Віталій ГЛУХОЙ
(прізвище та ініціали)

**Керівник проекту
(роботи)**

__Підпис__
(підпис)

Уляна ДРАЧУК
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Забезпечення населення повноцінними продуктами харчування важлива проблема сучасного світу. Достатня кількість власних продовольчих ресурсів для забезпечення населення країни продовольством визначає безпеку держави. На сьогодні основними видами м'ясної сировини є свинина, яловичина, курятина. Важливим завданням м'ясопереробної галузі є залучення різноманітних видів м'ясної сировини для створення нового вигляду оригінальних нетрадиційних м'ясних продуктів з високою харчовою цінністю. Зниження собівартості м'ясних продуктів виробництва за рахунок використання нетрадиційних видів м'яса та білкових добавок дозволяє розширити асортимент м'ясних виробів.

Сучасний ринок характеризується підвищеним попитом м'ясні посічених напівфабрикатів та напівфабрикатів у тісті. Споживчі властивості таких м'ясних продуктів зумовлені якістю використовуваної сировини.

М'ясо водоплавної птиці можна використовувати для виробництва м'ясних напівфабрикатів, оскільки вирощування такого виду мяса зосереджено в багатьох областях нашої країни.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є теоретично та практично обґрунтована розробка технології посічених напівфабрикатів із мяса водоплавної птиці із застосуванням курячої шкірки у складі білково-жирової емульсії.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі основні завдання:

- встановити функціонально –технологічні властивості курячої шкірки;
- встановити доцільність використання БЖЕ з курячою шкіркою у технології посічених напівфабрикатів з мяса водоплавної птиці;
- дослідити зміни ФТВ білково-жирової емульсії та модельних фаршів посічених напівфабрикатів;
- обґрунтувати доцільність застосування БЖЕ у модельних фаршах з мяса водоплавної птиці;
- дослідити їх мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів та зазначити вплив БЖЕ на термін зберігання ;
- дати економічну оцінку розробленої технології;

Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів з мяса птиці

Предмет дослідження – білково-жирові емульсії, посічені напівфабрикати: котлети, фрикадельки, м'ясо птиці

Методи досліджень - комплекс фізико-хімічних, мікробіологічних і технологічних методів досліджень.

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ М'ЯСА КАЧКИ ТА КОНИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Сучасні твердження щодо потреби людини в харчових речовинах трактують в концепції збалансованого харчування, яку запропонували в ХХ столітті. [1]. Сучасних збалансоване харчування це підхід до процесу нормальної життєдіяльності людини та забезпечення потреби у відповідній кількості енергії, білків, амінокислот, вуглеводів, жирів, жирних кислотах, мікро та мікроелементів. [2,3].

Харчовий продукт відповідно до сучасної концепції повинен бути паливом для організму, компенсувати енергетичні затрати на фізичну та інтелектуальну роботу. Також продукти харчування забезпечують розвиток та ріст організму.

Білки найважливіші поживні речовини які є складовими м'язів, серця, кісток. Білки приймають участь майже у всіх процесах життєдіяльності організму людини. Білки мають у своєму складі не замінимі амінокислоти, які вкрай необхідні для організму. На відміну від жирів та вуглеводів які можуть замінити один одного, білки не замінимі [4].

Організм дорослої людини вимагає отримати з їжею до 1,5 г білка на 1 кг маси тіла. Слід зауважити що білок повинен мати певний склад. [54].

Амінокислоти визначають біологічну цінність білка завдяки вмісту в ньому незамінних амінокислот. Незамінні амінокислоти не синтезуються в організмі і їх людина отримує тільки з їжею, а низка замінних амінокислот синтезуються шляхом обміну речовин. Враховуючи це майже 30% добового раціону дорослої людини повинні складати повноцінні білки, які в складі мають незамінні амінокислоти. Повноцінні білки містяться в основному в м'ясі, рибі, молоці, яйцях. Білки м'яса мають амінокислотний склад що відповідає структурі людського тіла, тобто подібні до потреб організму [5, 6].

Збалансованим білком вважають такий вважають такий що містить в 1г білка в 8 незамінних амінокислот. Відсоткове співвідношення кислот має бути ізолейцин - 40, лейцин — 70, лізин — 55, метіонін в сумі з цистином - 35, фенілаланін в сумі з тирозином — 60, триптофан - 10, треонін - 40, валін - 50. Збалансованість білка залежить від чисельного вмісту амінокислот, зокрема незамінних. Сьогодні для визначення повноцінності білка використовують коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу. Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу в ідеальному білку повинен дорівнювати одиниці [7].

Раціональне співвідношення білків та жирів у раціоні людини повинно складати 1 :1,2 відповідно. У раціоні практично здорової людини Таке співвідношення найсприятливіше для максимального задоволення як пластичних, так і енергетичних потреб людини.

Якість та цінність жиру визначається характеристиками жирних кислот, зокрема насичених і ненасичених та співвідношенням між ними. Цінність жиру визначає співвідношення насичених та ненасичених жирних кислот. Оптимально найкраще співвідношення жирних кислот в раціоні адекватного харчування складає 30% насичених жирних кислот та 70% ненасичених жирних кислот [8].

Пластичну функцію в процесах життєдіяльності організму людини відіграють мінеральні речовини виконують. Ці макро та мікроелементи приймають участь в обміні речовин який відбувається у будь-якій тканині людини. Фосфор, калій і магній є елементами які приймають участь в побудові кісткової тканини. Повноцінне і правильне харчування вимагає відповідну кількість фосфору та магнію та правильне співвідношення їх з кальцієм. Надлишок фосфору сприяє виведенню кальцію з кісток, а надлишку кальцію провокує сечокам'яну хворобу. Раціональним в дорослому раціоні є співвідношення кальцію та фосфору 1:1,5 відповідно. Інколи магній є антагоністом кальцію, тому така його роль у деяких важливих процесах. Засвоюваність кальцію знижується при надлишку магнію. Раціональним співвідношенням кальцію та магнію вважається 1:0,7 відповідно [9].

Важливе значення в адекватному харчуванні мають незамінні амінокислоти, ненасичені жирні кислоти, мінеральними солями та вітаміни. Важливими та популярними є вітаміни А, Е, В, зокрема В1 В2, В6, В12, РР та інші. Вітаміни впливають на різні діяльності людини, зір, дихання, травлення, нервову систему, серцево-судинну діяльність. Беззаперечний вплив на засвоєння білків, жирів та речовин, які приймають участь в обміні амінокислот, жирних кислот та виконують ряд інших важливих функцій в організмі людини [9].

В кінці XX сторіччя запропоновано нову концепцію - теорії про адекватне харчування. Ця теорія містить важливі тенденції та положення щодо збалансованого харчування.

Згідно теорії адекватного харчування необхідними в раціоні людини є баластні речовини, а саме харчові волокна. Вони сприяють формуванню гелевидних структур, приймають участь в процесах випорожнення шлунку. Фізико-хімічні властивості харчових волокон дозволяють підтримувати нормальний обмін стероїдних гормонів, холестерину. Харчові волокна сприяють зв'язуванню та виведенню з організму металів, канцерогенних речовин та зосереджують на собі існування мікрофлори. Головною функцією харчових волокон є підтримка водносольового балансу [10].

Харчові волокна у раціоні людини сприяють профілактиці захворювань атеросклерозу, цукрового діабету, ожиріння, серцево-судинних захворювань товстої кишки [11]. Сучасні дієти пропонуються до вживання продукти збагачені колагеном для харчування людей які мають вищезгадані захворювання[11]. функції харчових волокон В м'ясних продуктах частково виконує колаген сполучної тканини [12]. В структуру практично всіх тканин тваринних організмів входить колаген. Сьогодні його вважають одним з важливих компонентів переробки вторинної сировини сільськогосподарських тварин. [13].

Роль колагену в харчуванні людини на сьогодні суттєво зросла. Завдяки колагену створюють нові нетрадиційні продукти. Розвиток технологій колагенових субстанцій отримав новий та надсучасний рівень. Часто використовується нетрадиційна сировина для виробництва харчового колагену. Такий підхід дозволяє моделювати нові харчові продукти з сировини яку вважали ще зовсім недавно малоцінною. Засосування в продуктах харчування сировини з певним вмістом колагену сировини вимагає теоретичного обґрунтування та досліджень щодо якості та безпеки такого виду сировини. [14].

Використання у рецептурі тваринних білків з колагеновмісною сировиною сприяють покращенню структури, консистенції м'ясних продуктів. Сировина з вмістом колагену збагачує продукти харчовими волокнами [15].

Положення теорії адекватного харчування стверджує що поживні речовини утворюються з продуктів харчування при ферментативному розщеплюванні макромолекул за рахунок порожнинного та мембранного травлення. Також за допомогою формування нових сполук в кишківнику утримуються незамінимі речовини [16].

Правильне харчування людського організму обґрунтоване не лише одержанням корисних речовин з шлунково-кишковому тракті а також потоком поживних та регулюючих речовин. Амінокислоти, жирні кислоти вітаміни та мінерали складають головний потік речовин, які утворилися в процесі ферментативного розщеплювання їжі. Окрім головного потоку у внутрішнє середовище з шлунково-кишкового тракту поступають ще п'ять

самостійних потоків із різних речовин. Важливим потоком вважається гормональні та фізіологічно активні сполуки, які продукуються клітинами шлунково-кишкового тракту

Кишківник орган який дає можливість формувати три специфічні потоки, пов'язані з мікрофлорою цього органу. Дані потоки це продукти життєдіяльності бактерій, видозмінених баластні речовини та модифіковані харчових речовини [17].

Окремим потоком виділяються шкідливі або токсичні речовини, що поступають з перетравленими рештками їжі або забрудненою їжею [17].

Отже аналіз сучасних положень щодо фізіології та біохімії харчування сприяє новому формулюванню вимог до харчових продуктів, зокрема м'ясним. Згідно теорії збалансованого харчування, для нормальної життєдіяльності організму людини необхідно надходження в організм таких важливих компонентів їжі а також збалансування певних співвідношень між ними. Адекватного харчування повинно бути збалансованим та містити баластні речовини та відповідати можливостям організму.

М'ясна сировина для виробництва напівфабрикатів

Для виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів використовують основну та додаткову сировину та допоміжні матеріали. М'ясо, жири, білкові продукти належать до основної сировини. Білковою сировиною тваринного та рослинного походження є кров, цільне молоко, соєві препарати. За виробництва посічених напівфабрикатів використовують додаткові компоненти такі як крупи, хліб, овочі, свіжі плоди, овочі. До такої сировини належать картопляні пластівці, томатні продукти, сушений виноград та інші. Допоміжними матеріалами вважають прянощі, сіль, різноманітні добавки. [19].

Найпоширеніша сировина для виробництва м'ясних напівфабрикатів традиційно залишається яловичина та свинина. Органолептичні властивості продукту значною мірою залежать від виду м'яса. Підвищений вміст білків має м'ясо ВРХ. Важливою характеристикою такого мяса є добра емульгація жиру, а також щільна структура фаршу посічених напівфабрикатів. М'ясо ВРХ характеризується високою вологоутримуючою здатністю, а тому використання його у рецептурі м'ясних продуктів забезпечує щільну консистенцію м'ясних продуктів. Застосування свинини у рецептурі забезпечує м'якість і соковитість у м'ясних виробках [9].

В останні роки використання м'ясопереробними підприємствами м'яса в тушах і напівтушах суттєво скоротилося. Для виробництва напівфабрикатів часто використовують блокового м'яса [20].

Блокове м'ясо зазвичай у своєму складі містить досить сполучної тканини. Його одразу використовують для переробки без розморожування і сортування. Таке м'ясо подрібнюють на вовчку та подають для виготовлення м'ясних фаршів, зокрема на ковбасні вироби та посічених напівфабрикатів. За використання м'ясної сировини у якій є значна кількість сполучної тканини готові продукти мають змінені реологічні показники, зокрема підвищену жорсткість. Враховуючи це багато виробників звертають увагу на якість початкової сировини. Залежно від складу початкової сировини залежать органолептичні показники готових м'ясних виробів [21].

Сьогодні популярною сировиною для виробництва м'ясних продуктів окрім яловичини та свинини є м'ясо птиці, зокрема водоплавної, качок та гусей. Такий вид м'ясної сировини є традиційним тому використання його у виробництві м'ясних продуктів є актуальним та перспективним. Останнім часом поголів'я качок і гусей починає рости. Тому м'ясо свійської птиці можна пропонувати для виробництва напівфабрикатів.

Сьогодні при виробництві м'ясної продукції рекомендовано використовувати достатньо широкий асортимент харчових добавок, зокрема білкових. Білковими добавками є препарати крові, сполучної тканини та добавки на основі молока.

Пропозиції щодо використання м'яса качок при виробництві м'ясних напівфабрикатів

Вирощування качиноного мяса сьогодні набуває досить стрімкого зростання. М'ясо качок користується популярністю закладах громадського харчування. З качиноного мяса виготовляють різноманітні консерви, напівфабрикати у маринадах, копчені та запечені вироби.

Частка сучасних досліджень присвячена вивченню хімічного складу м'яса качок. А також його функціональних досліджень. Систематизований аналіз таких показників подано в таблиці [21].

Хімічний склад м'яса качок

Таблиця

Сировина	Вміст, %				Енергетична цінність 100г
	Вода	Білки	Жир	Зола	
Качине м'ясо	45	17	38	0,6	1689

Аналіз таблиці показує що м'ясо качки має досить велику кількість білків, води і жирів. але на відміну від іншої птиці меншою кількістю жиру. Енергетична цінність качинового м'яса завдяки високому вмісту ліпідів досить висока.

Качиний жир легко засвоюється організмом, оскільки в його складі є досить значна кількість ненасичених жирних кислот. Температура плавлення жиру не перевищує 38 °С, що є показником легкого засвоєння. Порівняно з жиром у свинині чи яловичині, качиний жир має вищу біологічну цінність [21].

