

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького
(повне найменування вищого навчального закладу)

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 роботи
магістр
(освітній рівень)

на тему: Удосконалення технології варених ковбас із використанням
емульгаторів на основі зернобобових продуктів.

Виконав: студент(ка) 6-го курсу
групи № 1
Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Сокульська Ліля
(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 біотехнологій**

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

Освітній стуїнь **магістр**

Спеціаотність **181 «Харчові технології»**

(шифр і назва)

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

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри (голова
циклової комісії) /підпис/

«___»

20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Сокульської Лілі

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення технології варених ковбас із використанням емульгаторів на основі зернобобових продуктів.

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 05.12.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Характеристика, біохімічні та органолептичні показники зернобобових, технологія і застосування емульгуючих пас на основі зернобобових, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти варених м'ясних виробів технологічна схема і технохімічний аналіз готової продукції, мікробіологічні показники готових сосисок 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, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва варених ковбас

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 29.05.2023

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:	01.11.2023	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2023	15%
	Допущення до захисту:	08.12.2023	100%

Студент(ка)

підпис
(підпис)

Сокульська Інна
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)

підпис
(підпис)

Драчук У.Р.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Одним з основних напрямів державної політики щодо здорового харчування є створення нових харчових продуктів з направленим корегуванням хімічного складу і функціональних властивостей.

На сьогодні відомо, що раціон харчування населення країни в цілому повинен складатися з достатнього вмісту білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших есенціальних речовин.

Харчові продукти містять велику кількість хімічних сполук, які в різних ситуаціях можуть позитивно або негативно можуть впливати на функціонування організму людини в цілому, а також на окремі органи, функції і системи; сприяти його життєдіяльності або навпаки, чинити пригнічуючу дію а у деяких випадках навіть токсичну.

У зв'язку з цим одним із сучасних напрямків формування нового ринку м'ясопродуктів вченими відзначено перспективність створення збагачених і комбінованих продуктів із заміною частини дефіцитної м'ясної сировини харчовими добавками і наповнювачами. Перспективним напрямом створення таких продуктів є комбінування рослинної і тваринної сировини, що також забезпечує збалансованість складу.

Таким чином, комбінування рослинної та тваринної сировини для виготовлення варених ковбасних виробів сприяє розширенню асортименту за рахунок впровадження нових технологій та розробки нових рецептур.

Сучасними інгредієнтами які використовують при виробництві м'ясних виробів є рослинні зернобобові продукти. Вони характеризуються відмінними емульсійними властивостями. На сьогодні виникає проблема для створення технології емульсійних добавок на основі зернобобових, які мали б функціональні властивості. Такі функціональні добавки можуть бути основою для створення емульсійних композицій для виробництва варених ковбасних виробів, зокрема сосисок.

Натуральні речовини, які широко використовуються при виробництві сосисок і сардельок є крохмали, похідні целюлози і камеді, а також білки і полісахариди. Інтерес до таких компонентів постійно зростає. Дефіцит білків природного походження вимагає пошук вивчення властивостей нових

харчових функціональних компонентів, які б мали задані технологічні властивості та відповідали концепції забезпечення харчової, біологічної цінності, а в кінцевому результаті якісних показників готового продукту.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є удосконалення технології сосисок з використанням емільсійних добавок на основі зернобобових. Для досягнення зазначеної мети необхідно було вирішити такі основні завдання:

- дослідити функціонально-технологічні властивості (ФТС) зернобобових (гороху);
- встановити механізм формування структури комбінованих м'ясних систем з емільсієними продуктами з гороху;
- дослідити вплив горохових паст на фарші для сосисок;
- розробити рецептуру сосисок із введенням емульсій на основі гороху;
- дати оцінку якості готових продуктів, комплекс органолептичних і технологічних показників;
- встановити вплив емульсій на основі зернобобових (гороху) на термін зберігання сосисок і дослідити їх мікробіологічні показники ;
- дати техніко-економічну оцінку результатів дослідження;

Об'єкт дослідження - технологія комбінованих м'ясних продуктів-сосисок.

Предмет дослідження - сосиски із пастами на основі гороху.

Методи досліджень – комплекс традиційних та сучасних фізико-хімічних, мікробіологічних і технологічних методів досліджень.

За часи незалежності України на споживчому ринку харчових продуктів з'явилася велика кількість нових видів м'ясних продуктів. Технологія виробництва їх передбачає використання, крім основної м'ясної сировини, білоквмісних харчових фабрикатів тваринного, мікробіологічного і рослинного походження та харчових добавок вираженого функціонального призначення. Створення м'ясних і м'ясовмісних продуктів, що поєднують традиційні споживчі властивості, а також можливість використання крім повноцінної м'ясної сировини білковмісної сировини тваринного, рослинного, мікробіологічного походження, спрямоване на розширення сировинної бази м'ясопереробного комплексу і розв'язує проблему

зменшення дефіциту білка в раціонах харчування населення. Вирішення даної проблеми передбачає проектування харчових продуктів із заданими властивостями, які отримують на стадії підготовки сировини і безпосередньо в процесі виготовлення м'ясних продуктів [10,12].

Серед різних факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм, харчування є одним із найважливіших. Правильно організоване харчування забезпечує нормальний процес росту і розвитку організму. Енергетична цінність раціону дорослої людини має відповідати енерговитратам організму. Для певних груп населення, які визначаються за статтю, віком, професією та умовами побуту, існують норми потреби в енергії та поживних речовинах. Зазначені фактори, базуються на положеннях концепції збалансованого харчування. Сучасні концепції регуляції енергетичного обміну в дослідженнях балансу енергії оцінюють три основних компоненти: надходження енергії з їжею, запаси її в організмі й енергетичні витрати [2, 38, 90].

Продукти з комбінованим складом сировини, збагачені цінними в біохімічному аспекті харчовими компонентами, необхідно розробляти і активно впроваджувати в харчуванні, що допоможе не лише задовольнити зростання споживчого попиту на якісні харчові продукти, а й вирішити завдання економії виробничих ресурсів [2, 3, 45, 48].

За даними ряду вчених, особливо сприятливим для людини є поєднання м'яса із нетрадиційними видами сировини. До сировини яку сьогодні використовують при виробництві м'ясних виробів належить казеїнат натрію, рослинні білки, сухе знежирене молоко, молочні сироватки.[4, 12, 22, 8].

Сучасна концепція харчування стверджує що основні функції білка в організмі це пластична; каталітична — білкова основа всіх відомих ферментів; гормональна; специфічна; транспортна [7, 9].

Білкові речовини забезпечують утворення тканин; відновлення клітин організму, що постійно руйнуються; утворення різними органами специфічних речовин; виконання певних функцій організму, наприклад мозкової, нервової, м'язової роботи ; енергетичної функції [9].

Далеко не всі види їжі тваринного і особливо рослинного походження містять білки, що мають всі необхідні для людини амінокислоти. [18]. Повноцінними білками тваринного походження є білки м'яса тварин, м'яса птиці і риби, білки яєчних продуктів і білки молока [14].

Недостатнє надходження з їжею білків порушує динамічну рівновагу процесів білкового анаболізму і катаболізму, викликає ряд захворювань, таких як хронічні та виразкові ентероколіти, коліти, анемії кишкового походження [90].

Білки, таким чином, виконують важливу захисну функцію, підвищуючи опірність організму до інфекційних захворювань і токсичних агентів, нервово-психічних напружень і стресових ситуацій. За даними ФАО/ВООЗ, у світі існує досить значний дефіцит харчового білка. Потреба у білках залежить від стану організму, віку, особливостей харчового раціону, що визначається амінокислотним складом білка, його доступністю до системи травлення, наявністю в доступній формі комплексу вітамінів і мінеральних речовин, джерел надходження енергії: жирів, вуглеводів та харчових волокон [9, 17, 13].

У технології сосисок і сардельок широко застосовують харчові добавки на основі продуктів переробки сої. [101-15]. Об'єми вирощування сої не є достатніми для забезпечення усіх галузей харчової промисловості які їх потребують. Враховуючи таку тенденцію у м'ясній галузі доцільно використовувати, традиційні українські продукти, як наприклад гороху, який характеризується високим складом білка. При використанні зернобобових важливим питання у рецептурі варених м'ясних виробів є зниження висококалорійності продукту до допустимого рівня, або їх інактивація. Тому така проблема може вирішена шляхом використання зернобобової сировини шляхом високотемпературної термопластичної екструзії.

В процесі високотемпературної термопластичної екструзії змінюються фізико-хімічні властивості біополімерів рослинної сировини і проходить формування розвиненої пористої структури з більшою питомою поверхнею, що є обов'язковим для одержання емульсій. Утворена нова поверхня є носієм

вільної енергії, яка залежить від площі поверхні і поверхневого натягу між фазами.

Аналіз сучасних харчових продуктів емульсійного типу.

Виробництво м'ясних варених виробів стикається з проблемою є створення стійкої фаршевої емульсії, яка б зберігала свої властивості після температурної обробки.

Основу технології одержання продуктів емульсійного типу складає одержання вискодисперсної емульсії шляхом емульгування жирової фази у дисперсному середовищі. Такий системний зв'язок призводить до збільшення кількості жирової сировини у рецептурі варених м'ясних виробів (сосисок), а відповідно і збільшення калорійності продукту.

Зміна у широкому діапазоні жирової і водної фази призводить до необхідності регулювання консистенції з допомогою комбінування емульгаторів і стабілізаторів, які можуть мати цінні функціональні властивості. Враховуючи це можна створити широкий спектр різних емульсійних продуктів з заданими властивостями [11].

Високостійкі емульсії можуть бути одержані шляхом утворення крапельок емульсії із сторони дисперсного середовища стабілізуючою коллоїдно-адсорбційною дифузійною оболонкою, яка запобігає агрегації і коалесценції.

Технологічні аспекти одержання харчових емульсійних продуктів пов'язані із створенням вискодисперсних стійких у часі систем. Проблема стійкості дисперсних систем залишається актуальною [6-21].

Значна група продуктів емульсійного типу мають продукти із різним зовнішнім виглядом, консистенцією, при цьому зберігаючи вміст жирової фракції від 5 до 10 % [24].

Особливий інтерес викликають добавки, які використовуються в якості харчових емульгаторів, змінюючи при цьому органолептичні і смако-ароматичні показники [22,25,26].