Вживання м'яса качок забезпечує організм людини повноцінним білком. Тому качине м'ясо має відмінну харчову та біологічну цінність. В ньому присутні незамінимі [22], засвоюється. В білках качинового м'яса птиці відсутні лімітуючі біологічну цінність амінокислоти. М'ясо качок майже немає колагену та еластину. У цій м'ясній сировині високий вміст мінеральних речовин, зокрема кальцію, фосфору, заліза і навіть йоду. Вітамінний вміст також заслуговує уваги. Популярною породою качок сьогодні вважають Пекінську. Ця порода відзначається широким тілом, товстою шиєю та прямою спиною. За досить короткий термін до 4 місяців качки сягають від 2,5 до 4 кг маси.

Сьогодні в Європі популярна ще одна порода качок – Мускусні. Цей вид відрізняється оригінальним зовнішнім виглядом, а ще незначним вмістом жиру який характеризується особливим приємним запахом мускусу. Такі качки виростають за встановлені періоди відгодівлі до 2-3,5 кг [22]. М'ясо мускусних качок також має оригінальні органолептичні показники, смак і запах такого мяса нагадує дичину. Завдяки оригінальності смакових та ароматичних показників м'ясо мускусних качок користується попитом ц споживача. Тому популярними є напівфабрикати в маринаді та багато кулінарних виробів із мяса цього виду качок. Враховуючи усі достоїнства такої м'ясної сировини, її можна використовувати для виробництва ковбасних виробів, посічених м'ясних напівфабрикатів та іншого.

Для впровадження у м'ясопереробне виробництво мяса качок необхідно обґрунтувати рецептурний склад м'ясних продуктів, дослідити хімічний склад, біологічну та харчову цінність такої сировини, та ФТВ фаршів з цим видом мяса.

Композиції яловичого свинячого та качинового мяса можуть представляти інтерес у виробників м'ясних посічених напівфабрикатів. Розробка рецептур на основі перерахованих вище видів м'ясної сировини сприятиме розширенню асортименту м'ясних виробів на ринку України.

Білкові добавки тваринного походження.

В XX століття вченими зазначені глобальні завдання, щодо забезпечення людства продуктами харчування з вмістом повноцінного білка. Проблема дефіциту повноцінного харчового білка актуальні до сьогодні [23].

Сьогодні дефіцит білка полягає в тому що значна кількість білкових ресурсів переробляється на кормові продукти. Це також хороший показник оскільки застосування білкових кормових продуктів сприяє розвитку тваринництва. Значна частина харчовий білок в харчуванні належить рослинним білкам, частка складає до 55% , до 10% - м'ясним, до 7% молочним, 5% займає рибний білок. 5% білок яєць та до 23% білок олійних культур [24].

В теорії адекватного харчування наголошено що організ людини має бути забезпечений білком повноцінним, тобто таким що має у своєму складі незаміними амінокислоти. Такі білки зосереджені у м'ясі рибі, яйцях та молоці. [17].

Одним з шляхів заповнення дефіциту харчового білка є виробництво комбінованих м'ясних виробів на основі м'яса і білкових добавок, отриманих з різних сировинних джерел. Умовами використання таких білків є взаємозбагачення їх загального хімічного і амінокислотного складу, поєднання функціонально-технологічних властивостей, підвищення біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості [18].

Білкові добавки за походженням поділяються на рослинні і тваринні.

Серед білкових добавок рослинного походження найбільшого поширення в даний час набули соєві добавки, що володіють хорошими функціональними властивостями, проте необгрунтовано висока кількість соєвих білків, що додаються, погіршує органолептичні показники (колір, аромат, смак) і знижує їх біологічну цінність [16].

Емульсії з соєвим ізолятом не стабільні при вторинній термічній обробці або при циклі «заморожування/розморожування», а також в процесі зберігання, із-за високої іонної чутливості при зіткненні злипатимуться. Це утрудняє процес виробництва посічених напівфабрикатів, наприклад начинок для пельменів [17].

Соєві концентрати, що випускаються відповідно до традиційних технологій, мають низьку гідратацію, слабкі емульгуючі та жиротримуючі властивості. Соєві концентрати в основному використовуються як замітники м'яса і для ущільнення структури ковбасних виробів [12].

В даний час, у зв'язку з посилюванням вимог контролюючих органів до використання генетично модифікованих соєвих білкових добавок і рівня їх безпеки багато виробників почали знаходити альтернативу заміни цих добавок.

Одним з найбільш перспективних напрямів в м'ясопереробній промисловості стає застосування у виробництві білкових добавок тваринного походження. В даний час широко використовують білкові добавки, отримані на основі молока і молочних продуктів, сполучної тканини і крові забійних тварин [11].

Інтерес до тваринних білків пояснюється вибірковими властивостями цих продуктів. Тваринні білки - це натуральні продукти, виробництво базується на термічних і механічних процесах. Повноцінні тваринні білки значно перевершують рослинні по біологічній активності, часто вони краще збалансовані за амінокислотним складом і більшою мірою відповідають потребам організму в незамінних амінокислотах [10].

Білки тваринного походження володіють нейтральним запахом і смаком, що вважається перевагою їх над соєвими білками. Застосування тваринних білків виключає необхідність використання смакових добавок для нейтралізації характерного «соєвого» запаху.

Застосування в рецептурі м'ясних виробів тваринних білків сприяє покращенню реологічних властивостей харчових продуктів, зокрема їх консистенцію. В цей час тваринні білки одночасно виконують роль

стабілізаторів, гелеутворювачів та драглеутворювачів, покращуючи зовнішній вигляд виробів [10].

Гелеутворююча здатність денатурованих білкових препаратів, які використовуються в м'ясній промисловості безпосередньо впливає на якість готової продукції. Вони здатні утворювати міцний гель і тим самим фіксувати структуру готової продукції без спеціальної термічної обробки. Водотримуючі властивості тваринних білків, також як і соєвих, різко зростають після підвищення температури денатурації основних білкових компонентів [10, 22].

При виробництві м'ясних продуктів добрі технологічні результати дає застосування білкових добавок на основі молока і молочних продуктів, зокрема сухого молока, білків з цілісного або знежиреного молока - казеїн і казеїнати, білкових препаратів на основі молочної сироватки [13].

Найбільший попит серед молочних білкових добавок мають білки молочної сироватки, що володіють високою біологічною цінністю і функціонально-технологічними властивостями. Висока біологічна цінність вказаних білків обумовлена білковими азотистими сполуками, що містяться в них, вуглеводами, ліпідами, мінеральними солями, вітамінами, органічними кислотами, ферментами, імунними тілами і мікроелементами. Наукові дослідження експериментально підтвердили високі вологозв'язуючі та жироемульгуючі властивості показників білків молочної сироватки, їх здібність до утворення дисперсій, що підтверджує їх універсальну функціональність. Застосування даних білків дозволяє покращити консистенцію, соковитість, товарний вид продукту, стабілізувати емульсію фаршу, знизити ризик бульйонно-жирових набряків, і як наслідок, підвищити якість і вихід м'ясної продукції [11].

Висока вартість широке білкових добавок на основі молока і молочних продуктів з економічної точки зору не завжди ефективна для впровадження. Тому багато виробників використовують суміші молочних білків з додатковими інгредієнтами [17].

Альтернативою молочним білковим добавкам є і білкові препарати на основі м'ясної сировини, що володіють вищою харчовою цінністю і низькою

собівартістю. До білкових добавок на основі м'ясної сировини належать білки крові.

Порівняно новим виглядом харчових білкових добавок тваринного походження є добавки у вигляді сухого порошку. Їх застосовують як білкових збагачувачів, регулятори харчової цінності, стабілізаторів консистенції, емульгаторів. Крім того, вони сприяють підвищенню виходу готової продукції.

Застосування в рецептуру м'ясних виробів білків, одержаних з вторинної колагеновмісної сировини і на основі крові, дозволяє отримати продукти хорошої якості з низькою собівартістю [67, 75]. Їх використовують для часткової заміни м'ясної сировини при виробництві ковбасних виробів, м'ясних напівфабрикатів, які покращують їх структуру, мають хорошу емульгуючу здатність, сприяють гелеутворенню та стабілізують м'ясну систему [8].

Білки на основі колагеновмісної сировини володіють високою здатністю до набухання і утримування вологи, це пояснюється властивостями основного білка колагену і продукту його гідролізу — желатину. Желатин дуже добре розчиняється у воді. З підвищенням температури розчинність зростає, а при охолодженні білковий розчин утворює желе, в якому утримується дуже велика кількість вологи. Крім того, завдяки особливій структурі, желатин проявляє властивості стабілізатора в системі «вода-жир» і перешкоджає набряканню жиру при тепловій обробці. Завдяки таким властивостям, білкові добавки на основі колагеновмісної сировини мають великий технологічний потенціал [13].

Використання субпродуктів 2 категорії, а саме свинячої шкірки, жилок і сухожиль, отриманих при обвалці м'яса і додаванні у фарш варених ковбас у вигляді білкових стабілізаторів в кількості до 10% до маси сировини сприяють негативній органолептиці [10].

Відомо, що в колагеновмісних продуктах забою у великій кількості міститься сполучна тканина, білки якої — колаген і еластин є розбалансованими за амінокислотним складом, зокрема триптофаном, метіоніном і лізином. Проте, комбінування колагеновмісних білків з

м'язовими дозволяє оптимізувати амінокислотний склад комбінованих продуктів, до складу яких введені ці білки, і підвищити їх харчову якість. Тому білки на основі колагену можна розглядати і як білкові наповнювачі, так і білкові збагачувачі.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що часткова заміна (до 20%) м'язового білка на білок сполучної тканини суттєво не знижує біологічну цінність м'яса. М'язові білки у поєднанні з сполучнотканинними стимулюють рухову функцію шлунку і кишечника, сприятливо впливають на стан корисної мікрофлори кишечника [8].

Відомо, що біологічна цінність продукту — величина інтегральна і залежить від збалансованості амінокислотного складу продукту, а не вхідних в нього окремих білків [10]. Тому необхідно підбирати такі варіанти добавок білка з колагеновмісної сировини, які не понизять, а в окремих випадках підвищать амінокислотну збалансованість продукту. Разом з тим, органолептичні показники є важливим показником, стримуючи вміст баластних речовин в продукті, оскільки, нова продукція з додаванням сполучнотканинних білків не повинна поступатися традиційним м'ясним виробам.

Використання сполучнотканинних білків дозволяє виробляти продукти із заданими функціонально-технологічними властивостями, а також продукцію з виражено-профілактичним характером, оскільки колаген відноситься до харчових волокон [20].

Білки, вироблені на основі колагеновмісної сировини, володіють високою перетравлюваністю унаслідок чого що перетравлюваність колагену коливається в межах 75-90% [15].

Високою харчовою цінністю володіють і білки крові забійних тварин. Вона обумовлена значним змістом білків, мінеральних солей, ферментів, вітамінів, цукру лецитину і інших речовин. За вмістом білка кров практично не відрізняється від м'яса і містить лише на 5-10% більше води [17].

Цільна кров і її фракції містять більшість амінокислот, а по сумі незамінних амінокислот вони значно перевершують м'ясо. Крім високої

харчової і біологічної цінності білки крові володіють хорошими функціональними властивостями [15].

Використання харчової цілісної крові при виробництві м'ясних продуктів має деякі обмеження унаслідок її темного кольору. Найбільш виправдане застосування білків, отриманих з крові забійних тварин шляхом її комплексної переробки. На першій стадії обробки кров центрифугуванням розділяють на дві фракції: рідку частину - плазму та формені елементи крові. До складу плазми входять альбумін, глобуліни і фібриноген. Основним білком формених елементів крові є гемоглобін. Білки, отримані з різних фракцій, мають функціональні особливості, які пояснюються складом, різним ступенем очищення і технологією отримання білка [6].

Білки плазми крові добре розчинні, кількість розчиненого білка в охолодженій і замороженій плазмі складає близько 80%. Це визначає їх високі функціонально-технологічні властивості, тобто водозв'язуючі, гелеутворюючі та емульгуючі здатності.

Білки плазми крові перевершують за технологічними властивостями навіть висококонцентровані соєві препарати - ізоляти, концентрація гелеутворення для них складає 8,4%, тоді як для ізолятів 12% і вище [16].

Такі білки в багатьох країнах європейського союзу (ЄС) розглядаються як «м'ясо» і не указуються в обов'язковій формулі складу.

Таким чином, тваринні білкові добавки, отримані з колагеновмісної сировини і крові забійних тварин, завдяки хімічному складу і функціональним властивостям є альтернативою соєвим ізолятам і можуть використовуватися при виробництві м'ясних продуктів з метою повноцінної заміни м'яса, підвищення харчової і біологічної цінності, поліпшення органолептичних властивостей, посилення м'ясного смаку і зниження собівартості м'ясних продуктів. В даний час на ринку представлені різні виробники білкових добавок, одержаних на основі м'ясної сировини.

Вагомим постачальником білкових добавок є датська компанія «Данекспорт» що виготовляє на основі сполучної тканини у вигляді сухих порошків кров забійних тварин. Дана компанія продає білки більш ніж в 40 країн світу [20]

Фахівці компанії «Данекспорт», залежно від функціональних властивостей і напрямку, створили класифікацію асортименту білків.

1. Високофункціональні білки, до яких відносяться білки з рівнем гідратації 1:10 і вище.
2. Функціональні білки, з рівнем гідратації 1:6, 1:7.
3. Низкоколагенові білки. або група 340.
4. Функціональні суміші: SCANPRO 730/SF- концентрат сполучнотканинного білка, одержаного з свинячої колагеновмісної сировини і свинячої плазми крові з рівнем гідратації 1:8, максимальний рівень 1:15 для розсолів.
5. Розчинні білки - нефункціональні білки, сировиною для яких є кістка. Такі білки є основою для бульйонних кубиків, концентратів, тобто їх вважають носіями м'ясного смаку.

На ринку пропонують білки для виробництва реструктурованих шинок із свинини і яловичини; варених, фаршированих ковбас, сосисок, сардельок і м'ясних хлібів; напівкопчених, варено-копчених і сирокочених ковбас; паштетів, ліверних ковбас, зельцев, кров'яних ковбас; рубаних напівфабрикатів.

За даними виробників, такі добавки містять від 70 до 80% білка, відрізняються невисоким вмістом жиру до 10% і вологи до 10%, містять весь набір незамінних амінокислот, що володіють високим ступенем гідратації, високими водо та жирозв'язуючими властивостями. Також ці добавки можуть вводитися в м'ясні продукти як повноцінна заміна частині м'ясної сировини [20, 23, 33].

Проте перед використанням у виробництві таких харчових компонентів необхідно проводити дослідження, підтверджуючі або спростовують дані виробника, які часто носять рекламний характер, про харчову цінність, структурно - технологічні і інших властивості вказаних білків, експериментально вивчити їх вплив на склад інгредієнтів м'ясних виробів, зокрема при виробництві посічених м'ясних напівфабрикатів.

Розділ 2. Методи визначення контролю якості посічених напівфабрикатів із яловичини та качинового м'яса.

Важливими показниками контролю якості м'ясних посічених напівфабрикатів є зовнішній вигляд, колір продукту, вид фаршу на розрізі, запах, смак – органолептичні показники. При розробці технології посічених напівфабрикатів доцільно проводити визначення фізико-хімічних показників, зокрема масової частки вологи. При додаванні білкових добавок тваринного походження слід визначити вологозв'язуючу здатність фаршу, водоутримуючу і жирутримуючі здатності.

Мікробіологічні дослідження є вагомим показником якості та безпечності посічених напівфабрикатів.

Дослідження показників якості посічених напівфабрикатів, розроблених на основі додавання у якості функціональних добавок та структуроутворюючих компонентів на основі колагеновмісної сировини проводили на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Дослідження проводили за відповідними методиками та відповідними нормативними документами.

Проведення аналізу органолептичних показників.

Матеріальне забезпечення: Набір посуду: столові прибори, дерев'яні або металеві голки, термометри з діапазоном 0-100°C, водяна баня, електрична плитка.

Проведення дослідження. Для проведення органолептичних досліджень необхідно дотримання умов відповідних рекомендацій до умов і оснащення приміщень.

Органолептична оцінка проводиться для встановлення відповідності органолептичних показників якості продуктів до вимог нормативних документів, а також для визначення показників нових видів м'ясної продукції при впровадженні її у виробництво.

Органолептична оцінка проводиться для визначення зовнішнього виду, кольору, смаку, аромату, консистенції та інших показників, за які відповідають органи чуття.

При проведенні органолептичної оцінки необхідно користуватися нормативно-технічною документацією.

Органолептична оцінка пельменів, котлет, та інших посічених м'ясних напівфабрикатів проводять після термічного оброблення. Порядок їх представлення визначається також ступенем вираження аромату і смаку.

Органолептичну оцінку здійснюють а десятибальною шкалою.

Проведення дослідження: В першу чергу продукт оцінюють цілий, нарозрізаний, потім розрізаний продукт.

Візуально проводять оцінку зовнішнього вигляду, колір, стан поверхні, фіксують запах на поверхні продукту.

Консистенцію визначають шляхом надавлювання шпателем. За допомогою гострого ножа розрізають продукти на тоненькі шматочки, щоб визначити характерний для даного продукту рисунок на розрізі. Колір, вид і рисунок визначають візуально на поперечному і повздовжніх розрізах продукції. Запах і аромат, смак і соковитість оцінюють куштуванням м'ясного продукту в підігрітому стані, нарізавши його на шматочки. При цьому визначають специфічний запах, аромат, смак; відсутність по сторонніх запахів, присмаків; ступінь вираженості аромату пряності, соленість. Консистенцію визначають надавлюванням, розрізанням, розжовуванням. При визначенні консистенції встановлюють щільність, рихлість, ніжність, крихкість, пружність, при потребі однорідність маси.

В процесі органолептичної оцінки кожний учасник дегустаційної комісії вносить свої оцінки і зауваження у дегустаційний лист запропонованої форми.

Дослідження мікробіологічної безпеки м'ясних посічених напівфабрикатів.

Безпека харчової продукції для здоров'я визначається відповідністю її мікробіологічних нормативів, до встановлених Санітарних правил.

Мікробіологічні показники м'ясної продукції характеризують дотримання технологічних та санітарно-гігієнічних вимог при її виготовленні, умови зберігання, реалізації та транспортування.

Гігієнічні нормативи за мікробіологічними показниками включають контроль за 4 групами мікроорганізмів:

- санітарно-показові, до яких належать мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ) та бактерії групи кишкових паличок - БГКП;
- потенційно-патогенні мікроорганізми, бактерії роду *Proteus*;
- патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду *Salmonella*;
- мікроорганізми, що викликають псування продукту - в основному це дріжджі та плісневі гриби.

Виявлення підвищеної кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів свідчить про порушення температурних режимів в процесі виготовлення або зберігання харчового продукту, незадовільний санітарний стан виробництва.

Наявність бактерій групи кишкових паличок, *E.coli*, коагулазопозитивних стафілококів в масі продукту, яка нормується, вказує на незадовільні санітарні умови під час виготовлення продукту або вторинне інфікування його (за рахунок обладнання, рук та носоглотки працівника, санітарного одягу та ін).

Виявлення бактерій роду *Proteus* свідчить про порушення умов, термінів зберігання як сировини, так і готової продукції, незадовільний санітарно-гігієнічний режим виробництва.

Суворі вимоги до відсутності бактерій роду *Salmonella* в харчових продуктах введені в зв'язку із здатністю цих мікроорганізмів викликати не тільки харчові токсикоінфекції при їх масивному розмноженні в продукті, а й інфекційні захворювання при малій дозі інфікування.

Методи мікробіологічного аналізу

1. Методи відбору, доставки і підготовки проб до аналізу

Відбір проб, підготовку їх до мікробіологічного аналізу, а також культивування мікроорганізмів проводять відповідно до ГОСТ загального призначення: ГОСТ 26668-85, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 26670-91.

Приготування розчинів реактивів, фарб, індикаторів та поживних середовищ здійснюють за ГОСТ 10444.1-84.

2. Методи аналізу

При контролі мікробіологічної якості і безпеки м'ясної продукції, що швидко псується, визначають такі групи мікроорганізмів: мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії групи кишкових паличок (коліформи), *E.coli*, коагулазопозитивні стафілококи, бактерії роду *Salmonella*, бактерії роду *Proteus*, а також, дріжджі та плісняві гриби.

2.1 Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

Аналіз виконують у відповідності до вимог ГОСТ 10444.15-94.

Метод заснований на кількісному підрахунку колоній мікроорганізмів, що виростають в глибині і на поверхні щільного поживного агару при посіві глибинним методом і інкубації при температурі (30 $\pm$ 1) град.С протягом 72 ($\pm$ 3) год. в аеробних умовах.

2.2. Визначення бактерій групи кишкових паличок (коліформ)

До бактерій групи кишкових паличок віднесені аеробні та факультативно-анаеробні, грамнегативні, не утворюючі спор палички, які ферментують лактозу з утворенням кислоти та газу. Включають слідувачі роди з родини *Enterobacteriaceae*: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*. Термін "бактерії групи кишкових паличок (БГКП) ідентичний прийнятому у міжнародній практиці терміну "coliformes" (коліформні бактерії).

Аналіз по визначенню вмісту БГКП в кулінарних стравах та виробках виконують у відповідності з ГОСТ 7702.2.2-93.

Метод заснований на використанні рідкого середовища збагачення, яке містить лактозу, для визначення здатності ферментувати її з утворенням кислоти та газу і збільшенням росту з наступним виділенням їх на твердих диференційно-діагностичних середовищах.

2.3. Визначення *Escherichia coli*

E.coli - грамнегативні безспорові палички, що не утилізують цитрат, і входять до групи колиформ. Вони є індикатором відносно свіжого фекального забруднення, здатні рости і ферментувати лактозу при температурах вище температури тіла людини і теплокровних тварин (44,0 $\pm$ 1) град.С.

Метод заснований на властивості *E.coli* ферментувати лактозу з утворенням кислоти і газу при температурі (44 $\pm$ 1) град.С протягом 24-48 годин. Ідентифікацію *E.coli* проводять за ознаками: утворення індолу, позитивна реакція з метиловим червоним, негативна реакція Фогес-Проскауера (утворення ацетилметилкарбінолу), та відсутність здатності утилізувати цитрати.

Наважку продукту 1 г або 10 куб.см із розведення 10 засівають в середовище Кеслер у співвідношенні 1 : 9, інкубують при (44 $\pm$ 1) град.С 24 години. При відсутності росту посіви залишають ще на добу в термостаті. Якщо в посівах газ відсутній, то дають відповідь про відсутність в продукті *E.coli*.

Посіви, в яких виявлений газ або інші ознаки росту (помутніння середовища), підлягають подальшому дослідженню. Проводять висів на чашки Петрі з підсушеним середовищем Ендо або Левіна так, щоб отримати ізольовані колонії. Посіви інкубують при (37 $\pm$ 0,5) град.С протягом 24 годин. Ешеріхії на середовищі Ендо утворюють колонії червоні з металевим блиском або без нього, рожеві, на агарі Левіна - темно-фіолетові з металевим блиском або без нього. Якщо при фарбуванні за Грамом в мазках виявляються грамнегативні безспорові палички, то всі типові колонії підлягають ідентифікації за ІМАЦ-тестами (реакція на індол, реакція з метиловим червоним, реакція Фогес-Проскауера, утилізація цитратів).

Реакція з метиловим червоним

В пробірки з залишками середовища Кларка додають по 5 крапель метилового червоного. Червоне забарвлення вказує на позитивну реакцію.

5.2.5. Визначення бактерій роду *Proteus*

До роду *Proteus* належать грамнегативні безспорові поліморфні, в основному рухливі палички родини Enterobacteriaceae, які дають характерні

біохімічні тести. Ці бактерії можуть відігравати суттєву роль серед етнологічних факторів харчових токсикоінфекцій.

Визначення бактерій роду *Proteus* проводять згідно з ГОСТ 28560-90. Метод заснований на властивості бактерій роду *Proteus* давати повзучий вуглеподібний ріст на м'ясо-пептонному агарі ("роїння"), характерний ріст на селективних поживних середовищах.

Проведення досліджень. Для визначення присутності протeya вносять 0,1 см³ витяжку в конденсаційну воду скошеного м'ясо - пептонного агару, і поміщають в термостат 18-24 год і вивчають одержану культуру.

Для підтвердження наявності протeya у Н- формі в 5 см³ досліджуваної витяжки вносять в конденсаційну воду свіжоскошеного м'ясо-пептонного агару, який розливають у широкі пробірки не торкаючись поверхні середовища (метод Шукевича). Пробірки поміщають у термостат за температури 37 °С вертикально. Через 18-24 год. проводять огляд посівів. Звертають увагу на утворення вуглеподібного нальоту з голубим відтінком: на скошеному агарі культура піднімається із конденсаційної рідини вгору по поверхні середовища. При появі характерного росту мікробів роду *Proteus* зафарбовані за Грамом мазки досліджують під мікроскопом і вивчають рухомість мікробів у роздавленій і висячій краплі.

Для виявлення О-форм можна проводити дослідження на середовищі Плоскірева. О- форма протeya проростає на цьому середовищі у вигляді прозорих колоній. Середовище злегка підлужнюють і забарвлення стає жовтим. Після пересівання на середовище Крумвіде- Олькеницького в модифікації Ковальчука при наявності бактерій із групи протeya середовище зафарбовується в яскраво-червоний колір (внаслідок розщеплення сечовини) і може утворювати червоний осад з можливим розривом агарового стовпця (внаслідок утворення сірководню).

Виявлення в середовищі поліморфних грам негативних палочок, які утворюють характерний ріст на на середовищах В Н-формі (рухомі) і О-формі (нерухомі), ферментують глюкозу і сечовину і не ферментують лактозу і манніт, вказують на наявність бактерії роду *Proteus*.

2.6. Визначення бактерій роду *Salmonella*

Сальмонели - великий рід родини ентеробактерій, який включає понад 2000 сероварів, більшість яких має патогенні властивості. До сальмонел належать аеробні та факультативно-анаеробні грамнегативні, переважно рухливі палички (*S.pullorum* та *S.gallinarum* - нерухливі), які добре ростуть на звичайних поживних середовищах і харчових субстратах.

Визначення бактерій роду *Salmonella* проводять згідно з ГОСТ 7702.2.3-93, а також у відповідності з "Инструкцией о порядке расследования, учета и проведения лабораторных исследований в учреждениях санитарно-эпидемиологической службы при пищевых отравлениях" N 1135-73. Метод аналізу заснований на використанні збагачувальних середовищ для накопичення патогенних мікроорганізмів, їх виділенні на селективних агарових середовищах з наступним проведенням біохімічної та серологічної ідентифікації.

Проведення досліджень.

Наважку продукту 25 г, вносять у флакони Сокслета, які містять 100см³ збагаченого середовища Мюлера. Рідина у флаконі повинна піднятися до позначки 125 см³. Флакони ретельно стряхують і поміщають в термостати при температурі 37°C. Через 16-24 год після ретельного перемішування з допомогою бактеріологічної петлі, або пастерівської піпетки проводять висів із збагаченого середовища у чашки Петрі з попередньо підсушеним середовищем Ендо, або Плоскірева.

Чашки з посівами поміщають в термостат температурою 37 °C. Посіви вирощують на середовищах Ендо, Плоскірева, оглядають через 24-48 год.

На середовищі Ендо бактерії роду сальмонелл утворюють безколірні або з рожевим відтінком колонії. На середовищі Плоскірева сальмонели ростуть у вигляді безколірних колоній, але вони більш щільні і менші ніж на середовищі Ендо.

Визначення водоутримуючої здатності (ВВЗ)

Наважку масою 2 г гідратували в дистильованій воді в співвідношенні 1: 5 протягом 1 год в скляних хімічних склянках при температурі 20 ° C. Далі склянки поміщали в термостат з температурою 74 ... 76 ° C і витримували 15

хв. Вміст склянок переносили в центрифужні комірки з сітчастими вставками і центрифугували 15 хв. при 1000 об / хв для відділення незв'язаної води. Зважували вміст сітчастих вставок і розраховували водоутримуючу здатність

Кількість незв'язаної води визначали за формулою:

$$\text{ВУС} = \frac{M_r - M_c}{M_c}, \text{ г/г}$$

де M_r – маса гідратованого текстурату, г;

M_c – маса сухого текстурату, г.