На сучасному етапі склалася тенденція до виробництва низькокалорійних продуктів [25,26, 16-18.] Проте виробництво низькокалорійних продуктів, які повинні мати емульсійну структуру навіть

на проміжному етапі технології призводить до того що рецептура повинна складатися із сировини з меншим вмістом жиру. Для цього необхідно застосовувати емульгатори, які б вирішувати проблеми не тільки забезпечення реологічних показників фаршів, але й економічно вигідні показники.

При обґрунтуванні вибору емульгаторів і стабілізаторів необхідно керуватися рядом вимог. Харчові добавки емульгуючої та стабілізуючої дії при використанні їх у рецептурі дозволяють забезпечувати у продуктах задану кількістю жиру, стійкістю до розшарування під час зберігання або термічної обробки. Головними вимогами до цих добавок є можливість регуляції реологічних властивостей продукту, формування заданої текстури продукту, досягнення необхідного ефекту при мінімальній кількості емульгатора, хімічний склад системи, рН, технологічні параметри при виробництві продуктів з емульсійною структурою і особливості обладнання, економічна доцільність.

Зернові культури поділяються на злакові, гречані, зернобобові. До останніх належать горох, фасоль, боби, соя сочевиця та ряд інших культур[26,28]. Хімічний склад зерна коливається в широких межах від виду селекційного сорту, умов вирощування. За даними хімічного аналізу, зернові культури містять від 7до- 35 % білка, 1,1-17% жиру, 26-69% вуглеводів в тому числі до 60% крохмалю. [86]. В зернобобових міститься значна частина кількості білків, у порівнянні з іншими зерновими культурами білка більше у два рази.

На сьогоднішній день продукти рослинного походження є одними із найбільших джерел білка. Зернобобові культури можуть бути досить хорошим та дешевим джерелом білка. Ці продукти мають високу біологічну цінність і широкі функціональні властивості. Також вони є джерелом крохмалю, харчових волокон, вітамінів B₁, B₂, PP, C,D, E та мікроелементів. Тому, зернобобові доцільно розглядати як систему взаємодіючих компонентів. Поряд з цінними речовинами вони містять значну кількість речовин таких як інгібітори протеолітичних ферментів, стахіоза, фітин, сатонін та інші, що є основною перепорою для виробництва продуктів із них.

Кількість антиаліментарних речовин в продуктах харчування повинне бути обмежена. На сьогоднішній день показана можливість інактиваторів інгібіторів протеолітичних ферментів вологотермічної обробки постійним струмом при тиску 0,2 мПа впродовж 5-10 хвилин [19].

Велике значення набуває проблема потреби населення в білковій їжі [12]. Створення технології виділення білка з білковмісних матеріалів і його очистки, а також розробка рецептур та нових технологій продуктів із використанням інноваційних видів білка є одним із перспективних напрямків створення нових продуктів. Зернобобові містять досить значну кількість білка 20-34%, тому вони є потенційним джерелом рослинних протеїнів.

Традиційний підхід до одержання препаратів харчового білка з рослинної сировини полягає в концентрації білка внаслідок видалення небажаних компонентів, або ж виділення білка з борошна, переважно лужною екстракцією з подальшим осадженням. [96-98]. Результатом такої обробки є ізоляти харчового білка, які володіють високими функціональними властивостями. Для покращення властивостей вилучених білків їх піддають обмеженому ферментативному гідролізу і термічній взаємодії.

Загальним недоліком способів одержання білкових концентратів та ізолятів є використання екстрагентів, а також промивних розчинів призводить до появи великої кількості антропогенних забруднень [18-20].

В останні роки велика увага приділяється гороху, як сировині для одержання білкових препаратів і крохмалю. Це обумовлено невисоким вмістом в ньому жире та не засвоюваних речовин, і високим вмістом білка.

Необхідно звернути увагу на унікальні властивості крахмалю гороху, зокрема здатності до утворення гелів високої в'язкості, стійких до нагрівання і механічних загрузок [18-20].

Білки гороху володіють кращою розчинністю у воді. Вологопоглинаюча здатність їх нижча, ніж пшеничної клітковини, але здатність зв'язати жир ніж у соєвих білків [18-20]. Також дослідження функціонально – технологічних властивостей підтвердили їх більшу емульгуюче властивість.

Використання гороху пропонується у різних галузях харчової промисловості, зокрема у кондитерській, при виробництві соків, а також штучних горіхів, де використовуються продукти переробки сої. [13].

Перспективним напрямком переробки зернобобової сировини є метод високотемпературної екструзії. Значного використання набули білкові компоненти - текстуровані екструдати. [18-20].

Параметри екструзії мають суттєвий вплив на властивості продуктів екструзії. В процесі екструзійної обробки проходять суттєві перетворення харчової сировини [26].

Аналіз існуючих на ринку технологій виробництва емульсій показує що поряд з традиційним структуроутворенням дедалі більше використовують функціональні композиції, які мають по декілька компонентів. Слід зазначити що в декількох емульсійних продуктах один рецептурний компонент виконує одночасно роль емульгатора та стабілізатора. Тому часто емульгатори використовуються у концентраціях які забезпечують одразу процеси емульгування та стабілізації. Тому сьогодні активно вивчається проблема створення систем на основі стабілізаторів та емульгаторів. Створювані композиції повинні забезпечувати максимально емульгуючі здатності та збереження стабільності продуктів емульсійного типу після термічної обробки.

Якісний склад композицій та співвідношення різних компонентів можуть мати досить різноманітний характер. Такі особливості залежать від виду харчового продукту, його консистенції, технології, умов зберігання та способу реалізації.

Традиційно при виробництві емульсійних соусів використовують білкові продукти тваринного походження. Ці продукти мають високу харчову цінність, а також виконують функції емульгаторів і стабілізаторів структури. Тваринна сировина що використовується для виробництва продуктів емульсійного типу представлена широким асортиментом.

Дослідження функціональних властивостей білкового борошна із насіння гороху показали високу емульгуючу та піноутворюючу здатність.

Оптимальна концентрація для реалізації емульгуючої здатності складає 12 мг на 1 л розчину. При цьому спостерігається стабільна висока піна.

Тонкоподрібнені продукти рослинного походження які використовуються для виробництва певних емульсійних продуктів виконують роль стабілізатора наповнювача. Такі рослинні стабілізатори наповнювачі є низькокалорійними, тому їх застосування актуальне.

Сьогодні пропонується спосіб виробництва продуктів лікувально профілактичної дії – соуси низькокалорійні з додаванням сухого обезжиреного молока, які містять соєве борошно лляну олію та спеції.

Також запропоновані до застосування в рослинних білкових продуктах білково-жирові композиції. Жирова складова представлена сумішшю рослинної олії та саломасу, а білкова – борошном з пшеничних висівок і сої, сухої пшеничної клейковини., соєвого сухого молока.

На сьогодні досліджено вплив ксантану на властивості систем що містять ізоляти соєвих білків. Застосування ксантану сприяє підвищенню розчинності ізоляту, збільшує емульгуючу активність в 4 рази та в 2-3 рази стабільність емульсій.

Враховуючи наукові підходи до викладеного вище можна стверджувати що застосування рослинних емульгаторів при виробництві варених ковбасних виробів є актиальним питанням щодо створення низькокалорійних м'ясних продуктів з низьким вмістом жиру.

Розділ 1: Сучасні уявлення про будову, властивості і використання каротиноїдів

1.1. Використання біологічно активних харчових добавок в технологіях харчових продуктів

Найважливіша умова підтримки здоров'я, працездатності і активного довголіття людини - повноцінне і регулярне постачання організму всіма необхідними харчовими речовинами. Розглядаючи динаміку зміни структури харчування людини в історичному аспекті, можна чітко виділити наступні загальні для населення всіх індустріально розвинених країн явно несприятливі тенденції:

по-перше, надмірне споживання насичених жирів;

по-друге, значне збільшення споживання цукру і солі;
по-третє, істотне зменшення крохмалю і харчових волокон, зокрема клетчаткі [2,4] .

Особливу тривогу викликає викликає глибокий дефіцит, як у дорослого, так і дитячого населення більшості вітамінів, в тому числі антиоксидантної ряду - С, Е, А і -каротину. [3,10]. Мабуть, одним з високоефективних і швидких шляхів вирішення цього завдання корекції структури харчування населення є широке застосування біологічно активних добавок (БАД) при виробництві кулінарної продукції[14].

БАД - це концентрати натуральних або ідентичних натуральним біологічно активних речовин. Застосування БАД є ефективною формою первинної і вторинної профілактики, а також комплексного лікування таких широко поширених хронічних захворювань, як ожиріння, атеросклероз і інші серцево-судинні захворювання, злоякісні новоутворення, імунodefіцитні стани. [40].

Харчові добавки з технологічних міркувань можуть вводитися в харчовий продукт на різних етапах його виробництва, зберігання або транспортування з метою поліпшення або полегшення технологічного процесу, збільшення стійкості продукту до різних видів псування, збереження структури і зовнішнього вигляду продукту або навмисного зміни органолептичних властивостей. Харчові добавки можуть залишатися в продуктах повністю або частково в незмінному вигляді або у вигляді речовин, що утворюються в результаті хімічної взаємодії добавок з компонентами харчових продуктів. Застосування харчових добавок допустимо лише в тих випадках, якщо вони, навіть при тривалому використанні, не загрожують життю людини. Як би не було економічно вигідно застосування харчових добавок, лише після всебічного вивчення всіх властивостей і встановлення повної нешкідливості вони можуть бути використані в харчуванні.

В даний час перед прогресивним людством стоїть завдання науково обґрунтованого використання біологічно активних харчових добавок, що збагачують харчові продукти дефіцитними поживними компонентами.

Харчові добавки не порушують прийняті способи харчування людей, але усувають їх неповноцінність за рахунок введення вітамінів або інших компонентів.

Сучасна тенденція збагачення харчових продуктів пов'язана не тільки зі збільшенням харчової цінності продуктів, але і з наданням їм традиційних органолептичних властивостей, змінених в результаті технологічного впливу. Наприклад, в технології рафінування харчових жирів - при нейтралізації і відбілюванні знижується вміст фосфатидів, токоферолів і заліза. Крім того, в процесі гідрогенізації жирів відбувається зменшення кількості необхідних ненасичених жирних кислот і розкладання вітамінів [38]. Саме сюди відносяться додавання кальцію і лізину в борошно; тіаміну, ніацину і заліза в рис; додаток вітаміну А, каротину і вітаміну Д в маргарин, вітаміну С - до безалкогольних напоїв

Аналіз структури і характеру харчування населення України в останні роки дозволив встановити значне зниження споживання продуктів, що містять вітаміни, що викликає виникнення стану авітамінозу у більшості населення країни. Найбільш часто зустрічається дефіцит аскорбінової кислоти і каротину (на 50%). Збільшення споживання вітаміну А і каротиноїдів може бути досягнута трьома основними шляхами: поліпшенням харчування, збагаченням продуктів харчування і вживанням вітамінних препаратів.