Результати досліджень проводили три рази. Остаточних результат визначали по абсолютній похибці.

Визначення масової частки води. Масову частку води визначали у відповідності з ГОСТ 9793-74, висушуванням в сушильній шафі при температурі $103 \pm 2^\circ\text{C}$ (арбітражним методом), висушуванням у сушильній шафі при температурі $150 \pm 2^\circ\text{C}$ (прискорений метод), а також для рослинної сировини експрес методом висушуванням протягом 3-5 хвилин при $155 - 170^\circ\text{C}$. *Вміст води є важливим показником якості м'ясних продуктів.* Від вмісту води у продукті залежить його поживна цінність (чим більший вміст води, тим менша сумарна кількість поживних речовин), термін зберігання (у продуктах з високим вмістом води частіше розвивається шкідлива та патогенна мікрофлора), а також органолептичні властивості. Міжнародні стандарти щодо визначення вмісту води в м'ясі і м'ясних продуктах передбачають такий максимально допустимий вміст води у ковбасах: для варених ковбас – 53-75 %; копчено-варених – 38-43 %; напівкопчених – 35-45 %; сирокочених – 27-30 %, для посічених напівфабрикатів 53-75%. Визначення вмісту води у м'ясі та м'ясопродуктах здійснюють такими методами: висушуванням в пристрої Я10-ФВУ; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильному апараті САЛ з нагрівом лампами інфрачервоного випромінювання.

На кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів визначення вмісту вологи у м'ясі та м'ясних продуктах проводять відповідно до методики, що викладено нижче.

Матеріальне забезпечення: м'ясорубка побутова або електром'ясорубка з діаметром отворів 4 мм, шафа сушильна, електрична з терморегулятором, сушильний апарат САЛ, терези лабораторні загального призначення 2-го класу точності, з найбільшою межею зважування 200 г і похибкою зважування $\pm 0,001$ г; баня водяна; стаканчики для зважування або бюкси металеві діаметром 50 мм, заввишки 25-35 мм, ексикатор 2-140, 2-190, 2-250, палички скляні, сита з діаметром отворів 0,3 мм і 1,5 мм, пісок річкової або кварцовий, оброблений наступним чином: пісок, який просівається через сито діаметром отворів 1,5 мм і залишається на ситі діаметром отворів 0,3 мм, промивають водопровідною водою до тих пір, доки вода перестане каламутіти. Потім пісок заливають подвійним об'ємом розбавленої 10 соляної кислоти (1:1) і витримують впродовж доби, періодично перемішуючи. Після обробки кислотою пісок повторно промивають водою до нейтральної реакції промивної води на лакмус, висушують при $(155 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ і зберігають у закритій склянці.

Реактиви: спирт етиловий ректифікований, кислота соляна. *Проведення аналізу.* В бюкс поміщають пісок, в кількості яка приблизно у 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують в сушильній при температурі $(103 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ до постійної маси. Потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують. В зважений бюкс з піском вносять наважку продукту від 4 до 5 г і повторно зважують. До вмісту бюкса додають 5 см³ етилового спирту і перемішують скляною паличкою. Поміщають бюкс на водяну баню $(80-90^{\circ}\text{C})$ і помішуючи паличкою, нагрівають до зникнення запаху етилового спирту. Потім пробу висушують впродовж 2 год. Всушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, охолоджують в ексикаторі та зважують. Висушування продовжують до постійної маси (результати двох послідовних зважувань не повинні відрізнятися більш ніж на 0,1% маси наважки). Кожне повторне зважування

проводять після висушування протягом 1 год. при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Вміст вологи (В, %) у досліджуваному зразку розраховують за формулою:

$$B = (m_1 - m_2 / m_1 - m_0) \times 100$$

де m_0 – маса висушеного тигля з піском, г m_1 – маса тигля з піском і наважкою до висушування, г m_2 – маса тигля з піском і наважкою після висушування, г.

Визначення масова частка жиру. Масову частку жиру визначали згідно з ГОСТ 23042 за методом Сокслета шляхом екстрагування дихлоретаном із попередньо висушеної наважки зразка протягом 6...8 годин при десяти змінах розчинника за традиційною методикою.

Визначення загального вмісту азоту методом К'ельдаля.

Прилади та реактиви: колба К'ельдаля; перегінна круглодонна колба на 500 мл; холодильник; прийомна (конічна) колба на 300 мл; мірний циліндр; ділильна лійка; ступка; пробірка; шпатель; етиловий спирт; розчин концентрацією $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1$ моль/л; 0,1М розчин NaOH; 33% розчин NaOH; H_2SO_4 (конц.); CuSO_4 ; 1% розчин метилового червоного; реактив Несслера; червоний лакмусовий папірець; досліджуваний продукт.

Послідовність виконання роботи. Досліджуваний продукт попередньо подрібнюють у ступці. На технічних вагах зважують пробірку і відважують таку кількість наважки, щоб у ній містилося від 30 до 70 мг азоту. Пробірку з наважкою зважують на аналітичних вагах, вносять її у горловину колби К'ельдаля спочатку горизонтально, а потім повертають вертикально і висипають вміст пробірки у колбу. Пробірку із залишками наважки зважують на аналітичних вагах і за різницею між першим та другим зважуваннями розраховують масу наважки. Наважку в колбі обливають концентрованою H_2SO_4 (з розрахунку не менше 20 мл кислоти на 1 г спалюваної речовини) і додають як каталізатор окислення 0,1 г CuSO_4 . Наважку спалюють у витяжній шафі. Колбу К'ельдаля (рис. 1а) закріплюють у нахиленому положенні у штативі, додають 1 мл етилового спирту і спочатку обережно підігрівають (якщо у досліджуваному продукті міститься значна кількість жиру, то перед підігріванням колбу залишають у спокої на 4-6 год). Після припинення

виділення білої пари і піноутворення нагрівання посилюють. Якщо наважка містить багато води, то спочатку дуже обережно нагріванням вилучають вологу з рідини, а потім виконують спалювання до повного освітлення розчину. Для повного руйнування жирних кислот після освітлення реакційної суміші спалювання продовжують приблизно 1 год.

Після його закінчення колбу частково охолоджують, переносять її вміст у перегінну колбу, промивають колбу К'ельдаля 100-150 мл дистильованої води колбу, яку (обережно!, спочатку по краплинах, по стінці) зливають у перегонну колбу. Спалену кислотну суміш розводять водою у теплому стані, оскільки при повному охолодженні утворюються сульфати, які при розбавленні водою розчиняються дуже повільно.

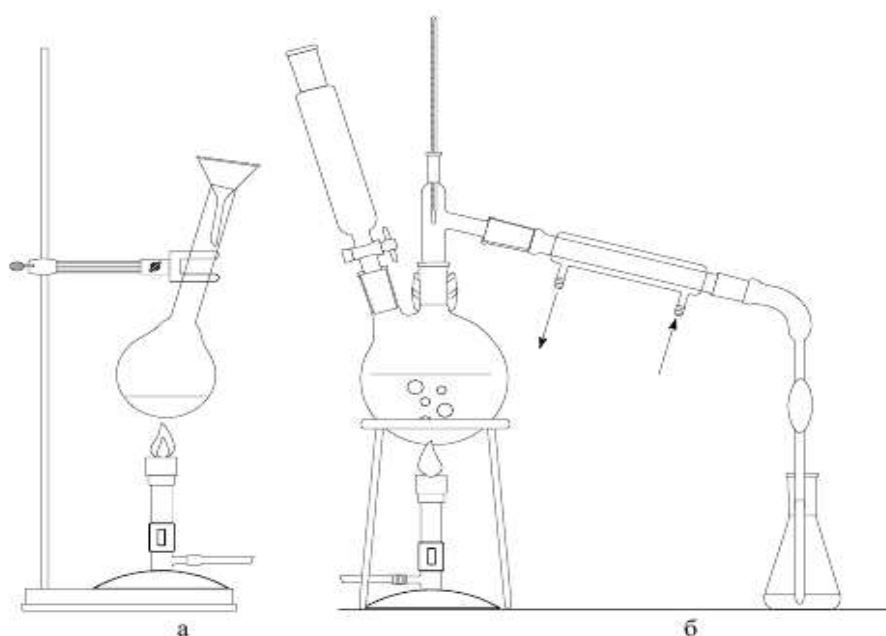


Рис.1. а – установка для спалювання наважки у колбі К'ельдаля, б – установка для відгонки аміаку.

У перегінну колбу (рис.1б) вносять декілька шматочків пемзи, під'єднують холодильник з відвідною трубкою. Її занурюють у прийомну колбу, де міститься 50 мл 0,1 н. розчину H_2SO_4 для вловлювання аміаку і декілька краплин розчину індикатора (метилового червоного). Усі вузли дистиляційної установки щільно з'єднують для уникнення втрат аміаку. З ділильної лійки, вмонтованої у корок перегінної колби акуратно додають 50-100 мл 33%-го розчину NaOH (з розрахунку 80 мл розчину лугу на 20 мл концентрованої кислоти) для повної нейтралізації і

витіснення аміаку. Після його додавання вміст перегінної колби перемішують і нагрівають спочатку обережно, а далі - інтенсивніше, доводять до кипіння і слідкують за тим, щоб кипіння не послаблювалося і дистилят з прийомної колби не перекинуло назад у перегінну. Через 15 хв від початку відгонки відвідну трубку виймають з розчину кислоти у прийомній колбі, так як до цього часу виділення газоподібного аміаку завершується. Відгонку продовжують доки дистилят не покаже негативну реакцію на аміак (перевіряють за реакцією з реактивом Несслера – при наявності аміаку суміш кількох краплин реактиву та дистиляту має жовте забарвлення, або за допомогою червоного лакмусового папірця, змоченого дистильованою водою – у лужному середовищі індикатор синіє). Під час відгонки уважно спостерігають за забарвленням розчину кислоти у прийомній колбі, і якщо воно змінюється, то з бюретки у прийомну колбу вносять ще 25 або 50 мл 0,1 розчину H_2SO_4 концентрацією $c(H_2SO_4)=1$ моль/л. Після завершення відгонки аміаку надлишок H_2SO_4 відтитровують 0,1М розчином $NaOH$ до зміни забарвлення індикатора з червоного на жовте.

Загальний вміст азоту (у мас. %) розраховують за формулою

$$c = \frac{100 \left(C \left(\frac{1}{2} \right) H_2SO_4 V_1 - C(NaOH) V_2 \right) E}{1000m},$$

де $c(1/2 H_2SO_4)$ – концентрація еквіваленту розчину H_2SO_4 , моль/л;

V_1 – об'єм розчину H_2SO_4 , мл;

$c(NaOH)$ – нормальність розчину $NaOH$, моль/л;

V_2 – об'єм розчину $NaOH$, витрачений на титрування, мл;

E – еквівалентна маса азоту, $E = 14$ г/моль;

M – маса наважки продукту, взята на аналіз, г;

1000 – коефіцієнт перерахунку мл на л;

100 – коефіцієнт перерахунку на мас. %.

Для перерахунку на вміст білка в досліджуваному продукті одержаний результат домножують на коефіцієнт 6,25 (точніше для продуктів тваринного

походження 6,25, Паралельно визначають вологість досліджуваного продукту одним з вищевказаних методів і перераховують результат аналізу на АСР.

Визначення масової частки золи визначали озоленням висушеного навішування в муфельній печі при $t = 500-700^{\circ}\text{C}$ до постійної маси [43].

Визначення масової частки вуглеводів - розрахунковим шляхом по фактичному вмісту в зразках вологи, білка, жиру, і золи.

Розрахунок здійснювали по формулі:

$$U=100-(V+B+G+Z) \quad (2.1)$$

де: U - зміст вуглеводів %;

V - зміст вологи %;

У - зміст білка %;

G - зміст жиру %;

Z - зміст золи %.

Визначення зусилля відриву м'ясного фаршу

Зусилля відриву (адгезія) (Па) визначається як питома сила нормального відриву пластини від продукту:

$$P_0=9,81 \cdot m/S_0$$

де S_0 - геометрична площа пластини, м^2 ; m - маса вантажу, кг

Основним елементом лабораторної установки є технічні ваги. На шальку поміщають випробовуваний зразок і прикривають його вимірювальною пластинкою, яку прикріплюють до терезів ваг міцною ниткою. На іншій тарілці ваг поміщають хімічний стакан. Над вагами встановлюють бутель Маріотта з водою.

Випробовуваний зразок поміщають на лавку лабораторної установки і накривають його вимірювальною пластиною. На пластину впродовж заданого часу встановлюють вантаж певної маси. Потім вантаж знімають, відкривають кран бутля Маріотта, наповнюючи стакан водою. Кран закривають у момент відриву пластини від поверхні зразка. Далі врівноважують ваги, визначаючи масу води в стакані.

Визначення структурно-механических показників за

допомогою універсальної машини "Instron-1122"

Універсальна випробувальна машина "Instron-1122" призначена для дослідження структурно-механічних властивостей, зсувних, компресійних і поверхневих характеристик пружно-пластично-в'язких об'єктів.

Напругу зрізу визначали за допомогою вимірювального осередку "Kramer Shia Press". Осередок "Крамер-Шиа-прес" є кубічною камерою, що відкривається, в кришці і дні якої вирізаний по десять крізних вертикальних і горизонтальних пазів, через які вільно проходить десять лез закріпленого в адаптер датчика навантажень ножа, переміщуваного траверсой "Instron-1122" із заданою лінійною швидкістю. Зразки досліджуваного об'єкту вирізуються за допомогою порожнистого циліндрового пробійника діаметром $24,6 \cdot 10^{-3}$ м і гострим ножом, з тонким лезом, нарізаються на круглі диски заввишки близько 10^{-2} м. Ці диски укладаються на дно кубічної камери "Kramer Shia Press" один біля іншого. Камера закривається кришкою, підводиться під леза ножа таким чином, що все 10 лез поєднуються з направляючими пазами в кришці. Камера фіксується, запускається хід траверси і стрічки самописця. Після визначення максимального зусилля на діаграмі, напруга зрізу розраховується по наступній формулі:

$$Q = P_{\max} \cdot \delta / (R^2 \cdot h_{\text{cp}} \cdot n), \text{ Па}$$

де $P_{\max}$ - максимальне зусилля, що сприймається тензодатчиком при розрізанні зразка, Н;

δ - ширина підстави ножа, $\delta = 0,003$ м;

R - радіус зразка продукту, м;

h_{cp} - середня висота зразка продукту, м;

n ~ кількість зразків, завантажених в осередок.

РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КАЧИНОГО М'ЯСА ДЛЯ

ВИРОБНИЦТВА ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

М'ясна сировина яка використовується для виробництві посічених напівфабрикатів впливає на органолептичні показники та якість. М'ясні напівфабрикати в тісті визначаються споживчими властивостями на які впливає якість борошна а також композиція зв'язуючих добавок фаршу. Для обґрунтування рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів в тісті доцільно визначити харчова цінність продуктів, функціонально-технологічні властивості качинового м'яса яке пропонується у рецептуру фаршу а також білкових добавок. У фарш рекомендують білкові добавки, розроблені на основі крові та сполучної тканини. Важливим є дослідження вплив білкових добавок (крові забійних тварин та сполучної тканини) на борошно та реологічні властивості тіста для м'ясних посічених напівфабрикатів (пельменів) та функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу для пельменів і котлет. Провівши ці дослідження ми отримаємо можливість обґрунтувати доцільну кількість рецептурних компонентів та отримати продукт із заданими властивостями.

Порівняння харчової цінності м'яса качок та яловичини

Харчову цінність м'яса качок Пекінської породи досліджували із врахуванням органолептичної його оцінки, хімічного складу та поживної і енергетичної цінності. Амінокислотний склад білків, жирнокислотний склад, та засвоюваність досліджували за даними поданими у літературних джерелах.

Органолептичні показники наступні. Качине м'ясо характеризується темно-червоним забарвленням, жир який в основному зосереджений під шкірою білий, з помітним жовтуватим відтінком. Смак і запах качинового м'яса м'яса з легкими ноткам м'яса дичини приємний, проте помітно притаманні специфічні нотки для даного виду свійської птиці.

У таблиці нижче ми навели дані порівняльного складу м'яса качок з яловичиною.

Порівняльний склад м'яса качок та м'яса яловичини

Таблиця 3.1

Вид м'яса	Масова частка складу, %			
	Вода	Білок	Жир	Зола
Качине	57	17	25	0,9
Яловиче	64,5	18,6	16,0	0,9

Результати опрацьованих літературних джерел та систематизованих у таблиці 3.1. дозволяють стверджувати що частка білків і золи м'ясі качиному та яловичому суттєво не відрізняється, тобто майже однакова.

Качине м'ясо має досить значну частку жиру - 25%. Порівняно з м'ясом яловичим цей показник вищий на 9 %. Проте м'ясо качине має меншу частку білка на 1,6% порівняно з яловичим м'ясом. Показник води більший на 1,5% на користь яловичини. Співвідношення білків та жирів в качиному м'ясі - 1:1,4 відповідно. Раціональне співвідношення білка і жиру згідно теорії харчування повинне бути до 1 :1,2 **відповідно.**

Хімічний склад м'яса качиного та яловичого показує, що при виробництві посічених напівфабрикатів доцільно розробити рецептуру із регламентованим співвідношенням жиру та білка. Таке конструювання рецептури м'ясної сировини дозволяє забезпечити пластичні та енергетичні вимоги людини до харчового продукту.

Амінокислотний склад білків дає вичерпну інформацію про цінність м'яса та його якісні показники.

Дослідження амінокислотного складу качиного та яловичого м'яса проведено відповідно до опрацьованих літературних джерел. Результати подані таблиці 3.2.

		Таблиця 3.2
№ п/	Найменування амінокислот	Вміст амінокислот (мг/100 г продукту)
		М'ясо качок
Незамінимі		6,528
1	Триптофан	0,174
2	Лейцин	1,278
3	Ізолейцин	0,662
4	Валін	0,766
5	Треонін	0,705
6	Лізин	1,327
7	Метіонін + цистин	0,496
8	Фенілаланін + Тирозин	1,120
Замінимі		9,158
9	Гістидин	0,289
10	Аргінін	1,131
11	Аспарагінова кислота	1,404
12	Серин	0,607
13	Глутамінова кислота	2,678
14	Пролін	0,736
15	Оксипролін	0,151
16	Гліцин	1,108
17	Аланін	1,054

Білок м'яса качок складається з 19 амінокислот. Особливої увагу у цьому складі заслуговують Аспаргінова кислота та аргінін, а також глутамінова. Кількість цих кислот є в межах 1,4 г/100г до 2,6 г/100г.

При споживанні білків слід враховувати кількості незамінимих амінокислот вміст у ньому не замінимих амінокислот. Співвідношення незамінимих та замінимих амінокислот важливий показник повноцінності білка.

В літературі описано оптимальні співвідношення амінокислотного складу. Такі дані подані в таблиці 3.3.

Співвідношення амінокислот у м'ясі яловичому та качиному

Таблиця 3.3

№ п/п	Найменування амінокислот	Зміст амінокислот (гр/100 г белка/ АК швидкий %)		
		Еталонне співвідношення	Яловиче м'ясо	Качине м'ясо
1	Триптофан	1,0	1,1/110	1,2/120
2	Лейцин	7,0	7,4/105	8,0/114
3	Ізолейцин	4,0	4,0/100	4,2/105
4	Валін	5,0	5,1/102	4,9/98
5	Треонін	4,0	4,8/120	4,5/112
6	Лізин	5,5	8,5/154	8,3/150
7	Метіонін + цистин	3,5	3,9/111	3,1/88
8	Фенілаланін + Тирозин	6,0	8,3/138	6,9/115
	Сума НАК	36,0	43,1	41Д

Проаналізувавши таблицю бачимо що кількість певних незамінних амінокислот у білках м'яса яловичини є дещо більша по м'яса рівняно з еталонним білком. Кількість амінокислоти ізолейцину відповідає еталонному рівню Кількість незамінних дефіцитних амінокислотах має досить високий показник. Вміст лізину 154,5%, триптофані та метіоніну 110,0%, цистину 111,4%, за еталонним зразком білка.

Біологічна цінність м'яса визначається співвідношенням триптофану до оксипроліну. М'ясо яловиче характеризується високим значенням такого показника і дорівнює 5,5.

М'ясо качине за кількість незамінних амінокислот у білці порівняно з еталонним білком має на більше як 14% краще значення. Дефіцитні амінокислоти присутні в качиному м'ясі у такій кількості лізин -150%, триптофан – 115%. Слід зазначити що певні амінокислоти недостатньо присутні в м'ясі качиному, зокрема вміст цистеїну 88% порівняно з еталоном, а метіоніну 98%.

Провівши аналіз білкового складу качиного м'яса бачимо що кількість не заміних амінокислот Метіонін+ Цистин меше 90%.

Білковий показник за еталонним значенням м'яса качок дорівнює 6. Порівняно з яловичиною цей показник має вище значення. Така цінність

качиного мяса пояснюється великою кількістю повноцінних білків та низким вмістом сполучної тканини, а відповідно еластину та колагену.

Біологічну цінність м'яса яловичого та качиноного засвоюваності дослідили швидкістю засвоювання та переварювання протеолітичними ферментами. Ці дослідження були проведені з допомогою колективу кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. На рисунку 3.1. зобразили результати досліджень.

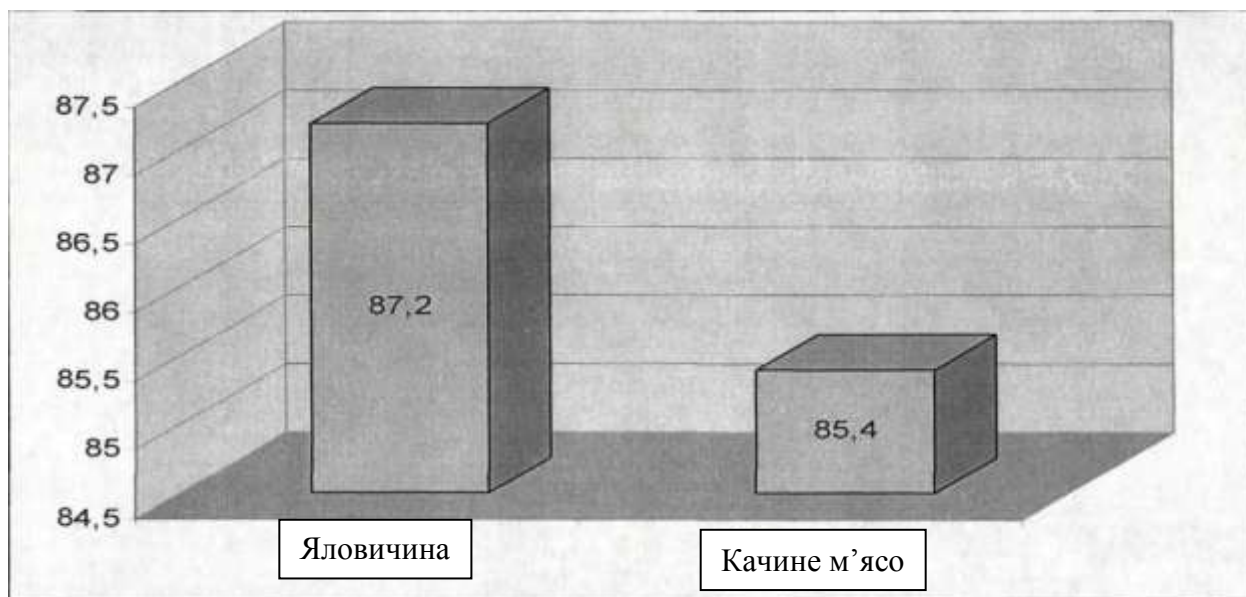


Рисунок 3.1. Результати швидкості перетравлення яловичини та м'яса качиноного

Провівши дослідження за допомогою пепсину+ хімозину, ми можемо сказати що м'ясо качок засвоюється майже на 2 % гірше порівняно до мяса яловичини.

Біологічну цінність м'ясатакж визначає показник складу жиру, тобто жирно кислотного складу ліпідів.

У таблиці 3.4 подані теоретичні дані досліджень жирнокислотного складу жирів яловичини та качиноного м'яса.

Жирнокислотний склад ліпідів яловичини та качиноного м'яса

Таблиця 3.4

№ п/п	Найменування і код кислот	Зміст жирних кислот % до загальної суми	
		Яловичина	Качатина
Насичені жирні кислоти		34,2	31,7
1.	Лауринова $\Sigma i_{2:0}$	-	0,3
2.	Міристинова, $\Sigma 14: 0$	2,1	0,8
3.	Пентадеканова $\Sigma i_{5:0}$	0,2	0,1
4.	Пальмітинова, $\Sigma 16: 0$	24,9	19,7
5.	Маргарінова $\Sigma n:0$	0,3	0,1 .
6.	Стеаринова, $\Sigma 18: 0$	6,6	7,1
7.	Арахінова $\Sigma_{20: 0}$	0,1	0,6
Мононенасичені жирні кислоти		37,2	38,9
8.	Пальмітинова, $\Sigma 16: 1$	3,3	3,0 '
9.	Гептадеценова $\Sigma 17:1$	0,2	0,1
10.	Олеїнова, $\Sigma 18:1$	33,3	38,7
11.	Ейкозенова (Гадолеїнова) $\Sigma_{20: 1}$	0,3	0,1 '
12.	Ерукова $\Sigma_{22: 1}$	0,1	-
Поліненасичені жирні кислоти		28,2	29,2
13.	Лінолева, $\Sigma 18: 2$	19,7	22,8
14.	Ліноленова, $\Sigma 18: 3$	5,3	4,7
15.	Ейкозадієнова $\Sigma_{20: 2}$	0,3	0,4
16.	Ейкозатрієнова $\Sigma_{20: 3}$	0,2	0,2
17.	Арахідонова, $\Sigma 20: 4$	0,5	0,4
18.	Ейкозапентаєнова $\Sigma_{20:5}$	0,8	0,1
19.	Докозадієнова $\Sigma_{22:2}$	0,3	0,1
20.	Докозапентаєнова $\Sigma_{22: 5}$	0,8	0,5
21.	Докозагексаєнова $\Sigma 22:6$	0,3	-
Інші кислоти		0,4	0,2

Жирнокислотний склад ліпідів яловичини представлений 20 жирними кислотами. Найбільша кількість належить ненасиченим жирним кислотам 65%. Кількість мононенасичені жирних кислоти переважає 37%. Найбільший відсоток цих кислот припадає на на олеїнову кислоту та складає 34%. Поліненасичені жирні кислоти складають більше 28%, серед яких переважає лінолева кислота до 20% а ліноленова кислота більше 5 %.

Переважає кількість насичених жирних кислоти представлена пальмітиновою кислотою в кількості до 25%, а загальний відсоток насичених кислот складає 34%.

Такі співвідношення жирних кислот спостерігаються у качиному м'ясі. Жирнокислотний склад ліпідів качиного м'яса качок має у складі 19-жирними кислотами. У жирах яловичини та качатини ненасичені жирні кислоти представлені в більшій кількості порівняно з насиченими. В ліпідах качиного м'яса превалюють пальмітинові та олеїнові кислоти, які належать до моно ненасичених та насичених. До жирних кислот особливої біологічної цінності належать лінолева, ліноленова, арахідонова. Їх кількісне співвідношення є 23: 4,7 : 0,4% відповідно.

Співвідношенням жирних кислот показник що визначає якість жиру і між собою. Відношення кількості насичених та ненасичених жирних кислот НЖК і ННЖК показник за яким оцінюють якість жиру. За теорією повноцінного харчування цей показник повинен складати для НЖК 30% а ненасичених жирних кислот 70%. Тому встановлення співвідношення НЖК та ННЖК повинно бути НЖК – 32 % та ННЖК - 68%. Саме таке співвідношення відповідає качиному м'ясу. Співвідношення насичених жирних кислот та ненасичених жирних кислот у м'ясі яловичини становить - 34% : 66% відповідно.