Одним з рішень проблем, що накопичилися є збагачення раціону харчування населення нашої країни провітамін А (попередником вітаміну А в організмі) каротином, що володіє високою вітамінною активністю і цілим рядом додаткових переваг, що дозволяють поставити його в ряд найцінніших речовин харчових продуктів. На даний момент актуальність наукових досліджень зі збагачення продуктів харчування -каротином і виробництво відповідної продукції не береться під сумнів.

2. Природні джерела каротиноїдів

Каротіноїди широко поширення клас природних пігментів, що містяться в рослинних і тварин організмах [53]. Природні джерела каротиноїдів різноманітні: трави и зелене листя, голки хвойних дерев,

водорості, Різні коріння, фрукти и ягоди, плоди томатів, червоного перцю, гарбуза, шипшини та інші, а також деякі види риб. Каротиноїди синтезуються виключно цими рослинами, водоростями, фотосинтезуючими та нефотосинтезуючими бактеріями, актиноміцетами, грибами, дріжджами та іншими [53]. Зерна і боби містять незначну кількість каротиноїдів. Більш високим вмістом відрізняється кукурудза. В її зернах знайдені каротин, і - криптоксантин, зеакаротин. Всі рослинні и тваринні джерела каротиноїдів можуть використовуватися для отримання різних А-вітамінноактивних препаратів, що представляються собою рослинні концентрати, екстракти, настої та інші. Деякі з них вже застосовуються в якості профілактичних засобів при авітамінозах А. В країнах з тропічним кліматом джерелом для отримання препаратів каротину служать червоне пальмове масло і бульби солодкої картоплі (батату) [7].

Пріродний каротин є сумішшю ізомерів каротинідів. Найбільшою активністю володіє каротин [68], однак він знаходиться в рослинах в меншій кількості. У рослин часто зустрічаються, в значний кількостях, криптоксантин, зеаксантин и антераксантін. У них можна виявити сліди фітоїна и фітофлуїну [8].

За сучасна уявленнями каротіноїди відіграють позитивну роль в процесі запліднення, а також в біосинтезі речовини, що стимулюють детермінацію статі. Серед віділеніх з пилку каротиноїдів переважають ксантофіл та в незначна кількість виявлених каротиноїдів-вуглеводнів [6].

Вміст каротиноїдів, їх кількісний і якісний співвідношення сильно коливаються. Відповідно до періодом вегетації в різних органах і тканинах (листі, стеблах, нирках, пилку, корі і ін.) Накопичення каротиноїдів змінюється і залежить від зовнішніх умов і фізіологічного стану рослини, клімату, температури, пори року, видів добрив і періодів дозрівання. Верхні, тобто молодші частини рослин, містять більше каротиноїдів, ніж середні і нижні. Розподіл каротиноїдів в листі також нерівномірно [7].

Яскраве забарвлення плодів томатів (м'якоті і шкірки) обумовлена в основному наявністю в них лікопіну (62%). Кисневмісних каротиноїдів в них міститься 32%, а каротиноїдів- близько 6% від суми всіх каротиноїдів [68]

У плодах і ягодах вміст каротиноїдів різко змінюється в процесі їх дозрівання. Зрілі плоди і ягоди містять в 6-7 разів більше каротиноїдів, ніж зелені. У стільки ж разів приблизно збільшується при цьому зміст каротинів в порівнянні з ксантофілами. Однак при перезріванні, зміст каротинів зменшується, а ксантофілів збільшується. За змістом і хімічною природою каротиноїдів все плодово-ягідні рослини можна розділити на наступні групи: продукують незначна кількість каротиноїдів; продукують каротиноїди в значній кількості; синтезують лише лікопін і його попередники, велика кількість епоксидів і специфічні пігменти [9].

Високим вмістом і гарною схоронністю каротиноїдів в плоді протягом тривалого періоду відрізняються морква і гарбуз. Тривалий час вони були найкращими видами природної сировини для отримання препаратів каротину. Забарвлення, яку каротиноїди надають моркви, визначається кількістю подвійних зв'язків в аліфатичного ланцюга, але не залежить від будови бічних кілець. Чим більше подвійних зв'язків, тим інтенсивніше забарвлення. Всі натуральні каротиноїди можуть розглядатися як похідні лікопіну - каротиноїда, що міститься в плодах томатів, а також в деяких плодах і фруктах. Каротин відрізняється від каротину становищем подвійного зв'язку в одному з циклів, розташованих по кінцях молекули. На відміну від ізомерів гамма-каротин має тільки один цикл.

Каротиноїди в коренеплодах моркви знаходяться в двох станах - у вільному кристалічному і в пов'язаному з крохмалем стані.

Каротин моркви складається з ряду ізомерів, основним з яких є - каротин. Крім нього в зрілих коренеплодах моркви міститься до 15% каротину, невелика кількість гамма-каротину, каротиноїдів-ксантофілів. Оранжево-червоні (каротинові) сорти моркви найбільш багаті каротином і містять його від 5,4 до 19,8 мг на 100 г сирої речовини; деякі спеціально виведені сорти - до 21,6 мг% [18].

До складу коренеплодів моркви, крім каротину, входять і інші жиророзчинні вітаміни (Д, Е, К), значна кількість водорозчинних вітамінів В1, В2, РР, С, а також фізіологічно активні речовини: стирол, лейцин, ферменти і деякі мікроелементи - мідь, йод і ін., що ще більше підвищує її

поживну цінність. Вміст аскорбінової кислоти в коренеплодах у каротинові сортів моркви невелика (5 ... 10 мг%) [18].

За вмістом вітамінів групи В морква займає середнє місце серед овочевих рослин. Їх кількість в моркви наступне: В1 - 0,12 ... 0,16мг%, В2 - 0,2 мг%, РР - 1,00 мг%. Рутин і кверцетин в моркви не виявлені. З речовин, що відносяться до класу дубильних, в коренеплодах моркви є хлорогенова і каваова кислоти [11].

Залежно від ґрунтових, кліматичних умов, а також від сорту морква відрізняється значним вмістом сухих речовин (10 - 12%), велика частина яких складається з цукру (7%). Серед моносахаридів у моркви переважає глюкоза, у меншій кількості фруктоза. З вуглеводів морква містить крохмаль (1,5 ... 6,6%), клітковину (до 1%). Важливе значення має морква завдяки наявності пектинових речовин (0,37 - 2,93%), які сприятливо впливають на обмін речовин організму людини і сприяють виведенню радіоактивних елементів. Кислотність моркви невисока (до 0,1%), і обумовлена змістом яблучної кислоти і її калієвої солі, а також наявністю лимонної і потроху бурштинової і фумарової кислот [11].

У складі мінеральних елементів переважає калій (200 мг%), менше міститься кальцію (51 мг%) і натрію (21 мг%). Однак в порівнянні з іншими коренеплодами в моркві міститься менше калію, але більше натрію і кальцію. За вмістом бору (200 мг%) морква займає перше місце серед інших овочів. Багато накопичується також різних галоїдов, в тому числі бром у і йоду. Міститься невелика кількість марганцю, цинку, сліди алюмінію і заліза [18].

Вміст жиру в коренеплодах моркви в середньому 1%. Жири, виділені з коренеплодів, характеризуються великою кількістю ненасичених жирних кислот і мають низькі йодні цифри. Жирнокислотний склад морквяного масла представлений наступними кислотами (у% до масла): пальмітинова - 4, оленів - 14, лінолева - 24, петрозелінова - 58 [18].

Залежно від форми коренеплоду, скоростиглості, забарвлення, врожайності, лежкості сорти моркви розділені на сортотіпи. Сортотипи каротинової моркви наступні: Нантская, Шантане, Валерія, Каротель.

Найбільш високим вмістом каротінодов відрізняються сорти моркви

Шантене, Нантская і Лосіноостровская, а також сорт гарбуза Вітамінна. Завдяки селекційному відбору, застосування стимуляторів росту, ферментований і опроміненню насіння, застосування добрив значно підвищилася не тільки врожайність цих культур, а й зміст в них каротиноїдів.

Цінується морква, що володіє ніжною і соковитою м'якоттю однорідного інтенсивного яскраво-оранжево-червоного кольору з маленькою серцевиною яскравого забарвлення, без волокон, з високим вмістом цукру і каротину.

У моркви, як і у інших коренеплодів, розрізняють три основні частини: головку, яка несе листя, нирки і зберігає сліди відмерлих листків; середню частину-шийку з хвостовою частиною коренеплоду і власне корінь.

Концентрація каротину в різних зонах коренеплоду моркви неоднакова: найбільша - в середній частині флоєми, в ксилемі - в 2 ... 3 рази менше, ніж у флоємі, причому найбільш бідна центральна частина ксилеми [8].

Каротин в моркви можуть перебувати в клітинах, далеких від камбію, у вигляді кристалів, а в клітинах, близьких до камбію, у вигляді каротин-крохмальних комплексів, тобто пластид. Тому чим тонше подрібнений досліджуваний матеріал, тим повніше з нього можна витягти каротиноїди. Оскільки каротиноїди є жиророзчинними речовинами, то перед їх екстракцією матеріал зневоднюють. Внаслідок цього можна припустити, що для вилучення каротиноїдів з рослинної клітини, необхідно провести ряд технологічних операцій (термічних, механічних) для інтенсифікації процесу екстракції жиророзчинних пігментів.

Хімічна будова і фізико-хімічні властивості каротиноїдів визначають вибір способу вилучення каротиноїдів з рослинної сировини і подальше використання.

1.3. Фізико-хімічні властивості каротиноїдів

В даний час відомо велика кількість різних, родинних один одному за будовою каротиноїдів, що містяться в рослинних і тваринних організмах (їх можна також отримати полусинтетическим або синтетичним способом). Всі вони є похідними або ізомерами вихідного вуглеводня каротин $C_{40}H_{56}$ [19].