На основі проведеного аналізу теоретичних даних про склад яловичого та качиного м'яса є відмінною сировиною для виробництва напівфабрикатів із посіченого м'яса. Така цінність підтверджується амінокислотним та жирнокислотним складом. Поєднання такої м'ясної сировини дозволяє підвищити біологічну цінність м'ясних посічених напівфабрикатів.

Хімічний склад та ФТВ білкових добавок із сировини тваринного походження

Застосування у виробництві посічених напівфабрикатів композиції білкової сировини, яка складається з сполучної тканини з плазмою крові вимагає певних досліджень для визначення їх безпечності та якості. Нові продукти потрібно дати оцінки органолептичних показників, ФТВ фаршу а також хімічний склад їх, встановити кількість вологи, білка, жиру, золи.

Амінокислотний склад, жирнокислотний склад подано вище на основі обробки літературних джерел.

Добавка із сполучної тканини та плазми крові без запаху, суха, порошкоподібна. Забарвлення добавки не є стабільним. Воно залежить від використовуваної сировини.

Із сполучної тканини виготовляють колагеновмісну добавку ТД яка характеризується білим кольором. Поєднання сполучної тканини з плазмою крові це ТДСП має особливий кремовий відтінок. Добавки які ми пропонуємо для використання у посічені м'ясні напівфабрикати без запаху.

Органолептична оцінка запропонованих добавок показала що ці Тому ці добавки рекомендовано використовувати для виробництва посічених напівфабрикатів. Харчова добавка з сполучної тканини та плазми крові рекомендована для котлет та пельменів. Також добавка може використовуватися для замісу тіста

Застосовуючи рослинні добавки у виробництві м'ясних посічених напівфабрикатів зазначимо що вони мають властиві запахи а також надають продуктам специфічний присмак. Оцінка органолептичних показників запропонованої добавки на основі сполучної тканини та плазми крові рекомендує використовувати цей продукт у рецептуру посічених напівфабрикатів.

Виробництво посічених напівфабрикатів із запропонованою добавкою має органолептичні показники які не відрізняються від показників напівфабрикатів виготовлених за класичною технологією.

Вміст вологи в м'ясному напівфабрикатів важливий показник що впливає на органолептичні оцінку а також на якість продукту.

Кількість вологи, білків та жирів у харчовій добавці слід враховувати при використанні до виробництва харчових добавок. Дослідження хімічного складу білкових харчових добавок нами проведено на основі методик описаних у розділі 2.

Хімічний склад білкових добавок на основі сполучної тканини та плазми крові.

Таблиця

Добавка	Масова частка компонентів, %				
	волога	білок	жир	зола	вуглевод
ТД	3	88	7	0,75	0,7
ТДСП	10,2	79,3	5,4	3,6	1,5

Проаналізувавши дані досліджень подані в таблиці бачимо що за хімічним складом добавки різняться. За кількістю білка добавка ТД більша на 9 % за добавку ТДСП. У добавці ТД майже на 2% більше жиру та на 7%вологи порівняно з ТДСП. За вмістом вуглеводів ТД на 0,8% перевищує цей показник у ТДСП.

Відмінності у хімічному складі харчових білкових добавок аргументовані виготовленням їх з різної сировини. Виробництво запропонованих харчових добавок пояснюється особливими способами переробки. Використовуючи добавки при виробництві посічених напівфабрикатів властивості готових продуктів можуть відрізнятися.

Використання запропонованих добавок із сполучною тканиною та плазмою крові сприяє покращенню амінокислотного та жирнокислотного складу для виробництва пельменів із композиції м'ясної сировини яловичини та свинини. У складі добавок ТД та ТДСП міститься 17 амінокислот. Переважну більшість в складі займають замінені амінокислоти. Добавка ТДСП значно більшу кількість цих складових. Отже добавка на основі сполучної тканини має у складі більшу кількість гліцину, оксипроліну, глютамінової кислоти. Саме такі кислоти переважають у добавці ТД. Білкова добавка ТДСП має в складі аналогічні амінокислоти.

Амінокислотний склад добавок показує що в добавці ТД характеризується високим вмістом оксипроліну, а в складі ТДСП кількість амінокислоти оксипроліну невелика. Біологічну цінність м'яса визначає відношення вмісту триптофану до оксипроліну. За розрахунковими та теоретичними даними добавка ТДСП має співвідношення 0,25, а в добавці ТД- 0,02.

Значну кількість незамінних амінокислот має добавка ТДСП.

За жирно кислотним складом добавки представлені одинацятьма жирними кислотами. Порівняно з додавкою ТДСП добавка ТД має набагато більший вміст мононенасичених жирних кислот та насичених жирних кислот значно менше. Кількість мононенасичених жирних кислот перевищує вміст насичених на 3%. Належну кількість насичених та мононенасичених має добавка ТД. Коливання жирно кислотного складу добавок залежить від хімічного складу сировинних продуктів. Пальмітинова кислота переважає у добавках та є домінуючою. Цінними ненасиченими жирними кислотами що входять у склад білків добавок ТД та ТДСП є арахідонова, лінолева та ліноленова.

Ми провели низку досліджень щодо добавок ТД та ТДСП, а зокрема органолептичну оцінку, хімічний склад, біологічну цінність білкових добавок. З досліджень бачимо добавка ТД яка в складі має що сполучну тканинну багата білком та поліненасиченими жирними кислотами. Функціональна добавка виготовлена із сполучної тканини та плазми крові ТДСП характеризується відмінною біологічною цінністю, оскільки відношення триптофану і оксипроліну відповідає ідеальному показнику не замінимих амінокислот. При виробництві помічених м'ясних напівфабрикатів можна підвищити харчову цінність цих продуктів завдяки застосуванню добавок ТД та ТДСП.

Дослідження функціонально-технологічних властивості білкових добавок.

Важливим функціонально-технологічним показником добавок водозв'язуюча здатність та жирутримуюча здатність. Доцільно дослідити та звернути увагу жироемульгуючу здатність та стабільність емульсії.

Дослідження проводилися за методиками які подані в розділі 2

Показники вологозв'язуючої здатності запропонованих добавок.

№з/п	Назва добавки	мл води на 1 г продукту, ВЗЗ
1	ТС	11
2	ТДСП	4

Показники жирозв'язуючої здатності добавок.

Таблиця 3.7.

№з/п	Назва добавки	ЖЗЗ, г жиру на 1 г продукту
1	ТС	2,7
2	ТДСП	2,3

Показники жироемульгуючої здатності добавок

№з/п	Назва добавки	ЖЕЗ, %	Стабільність емульсії
1	ТС	95	100
2	ТДСП	75	100

Порівняння функціональних властивостей добавки ТД та ТДСП показує що вологозв'язуюча здатність добавки ТД є майже у 3 рази вищою, оскільки вона виготовлені на основі сполучної тканини яка має високий вміст колагену і відповідно значно кращу здатність до набухання. Колаген перетворюється у желатин впродовж тривалого нагрівання за температури від 60 до 90°C. Такий продукт як желатин утворює стійкі гелі та має високу вологозв'язуючу здатність.

Добавки на основі сполучної тканини та в поєднанні з плазмою крові можуть мають властивість до зв'язування значної кількості жиру. Порівнявши властивості ТД та ТДСП стосовно ЖЗЗ перша добавка (ТД) має суттєво вищі показник ЖЗЗ порівняно з ТДСП.

Додаючи добавки при виробництві білко жировмісних продуктів емульсійного типу головним їх завданням є забезпечення стійкості емульсії.

Після термообробки стабільність емульсії зменшується. Такі технологічні зміни пов'язані із зменшенням кількості білка в продукті. Тому доцільно застосовувати добавки в основі яких є сполучнотканинні білки.

Стовідсоткова стабільність емульсії мають усі продукти із застосуванням ТДСП, оскільки використана добавка багата не лише білками сполучної тканини а це й плазми крові, як наприклад фібриноген. Білок

фібриноген стійкий при нагрівання, має високу ВЗЗ а також задовільні емульгуючі та стабілізуючі властивості.

Тому застосування білкових добавок сприяє оптимізації рецептурного складу та одержанням пельменів чи котлет із задовільними реологічними, органолептичними та властивостями та заданим хімічним складом.

Впливу білкової добавки ТДСП на властивості пельменів (м'ясного фаршу, тіста)

Вплив запропонованої добавки вивчали у заморожених пельменях та приготованих шляхом варіння. Нами було досліджено фізико-хімічні показники, реологічні властивості та проведено органолептичну оцінку готових пельменів.

Органолептична оцінка проводилася сирого фаршу, тіста, та готових пельменів.

Пельмені з яловичини. Фарш яловичих пельменів щільний, однорідний, темно- червоного кольору.

Показники органолептичної оцінки якості сирого фаршу встановили що фарш з яловичини має щільну, однорідну консистенцію, темно червоного кольору. Також яловичий фарш жорсткий та дещо сухуватий.

Фарш з качиноного м'яса. Фарш з м'яса качок порівняно з яловичиною має світло червоне забарвлення, м'яку мазеподібну консистенцію. У цьому фарші відчувається специфічний запах. Фарш добре тримається купи оскільки має дещо підвищену жирність.

Органолептична оцінка різних видів фаршу, зокрема яловичого та качиноного посприяла створенню композиції цих двох видів м'ясної сировини.

Низка тестових композицій фаршу із яловичини та качиноного м'яса показала що оптимальний співвідношенням є 66% яловичини та 34% качиноного м'яса. Така композиція сировини для фаршу в подальшому сприяє відмінним органолептичним показникам та хімічним властивостям.

Композиційним фарш має приємний ніжний смак, притаманний запах, колір, задовільну консистенцію та достатню жирність. Незважаючи на

позитивні сторони такої композиції м'яса тут є ряд недоліків, зокрема фарш соковитий має на значну соковитість.

Усі досліджень фізико-хімічних, функціонально-технологічних, показників реології яловичих фаршів та з м'яса качок здійснювали за методиками описаними у розділі 2.

Фізико-хімічні показники запропонованих фаршів

Таблиця

Назва показника	Сировина для фаршу		
	яловичина	м'ясо качок	яловичина + качине м'ясо
Вологість сирого фаршу %	66	57	62
Вологість фаршу після термообробки %	54	46	48

Функціонально-технологічні властивості фаршів

Назва показника	Сировина для фаршу		
	яловичина	м'ясо качок	яловичина
ВЗЗ сирого фаршу %	46	34	41
ВЗЗ фаршу % після термічної обробки	57	36	45
Втрати маси після термічної обробки %	24	28	25

Нами досліджено які втрати маси мають різні види фаршу після термічної обробки. Такі дослідження подані у таблиці.

Назва показника	Сировина для фаршу		
	яловичина	м'ясо качок	яловичина
Втрати маси після термічної обробки %	24	28	25

Аналіз результатів досліджень які подані в таблицях вище показали що яловичий фарш та фарш качиноного м'яса відрізняються всіма показниками.

Качине м'ясо до та після термообробки має значно меншу вологість порівняно з яловичим фаршем. До термічної обробки качине м'ясо відрізняється вологістю майже на 9 %, а після термообробки майже на 7%. Така відмінність у показнику вологості пов'язана із суттєво більшим вмістом

жиру у м'ясі качок. Сирий фарш яловичини має більшу вологозв'язуючу здатність майже на 20 % порівняно з термообробленим. Фарш мяса качок який досліджували після термічної обробки втратив маси більше майже на 25%. У порівнянні з яловичиною це на 3,5 % більше.

Композиція фаршу з яловичини та м'яса качок має нижчі значення фізико-хімічних показників у порівнянні з яловичим фаршем. Зауважимо що порівняно із фаршем м'яса качок композиційний фарш має кращі характеристики.

Реологічні показники характеризують якість та зовнішній вигляд продукту, також зауважимо що їх значення впливають на оцінки органолептичних показників. Тому ми визначили граничну напругу зсуву до та після термічної обробки. Результати подані в таблиці.

Таблиця

Реологічні показники

Показник	Композиція фаршу		
	яловичина	качине м'ясо	яловичина + качине м'ясо
ГНЗ сирого фаршу, Па	$0,7 \times 10^3$	$0,6 \times 10^3$	$0,67 \times 10^3$
ГНЗ фаршу після термічної обробки, Па	16×10^3	$8,8 \times 10^3$	$10,5 \times 10^3$

Показник граничної напруги зсуву для яловичого фаршу перевищує значення для фаршу з м'яса качок, оскільки воно має більшу жирність меншу щільність та консистенцію. Реологічний показник фаршів яловичого та качиноного корелюється із значеннями властивостей сирого фаршу.

Дослідження граничної напруги зсуву (ГНЗ) показали, що це показник для фаршу з яловичини більш ніж для фаршу з качиноного м'яса. Це означає що фарш з яловичини має щільнішу консистенцію, ніж з качиноного м'яса, а це корелюється з органолептичними показниками сирого фаршу. Після термічного оброблення така різниця особливо спостерігається. Особливо ця різниця спостерігається у фарші після термічної обробки.

Композиція фаршу яловичого та качиноного після термічного оброблення характеризується кращими органолептичними показниками, зокрема менш щільною консистенцією.

Дослідження органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, реологічних властивостей фаршів показують, що запропоновані комбіновані фарші з яловичини та м'ясом качок мають достатньо високі технологічні властивості.

Модельні зразки фаршів з білковою добавкою ТДСП дослідили на фізико-хімічні, функціонально технологічні, органолептичні та реологічні показники комбінованого фаршу.

Запропоновані моделі фаршів складаються з 66% яловичини, решта 34% м'ясо качок. Такий фарш обрана в якості контрольного зразка. Розглянуті добавки на основі сполучної тканини та сполучної тканини і плазми крові можуть частково замінити основну м'ясну сировину. Нами запропоновано 4 зразки з різною масовою часткою ТДСП у модельному фарші контрольного зразка. Зразок 1 у складі матиме 15% ТДСП, зразок 2 - 17%, зразок 3 – 19%, зразок 4- 21%.

Запропоновану добавку ТДСП у фарш додавали у вигляді порошку без попередньої гідратації. Для гідратації використовували воду, яку додавали в процесі перемішування. М'ясну композицію з яловичини та качинного м'яса обрали за контроль.