Молекулакаротина складається з двох β - іонних циклів, які з'єднані між собою ланцюгової алифатичним угрупованням, що включає дев'ять ненасичених зв'язків (дві інші знаходяться в циклах). Угруповання ці можна розглядати як чотири метил бутадієнового (ізопропанових) залишку, попарно розташованих по обидва боки центру симетрії молекули [49]. Причина інтенсивного забарвлення каротину полягає в кон'югації подвійних зв'язків проміжного алифатичного ланцюга, яка служить, таким чином, класичним хлороформом колагенових типу. Аналіз формули дає можливість говорити, про існування значного числа ізомерів каротину - як структурних, так і просторових [4].

У складі різних плодів і ягід виявлено понад 80 каротиноїдів. До них відноситься і сам каротин, його природні, структурні і деякі просторові ізомери, алифатический ізомер каротин-лікопін, а також значна кількість каротиноїдів, які є окси- і оксопроісводними структурних ізомерів каротину (криптоксантин, рубіксантин, зеаксантин, ліпоксантин, ксантофіл , мікофіл, мутатокс, флавоксантин, віолксантин і ін.) [7].

Велике значення має А-вітамінна активність каротиноїдів, що містяться в об'єкті [17]. Згідно з існуючими уявленнями, активність їх залежить від наявності в молекулі хоча б одного незаміщених іонів циклу в полієнового ланцюга, що включає в себе не менше п'яти сполучених подвійних зв'язків. Саме з цих структурних елементів молекули каротиноїда і утворюється в організмі людини і тварин вітамін А. Виходячи з цих уявлень, найбільшою А- вітамінною активністю володіє каротин, інші каротиноїди з одним незаміщених ионов циклом і відсутність активності в тих випадках, коли обидва циклу заміщені або поліметиновий ланцюг занадто коротка [17].

Спостереження останніх років свідчать про те, що ступінь А-вітамінної активності каротиноїдів не завжди знаходяться в повній відповідності з їх структурою. У ряді випадків біологічна активність (можливо і не А-вітамінна) відзначається навіть у каротиноїдів, будова яких її не припускає [11]. Маються на увазі, перш за все, відомості про вплив ксантофіла на ріст і розвиток курчат раннього віку і про біологічну активність тих каротиноїдів, які раніше вважали структурними попередниками вітаміну А. Ці факти

сприяють переоцінці колишніх уявлень про те, що між природними каротиноїдами інтерінверсія неможлива, і уважніше переглянути пропозиції про структурні переходи, зокрема відбуваються в живому організмі. Слід також враховувати можливі функції каротиноїдів, які не залежать від їх А-вітамінної активності [17].

На сьогодні встановлено два шляхи окисного розщеплення вуглеводневого ланцюга каротиноїдів і перетворення їх в вітамін А в організмі людини і тварин. Перший шлях метаболізму - розщеплення вуглеводневого ланцюга каротину по центральній подвійного зв'язку за допомогою ферменту каротиндіоксигенази [9]. При цьому утворюються ако-каротинол і низькомолекулярні продукти окислення. Ако-каротинол перетворюється в ако-каротіноевіе кислоти, що володіють біологічною активністю вітаміну А. Другий шлях - розщеплення каротину за іонним кільцем з утворенням 4-кеторетінілпальмітату, що перетворюється в 4-кеторетінол, 4-кеторетіналь, 4-кеторетіноеву кислоту [10]

У присутності інгібіторів розщеплення каротину по периферичних подвійних зв'язках (антиоксидантів, вітаміну К) і при наявності вітаміну В12, а також повноцінного білкового харчування, що підвищують активність каротиндіоксигенази, кількість молекул каротину, що розщеплюються по центру, а також їх перетворення на вітамін А збільшується в 1,5 - 2 рази. Таким чином, засвоєння вітаміну А може бути збільшено на 30 - 50% [11].

На А-вітамінну активність каротиноїдів впливає і стереоконфігурація їх молекул. Найбільшою біологічною активністю володіє повна транс-конфігурація. Як правило, кожен цис-поворот подвійного зв'язку поліметиновий ланцюга викликає зниження біологічної активності [13]. На А-вітамінну активність каротиноїдів впливає не тільки будова і конфігурація їх молекул, але і властивості природних джерел, в яких вони знаходяться, і можливості конкретного живого організму їх засвоювати [15]. Стереїзомери володіють значно меншою активністю, ніж каротиноїди, що знаходяться в транс-конфігурації (за винятком прокаротину). Низька активність пояснюється розщепленням подвійного зв'язку і окисленням. Наприклад, ізомеризація в положенні С₉ транс-каротину і освіту іонів кільця приводять до

різкого зниження його біологічної активності [8]. Окислення одного або обох кілець також знижує А-вітамінну активність. Тому що містить каротиноїди продукцію необхідно оберігати від дії світла, теплоти, окислення і інших чинників, що викликають їх ізомеризації [9]. Також каротиноїди чутливі до дії лугів [10]. Під впливом різних факторів можливо також перетворення одних каротиноїдів в інші, поява цис-ізомерів, освіту артефактов, тобто речовин або продуктів їх руйнування, що не утворюються при нормальних умовах [11].

До загальних властивостей каротиноїдів відноситься їх нерозчинність у воді і хороша розчинність в багатьох органічних розчинниках. Каротиноїди - вуглеводні розчиняються в сірковуглеці, хлороформі, бензолі, гексані, петролейном ефірі, бензині. Гідроксил який містить каротиноїди краще розчиняються в спиртах (метанолі, етанолі) [12]. До характерних властивостей каротиноїдів є їхня здатність вибірково адсорбуватися в мінеральних і деяких органічних адсорбентах, що дозволяє при наявності навіть незначних структурних відмінностей відокремлювати їх один від одного за допомогою хроматографіювання [13].

Розчини каротиноїдів в органічних розчинниках при спектрофотометричних дослідженнях дають характеристичні смуги поглинання в основному у видимій області спектра, а стереоізомери показують їх також і в ультрафіолетовій області спектра [14]. Це один з найбільш точних показників, використовуваних при ідентифікації речовин цього ряду. Для окремих каротиноїдів характерні деякі специфічні реакції, в тому числі кольорові [15].

Аналізуючи вищевикладене можна зробити висновок що, А-вітамінна активність залежить не тільки від структури молекули каротиноїда, але і від їх стереоконфігурації. Це, а також фізико-хімічні властивості каротиноїдів обумовлюють способи їх вилучення та подальшого використання каротиноїдних препаратів.

1.5. Аналіз існуючих технологій, що дозволяють використовувати каротиноїдні добавки

Каротиноїдні добавки використовуються в кондитерській, молочній, олійно-жировій та хлібопекарській промисловості. В кондитерській промисловості застосовують в основному водорозчинні форми каротину (БК). При приготуванні виробів використовують водорозчинні препарати БК: Ціклокар виробництва НВО "Вітаміни" Аквакарін, Веторон (2% БК); 5% емульсію БК в цукровому сиропі (5% БК-Рош) і 10% -й водорозчинний БК (10% БК-Рош) фірми "Хоффманн-Ля Рош" (Швейцарія) [20]

Серед великого асортименту кондитерських виробів найбільш ефективно збагачених БК виробів мармеладно-пастильної групи, що виробляються на основі пектину в поєднанні з різними фруктовими-ягідними добавками, що містять солі калію, кальцію, мікроелементи [24].

Мармеладно-пастильні вироби виготовляли за традиційними технологіями, прийнятим на виробництві [4].

Препарати БК і АК вносили в кондитерські маси з таким розрахунком, щоб в 100 г готових виробів містилося 8 ... 10 мг БК і 100 ... 200 мг АК, що дозволить при використанні 30-40 г продукту в день додаткового забезпечення організму людини 3 ... 4 мг БК і 30 ... 40 мг АК [4].

Збереження БК і АК вивчали: для мармеладів - при приготуванні емульсій БК з ароматизатором, АК і лимонної кислоти, в процесі темперування і студнеутворення кондитерських мас з пектином; в готових виробах - в процесі їх зберігання; для пастили і зефіру - в процесі збивання мас [22].

Вивчення стійкості різних препаратів БК на етапі приготування емульсій, що містять ароматичну есенцію, харчову кислоту і БК, показало високу стабільність вноситься БАД. На основі отриманих даних був обраний спосіб внесення препаратів БК в мармеладну масу в складі попередньо приготованої суміші з ароматизатором, лимонною кислотою і АК [19].

Аналітичні дані свідчать про високу збереження БК в процесі варіння і темперування мармеладної маси при використанні таких препаратів, як «Ціклокар», «Акваркарін» і 10% БК-Рош (88 ... 97,4%). Втрати БК в процесі темперування мармеладних мас при $t = 85 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ впродовж 40 хв склали

2,6-14%, в тому числі при додаванні «Аквакаріна» - 2,6%; «Ціклокара» - 3; 7,1; 10% БК-Рош - 1; 12; 5% БК-Рош в цукровому сиропі - 8,6 ... 14% [4].

Втрати БК в процесі зберігання мармеладних виробів склали 3 ... 25,5% в залежності від виду внесеного препарату. Найбільш високе збереження БК була у зразків як желейного, так і желейно-фруктового мармеладу, виготовлених з використанням 10% БК-Рош, що пов'язано з особливостями фізико-хімічних властивостей зазначеного препарату. Він являє собою мікрогранули каротину в желатині, покриті крохмалем, містить добавки DL-токоферолу і Аскор-білпальмітат в якості антиоксидантів [4].

Встановлено, що найбільш ефективними харчовими формами БК, що дозволяють отримувати мармеладні вироби з гарантованим вмістом цього провітаміну 5 мг / 100 г виробів, є «Ціклокар» і 10% БК-Рош [4].

Розроблено два способи введення збагачують добавок у збивані кондитерські маси: в кінці збивання при атмосферному тиску в готову масу, існуючу потрібну щільність (періодичний процес); на початку збивання в попередньо прогріту масу, яка гомогенізується і насичується повітрям при тиску $0,27 \pm 0,03$ МПа (безперервний процес) [6].

Була вивчена збереження БК в кондитерських масах при зазначених способах внесення збагачують добавок. При приготуванні пастильних мас на відміну від мармеладних відбувається значне руйнування БК. При внесенні препаратів БК на початку збивання втрати становлять 26 ... 42,45%, а при додаванні в кінці процесу збивання втрати БК трохи нижче - 17 ... 32,4%. Позитивний вплив на збереження БК надає внесення в рецептуру 200 мг АК замість частини лимонної кислоти. У зразку пастильної маси з «Ціклокаром» збереження БК була на рівні 72,3%, при спільному використанні цього препарату з АК ця величина зросла на 10,7%. Максимальне збереження БК при обох способах введення отримана для 10% БК-Рош - 74 ... 79% [8].

Дослідження змісту БК при зберіганні пастили і зефіру показало, що мають місце суттєві втрати цього цінного БАВ. Уже в перші 15 діб з моменту виготовлення втрати БК в ідеїях без АК склали 26 ... 59%, а у виробах з АК - 28,5%. Після закінчення гарантованого терміну зберігання виробів відповідно до ГОСТ 6441 каротин руйнувався на 52 ... 65% [9].

Таким чином, при виробництві збивн виробів не вдалося досягти необхідного рівня вмісту БК 5 мг / 100 г [10] для продуктів, рекомендованих для лечебно-профілактичного харчування в екологічно несприятливих регіонах, в тому числі постраждалих від радіаційних катастроф.

Проте збивні вироби, збагачені каротином (1,5 ... 4 мг / 100 г продукту), можуть використовуватися в харчуванні в якості одного з джерел цього провітаміну в поєднанні з повноцінним яєчним білком і пектином.

Технологія кондитерських виробів на пектині, збагачених каротином і вітаміном С, впроваджена на кондитерській фабриці). Розроблено та затверджено нормативну документацію на нові види виробів: зефір "Сонячний", мармелад "Апельсинові часточки з каротином", мармелад "Рижик", з використанням препаратів «Ціклокар» і 10% водорозчинного каротину [7].

Препарат «Ветотрон», що представляє собою 2% -ний розчин водорозчинного БК з додаванням аскорбінової кислоти, токоферолу ацетат в співвідношенні 1: 0,3: 0,25, використовується при виробництві помадних цукерок. Отримано помадні цукерки з вмістом БК в кількості 5-6 мг / 100г (лікувально-профілактична дозування) [1].

Викликає інтерес не зовсім звичайна добавка для поліпшення смакових якостей печива, в рецептуру якого входить соняшникова олія. Вона являє собою мед з квітів кульбаби лікарської. Як показали дослідження, ця добавка містить комплекс біологічно активних речовин, серед яких виділені каротиноїди, аскорбінова кислота, флавоноїди і фосфатиди [99]. Печиво, отримане з додаванням такого меду, не тільки збагачується комплексом необхідних для організму компонентів харчування, а й може значно довше зберігатися без видимих змін властивостей і хімічного складу (близько 4 місяців) через стабілізуючого ефекту складових добавки [2].

У зарубіжній практиці широко використовується застосування синтетичного кристалічного БК, подрібненого до розміру часток близько 1 мкм. На його основі отримують стійкі емульсії і застосовуються вони при приготуванні тортів, тістечок та інших кондитерських виробів [2].

Широко використовуються препарати БК в хлібопекарській

промисловості. Хлібобулочні вироби є наймасовішим і регулярно споживаються продуктом харчування, що дозволяє використовувати їх в якості надійного та ефективного носія каротину в раціоні харчування широких мас населення.

Відносно висока термостабільність каротину забезпечує його досить хороше збереження в процесу випічки хліба.

При визначенні рекомендованого змісту каротину в збагачених їм хлібобулочних виробках доводиться враховувати як медико-біологічні, так і органолептичні вимоги, оскільки збільшення вмісту каротину в хлібі навіть в межах фізіологічних норм його споживання надає хліба оранжево-жовтий колір.

Тому, рекомендований вміст каротину в збагачуваних ним хлібобулочних виробках було визначено на рівні 1,0 ... 1,5 мг на 100 г готового продукту, що при середньому добовому споживанні хліба 300 г це забезпечує додаткове надходження 3 ... 4, 5 мг каротину, що знаходиться в межах фізіологічних норм [5].

Розроблені технології хлібобулочних виробів з каротином містять 1,5 ... 2 мг чистого каротину в 100 г кінцевого продукту. Рецептатура і параметри технологічного процесу забезпечують високу збереженість каротину в процесі виробництва [6].

Опираючись на викладене вище можна зробити висновок, що при удосконаленні технології варених ковбасних виробів із застосуванням рослинних компонентів, з метою подовження їх терміну зберігання доцільно використовувати консерванти на основі молочної кислоти, а саме її солі-лактат натрію.

Розділ 2. Методи визначення контролю якості варених ковбасних виробів.

Важливими показниками контролю якості варених ковбасних виробів є зовнішній вигляд, колір продукту, вид фаршу на розрізі, запах, смак – органолептичні показники. При удосконаленні технології ковбасних виробів доцільно проводити мікробіологічні дослідження, а також визначення фізико-хімічних показників: масової частки вологи, масової частки кухонної солі. При додаванні рослинних компонентів слід визначити вологозв'язуючу здатність фаршу.

Дослідження показників якості варених ковбас 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.

2.1. 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, 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 варених ковбасних виробів.

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 ± 1) град.С протягом 72 (± 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 слідуючі 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 виробих 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 коліформ. 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 протей 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 протей 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 протей 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 протей 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 паличок, які утворюють характерний ріст 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) проводили за такою методикою.

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.

Розділ 3 Обґрунтування удосконалення технології варених ковбас із використанням екструдатів гороху та гідроколоїдів.

Визначення функціонально-технологічних властивостей основної і допоміжної сировини це основне завдання при удосконаленні технології м'ясних продуктів.

Удосконалення технології варених ковбас полягає у виборі традиційної м'ясної сировини та додованні рослинних компонентів із властивостями емульгуючими. Рослинна сировина повинна бути сумісна з м'ясною, та не змінювати органолептичних характеристик.

Завершальним етапом досліджень при розробці варених ковбас має бути комплексна оцінка якості варених ковбас, що виготовлені по удосконаленій технології.

Експериментальна частина роботи виконана на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів, ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Виробнича апрабація удосконаленої технології проводилась М'ясопереробному підприємстві ТЗОВ «Калина», Пустомутівського району, Львівської області.

Удосконалення технології та проведення досліджень якості готових варених ковбас провели за схемою поданою на рисунку 1.



Рис. 1. Схема проведення досліджень

Вибір технологічних добавок у рецептуру варених ковбас

У технології виробництва варених ковбасних виробів важливе значення має структура фаршу здатність його до емульгування та стабільність після термічної обробки. Оскільки наше завдання полягає у створенні вареної ковбаси з низьким вмістом жирної сировини, тому в першу чергу ми вирішували проблему заміни свинини жирної та молока жирного сухого на інші продукти. Після аналізу літературних джерел нами запропоновано використати екструдат гороху та гідроколоїд для створення композиції яка стабілізує та емульгує фаршеву систему.

Слід зауважити що підвищення емульгуючих властивостей в системі за рахунок використання білковмісної сировини дозволяє збалансувати амінокислотний склад композиції. Основою такої композиції обрали Натрійкарбоксилцелюлоза, метилцелюлоза.

В технології емульсій широкого використання набули різні полісахариди. Ефективність від їх застосування визначається стабілізуючою дією за рахунок підвищення в'язкості. Окрім того гідроколоїди можуть асоціюватися з емульгаторами і утворювати стабільні плівки на границі розділу фаз.

Функціональні властивості розчинів цих полісахаридів включають такі характеристики як текучість, тиксотропія, тривалість збереження реологічних властивостей.

Ми запропонували композиції на основі Натрійкарбоксилцелюлоза, метилцелюлоза (гідроколоїда) та екструдату гороху. Експериментально нами було досліджено вплив гідроколоїдів на емульгуючу здатність систем на основі екструдату гороху.

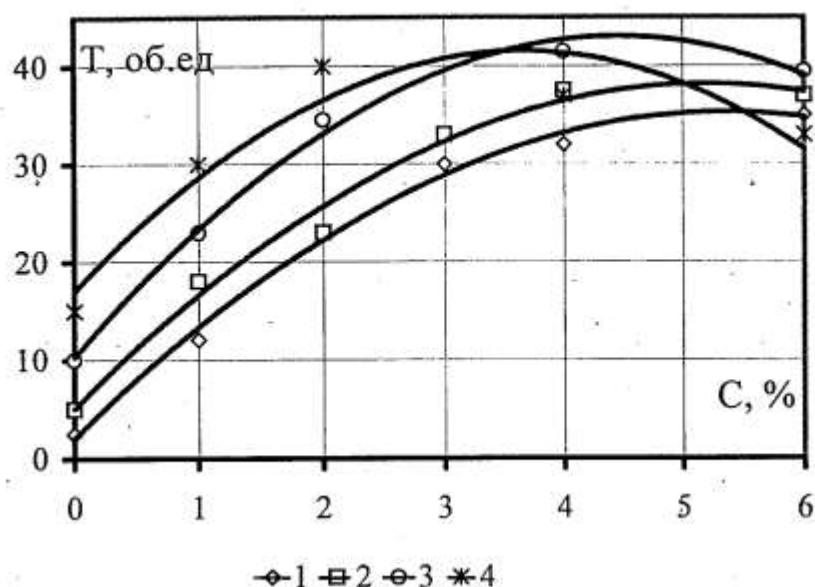


Рисунок. 3.1. Залежність точки інверсії емульсії від концентрації екструдату гороху C при внесенні Натрійкарбоксилцелюлоза, метилцелюлоза, % 1-0,2-0,05, 3-0,1, 4-0,2

Аналіз досліджень показує що використання Натрійкарбоксилцелюлоза, метилцелюлоза в суспензії екструдатів в концентраціях 0,05-0,1% дозволяє збільшити емульгуючу здатність системи в інтервалі концентрації екструдату гороху на 2-5%.

Результат проведеного експерименту дозволив встановити що підвищення для емульгування системи доцільно застосовувати екструдат гороху із натрійкарбоксилцелюлоза, метилцелюлоза. Інтервал концентрації сприяє росту емульгуючої здатності, визначається способом введення гідроколоїду в систему. Оптимальна кількість введення в систему екструдатів складає 0,2 %

Комплекс проведених експериментів дозволив обґрунтувати склад функціональних компонентів на основі екструдату гороху. Запропоновано композиції які представляють собою суміш з вмістом сухих речовин до 94% в яких до 32% білка, та до 6 % золи.

Рецептури емульсійних добавок подано у таблиці 1.

Таблиця 1.