Проведена органолептична оцінка досліджуваних зразків показала що запропонований зразок 3 із масовою часткою ТДСП має найвищу бальні оцінку. Цей зразок характеризується традиційним забарвленням, відмінною консистенцією (ніжна, соковита), а також притаманний традиційний смак.

Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів є невід'ємною частиною досліджень, оскільки ці показники вказують на технологічну доцільність використання у фаршах регламентованої частки харчової добавки. Для остаточного визначення кількості ТДСП ми дослідили ВЗЗ та вологість усіх зразків фаршу до та після термічної обробки.

Дослідження проведено відповідно до методик описаних у розділі 2 та поданих у таблицях.

Функціонально-технологічні властивості модельних зразків сирого фаршу

Таблиця

Показник	Контроль	Модельні дослідні зразки фаршів			
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Вологість сирого фаршу %	69	69	71	72	73
ВЗЗ сирого фаршу %	41	46,5	46,5	46,5	46,3

Функціонально-технологічні показники модельних фаршів після термічної обробки (варіння, смаження)

Таблиця

Показник	Контроль	Модельні дослідні зразки фаршів			
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Вологість фаршу після термообробки %	58	59,5	59,5	59,5	59,4
ВЗЗ термообробленого фаршу %	52,5	53,5	54,5	54,5	53,6

Оскільки втрати маси при термообробці є не тільки технологічним а також економічним показником тому нами було визначено цей показник.

Втрати маси модельних фаршів після термічної обробки (варіння, смаження)

Таблиця

Показник	Контроль	Модельні дослідні зразки фаршів			
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Втрати маси при термообробці %	22,9	22,5	22,5	22,2	22,3

Провівши аналіз даних які є у таблицях вище ми бачимо що зразок 3 має найкращі показники вологи у сирому фарші та після термічної обробки Порівняно з контролем цей показник перевищує дані на 3,5та 1,7 % відповідно. Повівши порівняння зразків з контролем за показником вологозв'язуючої здатності їх значення майже на 6% більше. Тому на основі цього ми зробили висновок що застосування ТДСП в кількості 19% у

модельному фарші з яловичини та м'яса качок є оптимальним, а втрати маси після термічної обробки менші на 1%.

Також модельні фарші тобто контроль та чотири зразки дослідили на реологічні показники, тобто граничну напругу зсуву до та після термічної обробки. Порівняно з контролем зразок 3 характеризується менші значення ГНЗ. Також це значення краще порівняно з іншими досліджуваними зразками.

Реологічні показники модельних фаршів до та після термічної обробки.

Таблиця 3.11

Показник	Контроль	Модельні зразки фаршів			
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
ГНЗ сирого фаршу, Па	$0,5 \times 10^3$	$0,48 \times 10^3$	$0,46 \times 10^3$	$0,44 \times 10^3$	$0,43 \times 10^3$
ГНЗ фаршу після термічної обробки,	$7,4 \times 10^3$	$5,75 \times 10^3$	$5,52 \times 10^3$	$5,27 \times 10^3$	$5,16 \times 10^3$

Проведена органолептична оцінка та дослідження функціонально технологічних властивостей сирих фаршів та варених пельменів і смажених котлет виготовлених цих досліджуваних м'ясних мас показали що використання добавки ТДСП у кількості 19% вважається оптимально доцільним.

Використання у модельний фарш з яловичини та м'яса качинового ТДСП з масовою часткою більше 19% , тобто зразок 4 характеризується нижчою вологозв'язуючою здатністю та більшими втратами маси після варіння пельменів чи обсмажування котлет. Застосування масової частки ТДСП більше 19 % надалі призводить до зниження органолептичної оцінки пельменів та котлет. Отже доцільно застосовувати гідратовану добавку ТДСП у кількості 19%.

Технологія виготовлення пельменів вимагає певні показники до м'ясного фаршу та тіста для них. Для тіста обирають борошно яке має

відповідати певним вимогам. Борошно повинно відповідати певній кількості клейковини. Саме від цих показників залежать технологічні властивості тіста. Тісто пельменів повинно відповідати певним якостям зокрема однорідним по товщині, не жорстке, без лишньої липкості. Після варіння пельменів допускається порушення форми. Не відповідність тіста спонукає до зниження органолептичних показників пельменів.

Пельменне тісто рекомендовано замішувати з борошна вищого ґатунку. Зв'язуючі компоненти, зокрема, яйця (яєчні продукти), рослинна олія повинні відповідати ДСТУ.

Враховавши усі властивості харчової добавки ТДСП нами рекомендовано застосовувати її при замішування пельменного тіста. Рекомендовано використати білкову добавку ТДСП у пшеничне борошно вищого ґатунку. Для кожного модельного зразка фаршу пропонується певний відсоток ТДСП до тіста. У зразок 1 рекомендують 0,7% ТДСП до маси борошна; у зразок 2 -1,4% ТДСП, у зразок 3 - 2,1% добавки. Для контрольного зразка пельменів добавку не використовували, а тісто замішують відповідно до ДСТУ. Кількість клейковини визначили у кожному зразку. Результати досліджень щодо вмісту клейковини подані в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12.

Вид борошна	Масова частка клейковини %		Якість сирії клейковини		
	сирий	сухий	один. ІК	група якості	характеристика клейковини
Борошно пшеничне для промислової переробки					
Контроль	24,80	9,64	58	I	Хороша
Зразок 1	24,38	9,30	47	II	Задовільно міцна
Зразок 2	23,87	9,21	39	II	Задовільно міцна
Зразок 3	23,17	9,01	29	III	Незадовільно
Борошно пшеничне хлібопекарська вищого гатунку:					
із задовільно міцною клейковиною					
Контроль	26,60	9,96	50	II	Задовільно міцна
Зразок 1	26,39	9,86	46	II	Задовільно міцна
Зразок 2	25,12	9,62	35	II	Задовільно міцна
Зразок 3	24, 49	9,31	29	III	Незадовільно
із задовільно слабкою клейковиною					
Контроль	30,36	11,03	85	II	Задовільно
№1	29,82	10,46	63	I	Хороша
№2	29,39	10,29	54	I	Хороша
№3	29,28	9,75	41	II	Задовільно міцна

Проаналізувавши дані таблиці бачимо що збільшення масової частки добавки ТДСП у борошні при замішуванні тіста дослідних зразків знижує показник сирії та сухої клейковини порівняно з контрольним зразком. Враховуючи результати досліджень бачимо що білкова добавка ТДСП не впливає на клейкість тіста. ТДСП з масовою часткою 0,7% та 1,4% в борошні характеризує його міцною клейковиною, спонукає до зменшення зниженню показника ІК на 8% і 30%, відповідно. Застосування добавки ТДСП у борошно масовою часткою 2,1% знижує пружні властивості тіста. Нами запропоновані рецептури зразків тіста для пельменів.

Таблиця 3.13

Проведена оцінка органолептичних показників показала – (контрольні) зразок 2 характеризується відмінною пластичністю розтяжністю, зовнішній вигляд задовільний. У тісті зразку 1 відзначили низьку пластичність, зависоку клейкість. Тісто у зразку 1 після варіння розварилося, форма його суттєво порушена. Тісто у зразка 3 характеризується підвищеною пружністю, проте суттєво знижена розтяжність, міцність, пластичність, зовнішній вигляд. Проварене тісто має притаманний від білого до кремового колір, без запаху та смаку, традиційні смакові властивості.

Дослідні зразки	Назва та маса компонента, гр			
	борошно пшеничне вищого сорту	Яйце куряче	Олія соняшникова	Добавка ТДСП
Контрольні зразки				
Зразок 1	250			
Зразок 2	250	13		
Зразок 3	250	26		
Дослідні зразки				
Зразок 4	248		1,5	1,718
Зразок 5	246		3,1	3,41

Тісто у склад якого використали добавки ТДСП характеризується зниженими органолептичними показниками порівняно з зразком 4 та 1. Тому у рецептуру тіста для пельменів запропоновано застосувати добавку ТДСП в кількості 0,7% до маси борошна. Добавка замінить 4,9% до маси борошна кількості яєць або яєчних продуктів. Рекомендовано додати до складу 1,2% олії.

Рецептура посічених напівфабрикатів пельменів та котлет із застосуванням білкової добавки ТД та ТДСП.

При складанні рецептури врахували хімічний склад та властивості готового продукту.

Заміна частки м'ясної сировини, для композиції фаршу з яловичини та качиноного м'яса на запропоновані білкові добавки обґрунтована біологічною цінністю, низьким вмістом жиру та низькою ціною.

Рецептура посічених напівфабрикатів (котлет і пельменів)

Таблиця 3.14

Рецептурні компоненти	Норма для рецептур, кг на 100 кг сировини			
	котлет		пельменів	
	Контроль	Дослід.зразок Преміум	Контроль	Українські
Фарш:				
Яловичина	55,00	43	64	51
Качине м'ясо	29,00	21,5	32	25,5
Добавка ТДСП	-	19,5	-	19,5
Яйце куряче	4,50	4,5	-	-
Хліб пшеничний	8,00	8	-	-
Цибуля	2,40	2,4	2,8	2,8
Сіль	1,00	1	1	1
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,2	0,2
Тісто:				
Борошно пшеничне	-	-	66	65,5
Яйце куряче	-	-	7	-
Добавка ТД	-	-	-	0,45
Олія соняшникова	-	-	-	0,40
Сіль	-	-	2	2
Вода	-	-	25	31,65

Після виготовлення котлет і пельменів за запропонованою рецептурою ми провели органолептичну оцінку нових посічених напівфабрикатів. На кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького було створено дегустаційну комісію для проведення органолептичної оцінки посічених напівфабрикатів – котлет і пельменів.

Показники органолептичної оцінки.

Результати органолептичної бальної оцінки дослідних зразків котлет із додаванням добавки ТДСП вищі порівняно з контролем. Добавки ТДСП сприяє покращенню органолептичних властивостей котлет «Преміум». Цей зразок за смаком, ароматом, консистенцію оцінений вищим балом.

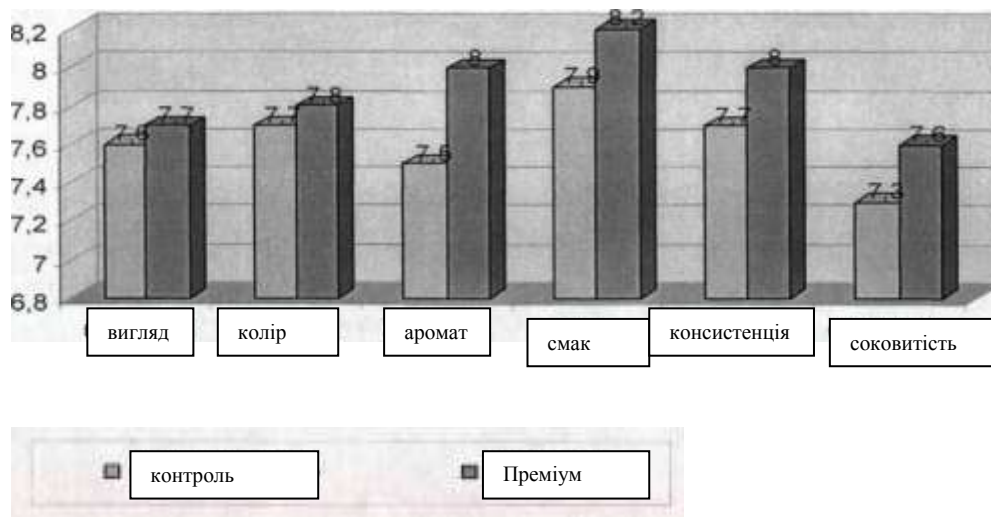


Рис. Органолептична оцінка котлет

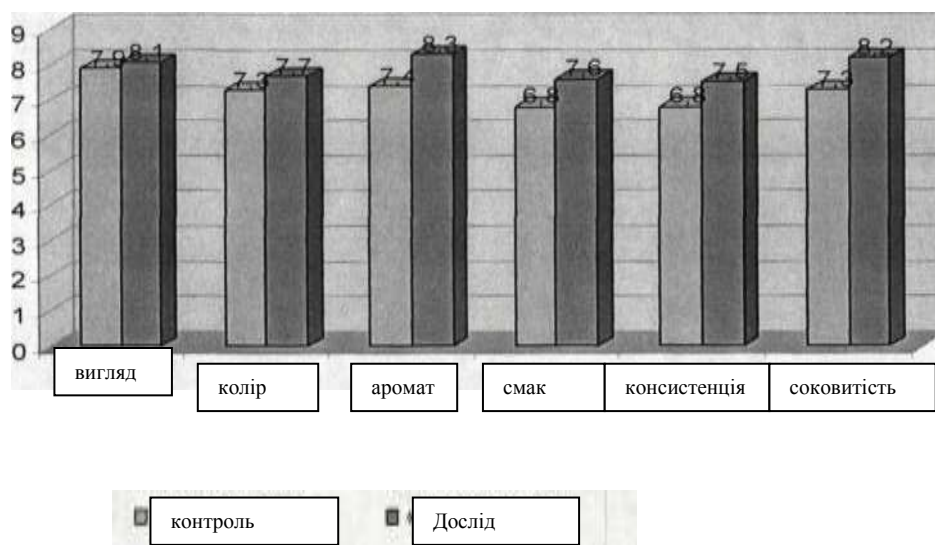


Рис. Органолептична оцінка пельменів

Органолептична оцінка зразків пельменів показала що додавання добавки ТДСП сприяє підвищенню органолептичних показників. Найвищий бал отримали показники соковитості та консистенції.

Додавання у тісто під час приготування добавки ТД надає тістові пластичності, еластичної консистенції, кремове забарвлення.

Дослідні зразки мали високий бал за смаком та ароматом. Це пояснюється великою кількістю білків, зокрема тваринних в продукті.

Порівняно з рослинними тваринні білки володіють нейтральним запахом та смаком. У цьому полягає їх перевага над соєвими. Додавання білків сполучної тканини та плазми крові у композиційні фарші з яловичини та м'яса качок в гідратованому вигляді посприяли підвищенню смакових властивості качиного м'яса.