Рецептури функціональних композицій для одержання емульсій

Назва компонентів	Витрати сировини на 100 кг суміші, кг		
	№1	№2	№3
Екструдат гороху	32,5	44,5	64,5
КСБ	64,5	54,5	32,3
Na КМЦ	3	2	3,2
Співвідношення компонентів	1:2:0,1	1:1,2:0,04	2:1:0,1
ВИХІД	100	100	100

Як контроль ми обрали варену ковбасу, згідно ДСТУ і на основі запропонованого рецептурного складу продовжували нашу роботу щодо удосконалення технології.

Технологічна схема вареної ковбаси подана на рисунку 2.

Технологія і рецептура варених ковбасних виробів.

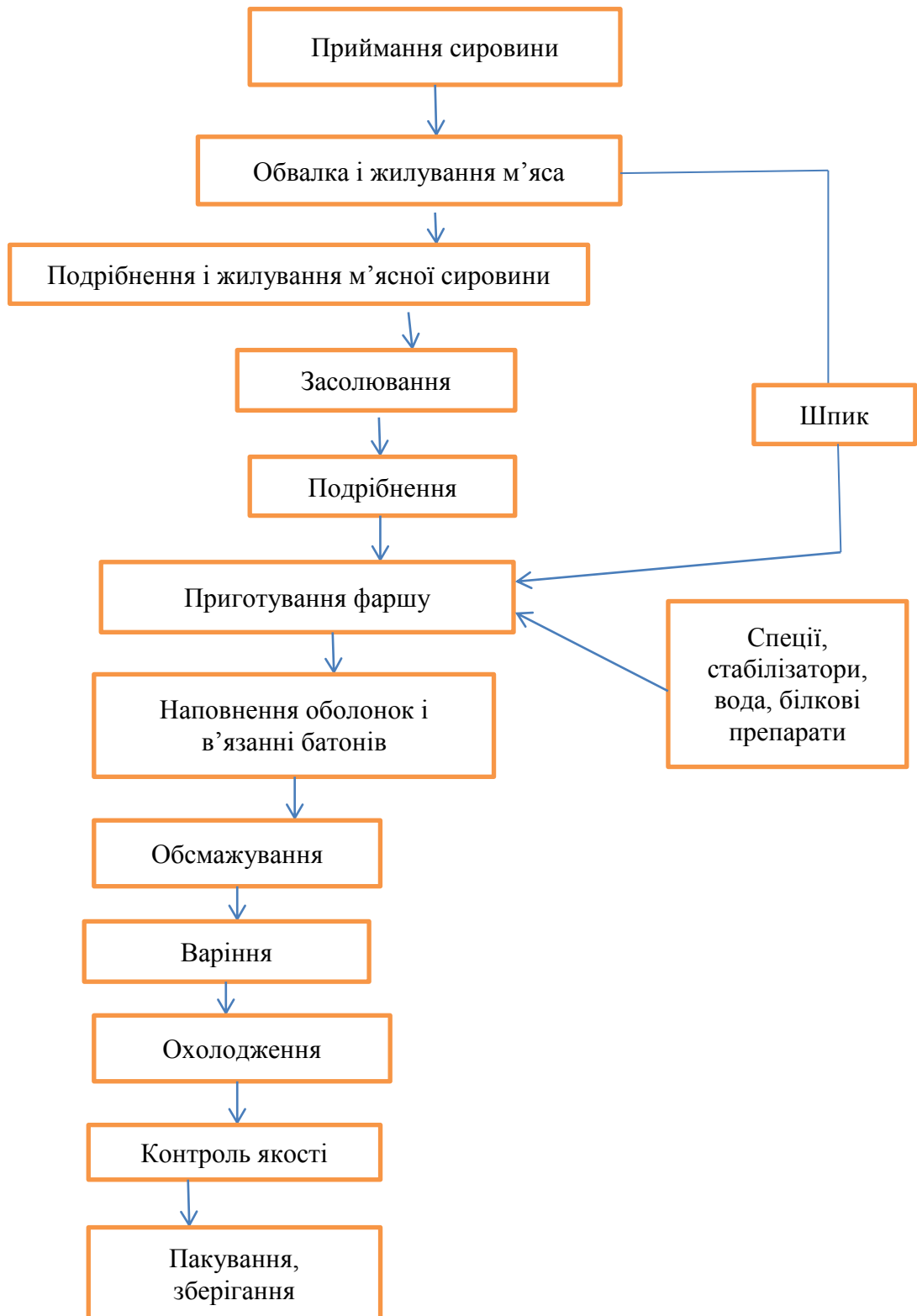


Рис.2 Технологічна схема варених ковбас.

Рецептура вареної ковбаси «Дієтичної» до удосконалення технології.

Об'єктом дослідження ми обрали варену ковбасу першого сорту виготовлену відповідно нормативним документам за ГОСТ 236.70. Рецепт такого виробу подана у таблиці 3.

Таблиця 3.4

Рецептура вареної ковбаси до удосконалення

Сировина та допоміжні матеріали	Норма, кг (на 100 кг)
М'ясна сировина несолена	
1. М'ясо яловиче жиловане першого гатунку	20
2. М'ясо яловиче жиловане вищого гатунку	20
3. Свинина жилованная напівжирна	55
Всього:	95
4. Яйця курячі свіжі або меланж яєчний	2
5 Масло вершкове	3
6. Молоко коров'яче пастеризоване	15 дм ³
Спеції на 100 кг несоленої сировини	
7. Сіль кухонна	2,09
8. Перець чорний мелений	0,06
9. Нітрит натрію	0,007
10. Мускатний горіх, кардамон мелений	0,05
11. Вода питна, лід	до 1

Вихід готового продукту 109% від маси несоленої сировини

Після удосконалення технології вареної ковбаси «Дієтичної» проведено заміну частини рецептурного складу на функціональні добавки. Використано п'ять композицій добавки З рецептури виведені яєчні продукти, вершкове

масло, молоко коров'яче пастеризоване. Ці складові виконували роль стабілізаторів та емульгаторів структури фаршу і готового продукту. Натомість добавки на основі гідроколоїда та екструдату гороху. Ці добавки мають як емульгуючу дію так і багаті білком. Тому харчова цінність продукту не буде занижені, а калорійність знизиться. Загальні тенденції заміни м'ясної сировини білково-емульсійними добавками підтверджують літературні джерела. Найкращий діапазон 15 відсотків до маси м'яса.

Таблиця 3.5

Рецептура вареної ковбаси після удосконалення

Сировина та допоміжні матеріали	Норма, кг (на 100 кг)		
	№1	№2	№3
М'ясна сировина несолена			
1. М'ясо яловиче жиловане першого гатунку	20	20	20
2. М'ясо яловиче жиловане вищого гатунку	20	20	20
3. Свинина жилованная напівжирна	45	35	40,5
Всього:	85	75	80,5
4. Яйця курячі свіжі або меланж яєчний	1	1	-
Добавка з екструдатом гороху №1	9	-	
Добавка з екструдатом гороху №2		12,5	
Добавка з екструдатом гороху №3		-	14,5
Всього основної сировини	95	95	95
5 Масло вершкове	0,5-	-	-
6. Молоко коров'яче пастеризоване	1	-	-
Спеції на 100 кг несоленої сировини			
7. Сіль кухонна	2,3	2,3	1,9
8. Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1
9. Нітрит натрію	-	-	-
10. Мускатний горіх, кардамон мелений	0,05	0,05	0,05
Вода питна	23	25	27

Вихід готового продукту складає 130 % до маси м'ясної сировини.

Технологічна схема вареної ковбаси вареної ковбаси «Дієтична нова» з удосконаленою рецептурою подана на рисунку 2.

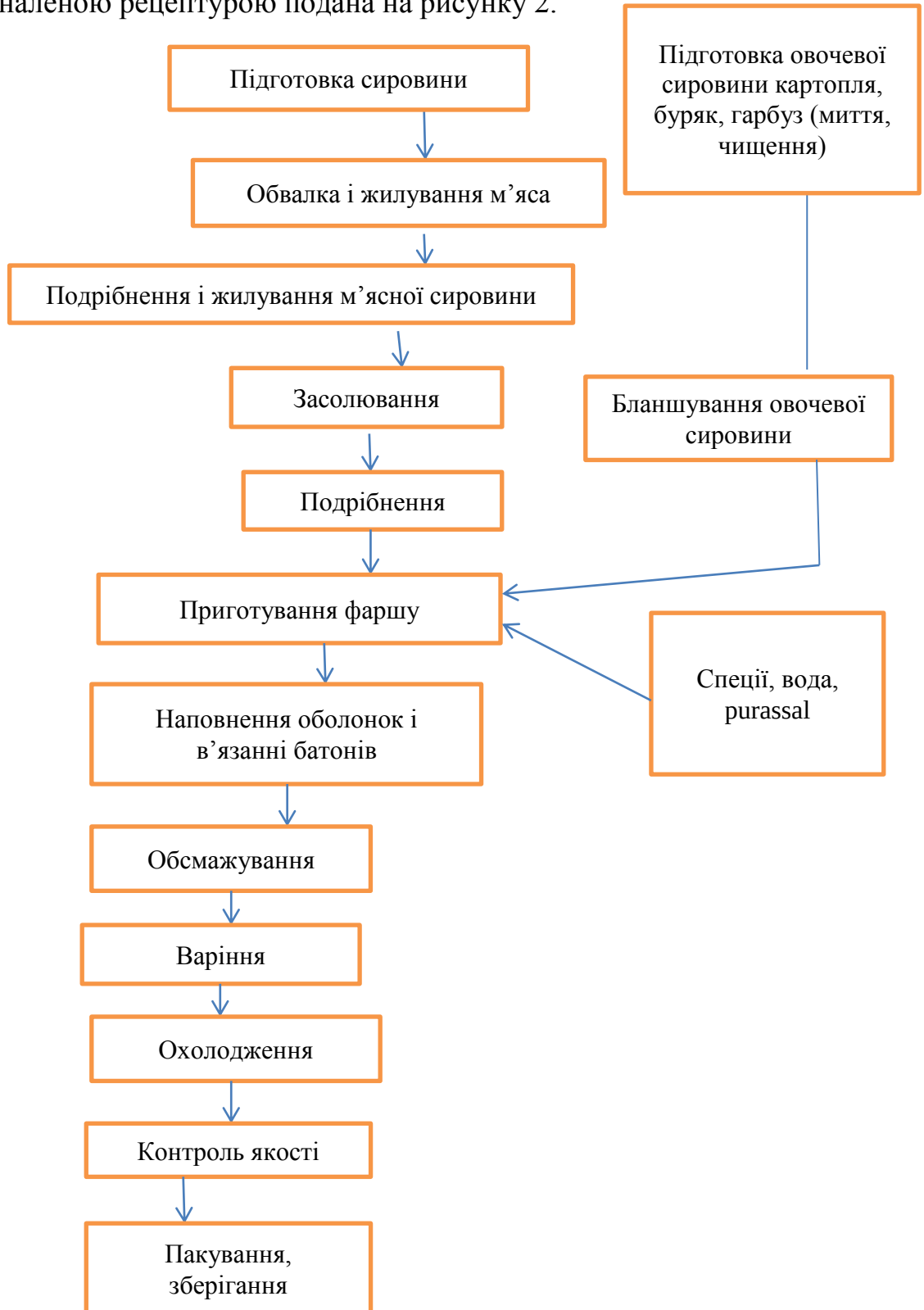


Рис. 2 Технологічна схема варених ковбас після удосконалення.

Технологічна схема виробництва вареної ковбаси «Дістичної нової».

Технологічний процес повинен проводитися із дотриманням технологічних інструкцій правил ветеринарно-санітарної експертизи правил зазначених у відповідних стандартах щодо виготовлення затверджених м'ясної продукції.

Підготовка сировини. Сировина що потрапляє на переробку повинна відповідати правилам ветеринарного інспектування. При прийманні сировини її оглядають, зачищають при потребі проводять мокрий туалет.

Заморожене м'ясо в тушах, півтушах і заморожені блоки розморожують у відповідності з технологічною інструкцією.

Розморожування здійснюється при температурі $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Розділювання, обвалка і жилювання м'яса проводять у виробничих приміщеннях при температурі $10-12^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря не вище 75%. На розділювання, обвалювання та жилювання поступає м'ясо із температурою в товщі $2 \pm 2^{\circ}\text{C}$, парне з температурою не нижче 35°C .

Жиловане м'ясо зважують, подрібнюють і засолюють. М'ясо переміщують з кухонною сіллю у мішалках. Кількість солі використовують відповідно до рецептури. Тривалість перемішування 4-5 хв – для подрібненого до діаметру 1-2 мм - 3-4 хв.

Підготовка добавок гідроколоїду та екструдату гороху. Добавку розводять у холодній воді, кількість води в 2-3 рази більша від кількості суміші, перемішують і далі використовують у фарш.

Приготування фаршу. Яловиче і свиняче м'ясо витримане в посолі у вигляді шроту (15-25 мм) подрібнюють на вовчку з діаметром решітки 2-6 мм

Для приготування фаршу прянощі, воду і інші допоміжні матеріали зважують відповідно з рецептурою із врахуванням при посолі солі. Фарш готують у кутері - мішалці. На першій стадії приготування фаршу обробляють нежирну сировину, частину води, сіль (якщо при посолі м'яса використана не вся кількість згідно рецептури) і добавку з екструдатом гороху. На другій стадії додають спеції, пряності і решту води. Частина води була використана для приготування добавки з екструдатом гороху. Загальна

тривалість обробки фаршу складає 8-12 хв. В залежності від конструкції подрібнювача. Температура готового фаршу не повинна перевищувати 12°C.

Далі фаршем наповнюють оболонки.

Термічна обробка. Термічну обробку ковбасних виробів проводять у стаціонарних обсмажувальних і варильних камерах. Постійно у цих камерах контролюють температуру та відносну вологість, швидкість руху повітря. В стаціонарних камерах проводять підсушування при температурі 60°C впродовж 10-40 хв залежно від оболонки.

Варіння обсмажених ковбасних виробів проводять в пароварильних котлах при температурі 75-85 °C, залежно від виду і діаметра оболонок до досягнення в центрі продукту температури 70-72 °C. При варінні в котлах завантаження проводиться у воду, нагріту 85-90 °C.

Охолодження. Після варіння ковбасні вироби направляються на охолодження під душем холодної води впродовж 10-15 хв, а потім в камері 0-8 °C або у відповідності із технологічними інструкціями, температура в центрі батона не нижче 0 і не вище 15 °C.

Порівняльні характеристики показників якості варених ковбасних виробів.

Органолептична оцінка.

При органолептичних дослідженнях варених ковбас звертають увагу на зовнішній вигляд, консистенцію, вид фаршу на розрізі запах і смак, форму, розмір і в'язка батонів.

Варені ковбаси повинні відповідати характеристикам, які наведено у нормативних документах, тобто ДСТУ, згідно яких вони виготовлені.

Органолептична оцінка варених ковбас була проведена дегустаційною комісією на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького з максимальною оцінкою у 10 балів. Результати досліджень подані у таблиці 3.

Аналіз таблиці 3.5. показує що зразок «**Дієтична нова**» №3 має найкращу бальну оцінку, що в сумі за показниками складає 40 балів. Найнижчий показник у зразка «**Дієтична нова**» №2 та складає 26 балів. Рецепт зразка №2 містить яйцепродуктів, проте має незадовільну консистенцію помітно

рихлий фарш на розрізі, неоднорідної консистенції. Забарвлення включає дещо сіруваті включення. З цього випливає висновок про відсутність задовільних вологозв'язуючих та жирозв'язуючих компонентів у рецептурі. При додаванні зменшеної кількості екструдату гороху та частини яйця продуктів, а також молока пастеризованого зразок №1 «Дієтична нова» має бальну оцінку складає 33. Але рецептурний склад досить калорійний, оскільки включає яйцепродукти та пастеризоване молоко. Це дещо суперечить нашому завданню. Нам необхідно створити м'ясний продукт, низькокалорійний з хорошими органолептичними та функціональними властивостями. Тому додавання у рецептуру компонентів що відповідають зразку «Дієтична» №3 вважаємо найбільш оптимальними.

Визначення масової частки вологи.

Варені ковбаси повинні мати достатню кількість вологи, але не перевищувати 74%. Дослідження частки вологи у чотирьох зразках варених ковбас «Дієтична», «Дієтична нова» №1, «Дієтична нова» №2, «Дієтична нова» №3 проводили за методикою описаною у розділі 2.

Таблиця 3.6.

Найменування показника	«Дієтична», контроль	«Дієтична нова» №1	«Дієтична нова» №2	«Дієтична нова» №3
Масова частка вологи, %	74	72	68	74

Як бачимо додавання у рецептуру вареної ковбаси харчової добавки яка складається з композиції екструдату гороху та гідроколоїду Na КМЦ характеризує готовий продукт відмінним органолептичним показником, але й відмінному показнику вологості готового продукту. Завдяки цьому ми маємо соковитий продукт, ніжнього смаку відмінної консистенції.

Визначення мікробіологічних показників.

Додавання у рецептуру композиції екструдату гороху та гідроколоїду Na КМЦ сприяє хорошій вологозв'язуючій здатності фаршу, а відповідно

після термічної обробки ми одержали соковий продукт із вмістом вологи 74%. Як відомо підвищення вмісту вологи сприяє суттєвому ризику розвитку мікрофлори. Небезпечним є розвиток патогенних та умовно патогенних мікроорганізмів. Саме із цією метою в рецептуру при засолюванні додають мінімальні кількість нітриту натрію 0,001% у розчині 2,5%. Цей компонент забезпечує у продукті значну стійкість до розвитку мікроорганізмів, зокрема патогенних, а також продукти зберігають гарне забарвлення після термообробки. Проте слід зауважити що додавання чітко регламентованих концентрацій нітриту натрію не несе небезпеки здоров'ю людини.

Термін зберігання варених ковбас складає при температурі 0-6°C та відносній вологості повітря 75% - 72 години, тобто 3 доби. При використанні гідроколоїду з екструдатом гороху термін зберігання не змінюється та складає до 48 год 2 діб. При транспотуванні на певні відстані терміни реалізації суттєво зменшуються.

Опираючись на нормативні документи та літературні дані термін зберігання варених ковбас подано у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Термін зберігання варених ковбас після закінчення технологічного процесу

Найменування ковбасного виробу і упаковка	Термін зберігання при температурі 0-6°C та відносній вологості повітря 75% , діб
Варені ковбаси в натуральній, білковій, целюлозній оболонці	2
Варені ковбаси запаковані під вакуумом у газонепроникні оболонки	6

Підготовка проб для мікробіологічних досліджень включає, подрібнення неупакованих проб, або попереднє термічну обробку, стерилізацію поверхні і стерильне розтин проб в герметичній упаковці.

Для мікробіологічного дослідження м'ясні продукти класифікують за типами:

А - поставка або партія м'яса і м'ясних продуктів, вироблених у вигляді одиничних виробів або окремих упаковок продуктів будь-якої маси (наприклад ковбаси, сосиски; напівфабрикати, подрібнене м'ясо, упаковане під вакуумом; ковбаса, нарізана скибочками, консерви з вареного окосту), або у вигляді м'яса в шматках, або тушок (частин тушок), що не перевищують за масою 2 кг;

Б - туші, частини туші, м'ясо, що піддалося послові, в'яленню або іншим способам консервації, в шматках, що перевищують за масою 2 кг (наприклад окіст бекону, беконна половинка, свіжий або заморожений м'ясний окіст, свіже або заморожене обвалене кускове м'ясо, яловича напівтуша або четвертина, свиняча напівтуша, бараняча туша, тушка птиці, оленина), і м'ясо, отримане методом сепарування, або обезводнений м'ясо.

При прийманні встановлюють відповідність отриманих проб даними супровідного документа ДСТУ ДСТУ 8381:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Організація та методи мікробіологічних досліджень. Відзначають дату отримання і стан проби, включаючи температуру. Роблять запис, чи буде піддана ця проба іншим дослідженням після мікробіологічних

Дослідження мікробіологічних показників були проведені після виготовлення готового продукту та в кінці його терміну зберігання (охолоджених 24 год., заморожених після 3 місяців).

Дослідження проводили згідно методики описаної у розділі 2.

Результати досліджень подані у таблиці 3.8

Таблиця 3.8.

Результати мікробіологічних досліджень готових варених ковбас в кінці терміну зберігання.

Найменування показника	«Дієтична» контроль		«Дієтична нова»№1		«Дієтична нова»№2		«Дієтична нова»№3	
	Нат цел.,біл	Поліамідна	Нат цел.,біл	Поліамідна	Нат цел.,біл	Поліамідна	Нат цел.,біл	Поліамідна
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КОУ в 1,0 г продукту	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$
БГКП, в 0,001г	++	+	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бак. роду Сальмонелла, 25 г	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв	не вияв

Визначення масової частки кухонної солі

Визначення масової частки кухонної солі проводили згідно методики описаної у розділі 2. Дослідження показали, що масова частка солі не перевищує 2,5 %. Такий показник не перевищує рівня що є регламентований нормативними документами.