Нами досліджено хімічний склад дослідних продуктів, пельменів та котлет. Визначено вміст води, жиру, білка, солі та вуглеводів. Методи визначення цих складових описані у розділі 2 і результати подані в таблиці.

Хімічний склад посічених напівфабрикатів

Таблиця 3.16.

Назва показників	Котлети		Пельмені	
	Контроль	«Преміум»	Контроль	Українські
Масова частка білка %	15,40	16,05	12,10	12,55
Масова частка жиру %	7,36	6,75	3,40	2,95
Масова частка води, %	67,94	67,90	51,60	51,70
Масова частка солі %	1,90	1,85	2,10	2,05
Масова частка вуглеводів %	7,40	7,45	30,80	30,75

Аналіз таблиці показав що заміна частині м'ясної сировини добавкою ТДСП в котлетах «Преміум» викликала збільшення кількості білка на 0,65% та зменшенню кількості жиру на 0,39%. Частка солі та вуглеводів майже не змінні. Масова частка води у всіх зразках відповідає значенню що диктують нормативні документи.

У дослідних зразках збільшилася частка білка, а частка жиру зменшилася.

У тісто замість яєць використали добавку ТД. Це змінило певні показники готового продукту.

Отже, харчова цінність та органолептичні показників посічених напівфабрикатів порівняно з контрольними зразками мають певні переваги за органолептикою, хімічним складом, в першу чергу більшим вмістом білка.

Білків тваринного походження в рецептурі котлет та пельменів вплинули на покращенню соковитості, консистенції, аромату і смаку готових виробів.

Зміна властивостей напівфабрикатів в процесі зберігання.

Консервація м'ясних продуктів холодильною обробкою традиційний спосіб зберігання. Досконалим способом холодильної консервації м'ясної продукції є заморожування та зберігання в певних мінусових температурах. Холодильна обробка надає повне збереження натуральних властивостей м'яса та м'ясних виробів. Така консервація дозволяє запобігти зміні харчової цінності, зберігає смак м'ясних виробів, гальмує хімічні та біохімічні процеси, які відбуваються за присутності кисню повітря, тепла і світла.

Якість котлет та їх безпечність вимагає дослідження кислотного, перекисного числа та мікробіологічних показників. Зберігають напівфабрикати за температури -18°C .

Дослідження безпечності контрольних і дослідних зразків котлет та пельменів проводили одразу після виготовлення та на 36, 72, 108 доби зберігання.

Органолептичні показники котлет «Преміум» досліджені впродовж зберігання через 3 місяців мали вищу бальну оцінку. Це пояснюється застосуванням білкових добавок ТДСП.

Впродовж зберігання встановлено, що холодильна обробка не впливає зміни органолептичних показників контрольних і запропонованих зразків котлет «Преміум». Через два місяці спостерігали незначну зміну зовнішнього вигляду котлет, зміна кольору позначається незначним потемнінням поверхні. Через 3 місяці зберігання дещо змінилася консистенція, при цьому збільшилася жорсткість, знизилася ніжність, соковитість. Такі зміни пояснюються втратами вільної вологи в процесі зберігання.

В кінці терміну зберігання слабо відчувався м'ясний смак і запах. але всі зразки були не мали стороннього смаку і запаху.

Фізико-хімічні показники котлет при зберігання досліджені та подані в таблиці 3.17.

Фізико-хімічні показники котлет при зберіганні

Термін зберігання	Кількість вологи %		Кількість зв'язаної вологи % до загальної вологи		Втрати маси при тепловій обробці %	
	Контроль	Преміум	Контроль	Преміум	Контроль	Преміум
0 доба.	67	67	59,	66	28	22
36 доба.	66	66	57	64	29	23
72 доба	64	64	56	62	30	24
108 доба	63	63	56	61	31	25

Порівняння вологи у контрольних та дослідних зразках котлет були не суттєвими. Порівняно з контрольними зразками у котлетах «Преміум» після заморожування та зберігання частка зв'язаної вологи вища на 5 -7 Це пояснюється застосуванням у фарш білкової добавки ТДСП, яка складається з плазми крові та сполучної тканини.

При зберіганні в замороженому стані котлет зміни відбулися у білках. Тому це спонукало до зниження їх водозв'язуючої здатності, а відповідно зниження зв'язаної вологи.

Фізико-хімічні показники якості пельменів в процесі зберігання

Таблица

Термін зберігання	Кількість вологи в пельменях %	
	Контрольні зразки	Дослідні зразки
0 доба	51,6	51,7
36 доба	51,2	51,5
72 доба	50,7	51,2
108 доба	49,8	50,1

На третій місяць зберігання заморожених пельменів контрольні та дослідні зразки мали менше вологи порівняно одразу після заморожування на 1,79% і 1,57% відповідно. Порівняно з котлетами пельмені мають менші втрати вологи це пояснюється наявністю пельменної оболонки з тіста, яка має певний захисний ефект.

Мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів при зберіганні.

Суттєвий вплив на зміну якості та безпеки м'ясних виробів має мікробіологічна стабільність в процесі зберігання. Ми дослідили кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів

(Кмафанм), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), *Salmonella*, *Clostridium* і *Staphilococcus*.

Досліджувані зразки	Кмафанм, КУО/г			
	0 діб	36 діб	72 діб	108 діб
Котлети:				
<i>Контроль</i>	$8,75 \times 10^5$	$6,32 \times 10^4$	$4,86 \times 10^4$	$3,95 \times 10^4$
<i>«Преміум»</i>	$7,90 \times 10^5$	$6,40 \times 10^4$	$4,80 \times 10^4$	$4,50 \times 10^4$
Пельмені:				
<i>Контроль</i>	$7,68 \times 10^5$	$5,98 \times 10^4$	$5,07 \times 10^4$	$3,53 \times 10^4$
<i>Українські</i>	$7,20 \times 10^5$	$5,90 \times 10^4$	$4,99 \times 10^4$	$3,30 \times 10^4$

Результати мікробіологічних досліджень показали, що контрольні та дослідні зразки посічених напівфабрикатів не містили збудників харчових токсикоінфекцій та гострих кишкових інфекцій. Бактерії групи кишкової палички, стафілококи, клостридії відсутні впродовж всього періоду зберігання.

Встановлено, що всі зразки котлет і пельменів безпечні та придатні до вживання.

Найкраща мікробіологічна картина у всіх зразках котлет і пельменів спостерігалася на 36 добу зберігання. У наступні періоди зберігання поступово знижувався показник Кмафанм.

Висновки

1. Проведено аналіз теоретичних досліджень щодо технології м'ясних напівфабрикатів та змін впродовж їх термінів зберігання.
2. Розглянуто властивості білкових добавок із сировини тваринного походження та можливостей їх використання.
2. Досліджено та опрацьовано властивості та характеристики м'ясної сировини – качиноного м'яса. Вивчено харчову цінність, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, реологічні показники м'яса яловичини та качиноного.
3. Досліджено функціонально- технологічні властивості білкових добавок та органолептичні властивості їх. Запропоновані добавки на основі сполучної тканини та плазми крові.
4. Обґрунтовано доцільність застосування білкових з плазми крові та сполучної тканини.
5. Досліджений вплив гідратованої функціональної добавки Т95/СФ на органолептичні, структурно-механічні і функціонально-технологічні властивості комбінованого фаршу з яловичини і м'яса качок. Визначена оптимальна кількість (19,5%) гідратованої білкової добавки Т95/СФ, при додаванні якої дослідні зразки комбінованого фаршу характеризувалися кращими споживчими властивостями.
5. Досліджений вплив добавки Т95 на початкову якість пшеничного борошна і тіста для пельменів. Визначена оптимальна кількість білкової добавки (0,7% до маси борошна), яка сприяє підвищенню початкової якості муки з клейковиною задовільно слабкою за якістю, а також поліпшенню реологічних характеристик пельменного тіста.
6. Здійснена оптимізація рецептури м'ясних напівфабрикатів (котлет і пельменів) з урахуванням підвищення харчової цінності і мінімізації вартості сировини.
7. Проведена комплексна оцінка якості котлет і пельменів, виготовлених за традиційними і оптимізованими рецептурами, з використанням в останніх білкової добавки Т95/СФ в котлетному і пельменному фарші і добавки Т95 в пельменному тісті.

Список використаної літератури

1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза та ін. – К. : Вища освіта, 2006. – 640 с.
2. Сирохман І. В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів : підручник / І. В. Сирохман, Т. М. Раситюк. – К. : ЦНЛ, 2004. – 384 с.
3. В. М. Пасічний, І. О. Степаненко, М. Ю. Міщук, М. Р. Макарчук, С. В. Вишнівенко, Ю. А. Ястреба Удосконалення технологій м'ясо-рибних напівфабрикатів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва 2015. № 1. С. 116-120. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt2015128>
4. В. М. Пасічний, Н. В. Божко, І. С. Шалда. Оцінка функціонально-технологічних властивостей січених напівфабрикатів з м'ясом качки Харчова промисловість. 2016. № 20. С. 55-60. <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khp20162010>.
5. Янчева М. О. Інновації в технологіях напівфабрикатів м'ясних заморожених. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2015. Вип. 1. С. 58-69. <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt 2015. 18>
6. М'ясна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : наук.-доп. бібліогр. показ. двома мовами 2010–2018 рр. [упоряд. О. В. Олабоді] Нац. ун-т харч. технологій, Наук.техн. б-ка. Київ, 2018. 159 с.
7. Большакова В. А., Дроменко О. Б., Онищенко В. М., Янчева М. О. Удосконалення рецептурного складу посічених напівфабрикатів із м'яса птиці (нагетсів) : зб. наук. пр. Харк. держ. ун–т харч. та торг. Харків, 2018. Вип. 2(28). С. 56–67.
8. Характеристика основних етапів обробки крові залежно від виготовлення готових продуктів електронний ресурс <https://pidru4niki.com/87266/tovarovnavstvo/harakteristikaosnovnihetapivobrobkirovizalezhnovigotovlennya gotovih produktiv>
9. Баль-Прилипко Л.В. Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України. Мясное дело. Київ: 2010. No 9. С. 4-17.
10. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів: монографія. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2012. 207 с.

11. Bal'-Prilipko, L.V., Patyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. Mikro-biologichnyi zhurnal . 2016. Vol. 78(3). p. 99-111.
12. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру. Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2017.
13. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи (ISO 936:1998, IDT). Чинний від 2008-01-01. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 30 с.
14. ДСТУ 3938-99. М'ясна промисловість. Продукти забою худоби. Терміни та визначення. – Увед. 2000-07-01. – К. : УкрНДНЦ, 1999. – 41 с. 16. ДСТУ 4424:2005. М'ясна промисловість. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять. – Увед. 2006-01-01. – К. : УкрНДНЦ, 2005. – 28 с.
15. Чередніченко О.О. До питання виробництва і збереження якості м'яса та м'ясопродуктів. Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. 2007. No 110 (ч. 2). С. 163-165
16. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / Пересічний М.І. та ін.; за ред. М.І. Пересічного. Київ: КНТЕУ, 2008. 718 с.
17. Тваринні білки ТД «Технологія Трейд». URL: <https://www.ttr.in.ua/products/nutritional-supplements/animal-proteins> (дата звернення 12.04.20)
18. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. (2016) Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status,

Problems and Prospects . Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. S. 85-89.

19. Мінімальні специфікації якості основних продуктів тваринного походження електронний ресурс http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbisnbuv/cgiirbis64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Khnit2013225.pdf

20. М. О. Янчева, О. Б. Дроменко, В. А. Большакова, В. М. Онищенко Технології зберігання, консервування та переробляння м'яса. Ч. 2. Т38 Технології виробництва м'ясних продуктів (у схемах і таблицях) навч. посібник Харківський державний університет харчування та торгівлі. Х., 2018. 105 с. ISBN 978-966-405-474-1

21. Значення інгредієнтів у виробництві м'ясних напівфабрикатів електронний ресурс <https://harch.tech/2023/11/23/znachennja-ingredientiv-y-vyrobnnyctvi-mjasnyh-napivfabrykativ/>

22. Зажарська Н.М., Самойленко Ю. В., Горяєнова Т. О., МгВСЕ-17 Використання настою гранату для подовження строку зберігання кров'яної ковбаси ференції. Одеса, 2004. С. 183–188.

23. ДСТУ 4334:2004. Ковбаси кров'яні. Технічні умови. [Чинний від 17 серпня 2004 р.]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 16 с.

24. Куцак Р. С., Самойленко Ю. В. Санітарна оцінка свинини під час зберігання в умовах ринку. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. Дніпропетровськ, 2015. Т. 3. № 4. С. 93–96.

25. Фотіна Т. І., Старосельська А. Л. Органолептичне дослідження та дегустаційна оцінка напівкопчених ковбас. Міжвідомчий тематичний науковий збірник ІЕКВМ. Ветеринарна медицина, 103, 2017. С. 278–281.

26. Літвінова І. О. Подовження строків зберігання напівфабрикатів та ковбас з використанням поліфенольних сполук з виноградного насіння Одеса: ОНАХТ, 2016. 281 с.

27. Доманова О. В. Споживчі властивості смажених ковбас в модифікованих натуральних оболонках. Київ: КНТЕУ, 2017. – 204 с.

28. Маркович І. І. Зміни мікробіологічних показників напівкопчених ковбас у процесі зберігання Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 3
29. Кольчик О. В. Мікробіологічна забрудненість варених і жарених ковбас Міжвідомчий тематичний науковий збірник ІЕКВМ. Ветеринарна медицина, 2017. 103. С. 248–250.
30. Santos E. M. González-Fernándezb C., Jaime I., Rovirab J Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage E. M. Santos,. MeatScience. 2003. V.65. P. 893–898.
31. J. A. Pereira, L. Dionísio, L. Patarata, S. Matos Effect of packaging technology on microbiological and sensory quality of a cooked blood sausage, MorceladeArroz, from Monchique region of Portugal MeatScience. 2015. V.101. P. 33–41.
32. В. В. Зажарський, П. О. Давиденко, О. М. Кулішенко, І. В. Боровик Бактерицидні властивості етанольних екстрактів рослин на мікроорганізми роду Staphylococcus НТБ НААНУ Інституту ветеринарної медицини, 2018. Випуск 32 (2). С. 185–193.