Таблиця 3.9.

Найменування показника	«Дієтична», контроль	«Дієтична нова» №1	«Дієтична нова»№2	«Дієтична нова»№3
Масова частка кухонної солі, %	2,5	2,3	2,3	1,9

Аналіз результатів дослідження показав що кількість кухонної солі у зразку №3 є найменшим, складає 1,9 %, оскільки запропонована концентрація добавки з екструдатом гороху зв'язує значну кількість вологи . Це хороший показник для низькокалорійного функціонального м'ясного

продукту. Разом з тим бачимо що у таблиці 3.8. є ідеальні мікробіологічні показники вареної ковбаси навіть в кінці терміну зберігання.

Розділ 4. Аналіз ринку ковбасних виробів України.

Сьогодні на ринку серед м'ясних продуктів українців тішить надзвичайно широкий асортимент, зокрема ковбасних виробів. Традиційно склалася що варені ковбасні вироби займають перше місце серед усіх м'ясних продуктів. Не секрет що саме варені ковбасні вироби, сосиски та сардельки часто споживаються у вигляді гарячих сніданків, перекусів, чи вечері. Велика кількість та популярність фаст – фудів, також використовують варені ковбаси для виготовлення своєї продукції.

Різноманіття ковбасних виробів яке представлене у сучасних торгових мережах створює умови для непростого вибору продукту серед безлічі видів і смаків. Сьогоднішня м'ясна промисловість знову стикається з певними труднощами. Через війну населення нашої країни змушене дещо ощадити свої доходи. Тому перед виробниками м'ясної промисловості знову постає завдання щодо створення нових видів продуктів доступних за ціною, але таких які б були безпечними та відповідали усім показникам забезпечення.

Тому саме виробництво варених ковбасних виробів вимагає технологій, які б забезпечують безпеку цих продуктів, і одночасно мають високу поживну цінність та біологічну. Слід зауважити, що сьогодні споживач звертає увагу на калорійність продукту, оскільки висококалорійні продукти на даний час користуються меншим попитом.

.

Розрахунок економічної ефективності удосконалення технології варених ковбас.

Високий рівень конкуренції серед виробників м'ясних виробів вимагає подовження терміну зберігання м'ясних продуктів із збереженням невисокої собівартості. При цьому слід враховувати, що вимогою сьогодення у конкурентній боротьбі є продукти із натуральної якісної сировини. Тому зробивши акцент на основні вимоги сучасного споживача м'ясних продуктів, а саме варених ковбас ми провели розрахунок економічних витрат на сировинні ресурси. Порівняння витрат на сировини до удосконалення та після подано у таблицях 4.1 та 4.2.

Розрахунок собівартості сировини і допоміжних матеріалів до проведення заміни сировини.

Таблиця 4.1.

Сировина та допоміжні матеріали	Норма, кг (на 100 кг)	Ціна за 1 кг, грн	Сума, грн
1. М'ясо яловиче жиловане першого гатунку	20	94,5	1890
2. М'ясо яловиче жиловане вищого гатунку	20	97	1940
3. Свинина жилованная напівжирна	55	82	4510
4. Яйця курячі свіжі або меланж яєчний	2	55	110
Картопля			
Буряк			
Гарбуз			
5 Масло вершкове	3	90	270
6. Молоко коров'яче пастеризоване	1, 5л	15	23
7. Сіль кухонна	2,09	4,1	8,6

8. Перец чорний мелений	0,06	100	6
9. Нітрит натрію	0,007	120	0,84
10. Мускатний горіх, кардамон мелений	0,05	500	25
11. Вода питна, лід	1	3,2	3,2
Всього			8,787

Розрахунок собівартості сировини і допоміжних матеріалів після проведення заміни сировини.

Сировина та допоміжні матеріали	Норма, кг (на 100 кг)	Ціна за 1 кг, грн	Сума, грн
1. М'ясо яловиче жиловане першого гатунку	20	94,5	1890
2. М'ясо яловиче жиловане вищого гатунку	20	97	1940
3. Свинина жилованная напівжирна	40,5	82	3321
4. Яйця курячі свіжі або меланж яєчний	-	-	-
Добавка з екструдатом гороху №1	90	-	
Добавка з екструдатом гороху №2		125	
Добавка з екструдатом гороху №3		-	145
8 Масло вершкове	-	-	-
9. Молоко коров'яче пастеризоване	-	-	-
10. Сіль кухонна	1,9	4,1	7,79
11. Перец чорний мелений	0,01	100	1
12. Нітрит натрію	-	-	-
13. Лактат натрію	2,5	160	400

14. Мускатний горіх, кардамон мелений	0,05	500	25
15. Вода питна	27	3,2	86,4
Всього			7736

$E_{\text{еф}} = Z_{\text{ат сир. до. уд}} - Z_{\text{ат сир. після. уд}} = 8,787 - 7736 = 1,051$ грн на 100 кг готового продукту.

Економічна ефективність виробництва варених ковбас можна обґрунтувати не тільки економією коштів на сировинні матеріали (1,051 грн на 100 кг) але й відсутністю технологічно бракованого продукту та подовженими термінами зберігання від 2 діб до 15. Тому завдяки додаванню запропонованих харчових добавок можна уникнути поверненню ковбасних виробів на підприємства із торгових точок.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4529:2006 Ковбаси варені, сосиски, сардельки із м'яса птиці або м'яса кролів. Загальні технічні умови
2. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні (33977)
3. ДСТУ 8381:2015 М'ясо та м'ясні продукти. організація та методи мікробіологічних досліджень
4. О.О. Бобильова, Ф.П. Ринда, Г. М. Жуков, Г. В. Рудь Умови та спосіб життя населення і здоров'я населення. Стан та здоров'я населення України та результати діяльності закладів охорони здоров'я. Київ: Україна. Здоров'я. Міністерство охорони здоров'я України, 2001. С. 107-108.
5. Клименко М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. – Київ «Вища освіта» 2006.- 641 с.
6. Гуменюк О.Л Харчові добавки Чернігів: ЧНТУ, 2014. – 157 с.
7. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Властивості.// Львів. Центр Європи.2009. - 836 с.
8. Баль – Прилипко Л.В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі // Київ, 2011. - 288 с.
9. Bernadette Mariot. Functional foods: an ecological perspective. // Am. I. Clin. Nutr. – 2000. – P.71-84.

10. Мамчур Ф.І. Овочі і фрукти в нашому харчуванні. – Львів.: Карпати. – 2008. – 177 с.
11. Болотських А.А. Харчовий і дієтичний продукт / А.А. Болотських, Г.П. Болотських // Дім, сад, город. – 1992. – № 1. – С. 10-11.
12. Баль-Прилипко Л. В. Леонова Б. І Традиційні та сучасні принципи використання речовин природного походження для виробництва високоякісних м'ясних продуктів Київ: Мясне діло. - № 11, 2010. - С. 32-35.
13. Капрельянц Л. В. Ферменти у харчових технологіях. Одеса, 2009. 468 с.
14. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4437:2005. - [Чинний від 2007-01-01].- К.: Держспоживстандарт України, 2006. - 21 с.
15. Пат. на корисну модель 39332 Україна, МПК (2009) А 23 С 9/00, А 23 L 1/20, А 23 L 1/32. Суміш композиційна молочна-рослинна. / Пасічний В.М., Мороз О.О., Дяченко Ю.І., Захандревич О.А. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. № U200810373; заявл. 13.08.2008; опубл. 25.02.2009, Бюл. №4, 2009.
16. В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.М. Міт'яєва, В.С. Бойко, М.В. Басиста, Н.Р. Бондарук , Ю.А. Гавриленко Шляхи підвищення якісних характеристик фаршів для копчених ковбасних виробів з використанням м'яса птиці : НУХТ, 2009. Ч.2. С. 206-210.
17. Іванов С.В., Пасічний В.М., Мороз О.О. Дослідження впливу рецептурного комбінування сухої молочної сироватки і зародків пшениці на біологічну цінність і гістологічні характеристики м'ясних систем.. – Київ. : НУХТ, 2012. – С. 42.
18. Пасічний В.М., Маринін А.І., Мороз О. О., Геречук А. М, Неводюк І.В. Білково-жирові емульсії для ковбас і напівфабрикатів з м'ясом птиці : програма і матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», Київ, 24-25 березня 2015 р. НУХТ, С.71-72.
19. Авдєєва Л. Ю. Вдосконалення технології комбінованих м'ясних продуктів з використанням рослинних білків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня

- канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів» К., 2003. 18 с.
20. Васюта В. М. Пасічний В. М, Ястреба Ю. А. Обґрунтування технології ковбасних виробів з використанням білоквмісних наповнювачів. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі ХДУХТ. 2010. № 2 (12). С. 294-298.
21. Пасічний В.М., Клименко М.М., Сосіна О.В., Мащенко Т.В. ПАТ. 59227 А Україна, МПК F 23 J 3/04. Спосіб виробництва білково-жирового стабілізатора з ковбасної оболонки ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. № 20021210243; заявл. 18.12.2002; опубл. 15.08.2003, Бюл. № 8, 2003.
22. Пасічний В.М., Жук І.З. ПАТ. №61553 А Україна, МПК А 23 J 1/00, А 23 L 1/30. Комплексний білковий текстурат ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. № 2003031861; заявл. 03.03.2003; опубл. 17.11.2003, Бюл.№11, 2003.
23. Пасічний В.М. Шляхи удосконалення технологічних процесів виробництва комбінованих м'ясопродуктів Наукові праці УДУХТ. 2001. № 10. Ч. II. – С. 58-59.
- 24 Пасічний В. Новий комбінований продукт на м'ясній основі Василь Пасічний, Тетяна Мащенко Наукові праці УДУХТ. 2001. № 10. Ч. II. С.70-71.
- 25 Пасічний В.М. Рангове оцінювання комбінованих м'ясопродуктів Наукові праці НУХТ. 2002. № 11. С.77-80.26.
26. Пасічний В.М., Кремешна І. В. Ефективні барвники. Харчова та переробна промисловість. 2002. № 9. С. 27-28.
27. Пасічний В.М. Визначення споживчої вартості комбінованих м'ясопродуктів Наукові праці НУХТ. 2003. № 14. С. 81-84.