

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другий (магістерський)

(Освітній ступінь)

на тему: Технологічні аспекти технології ковбасних виробів з нетрадиційної
сировини.

Виконав: студент(ка) 6-го курсу групи № 1

Спеціальності

181 Харчові технології

ОПП «Технології зберігання консервування та
переробки м'яса»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Назарук Костянтин

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Драчук У. Р.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Львів – 2024 року

(повне найменування закладу вищої освіти)

(шифр і назва)

« » _____ 20 року

(прізвище, ім'я, по батькові)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунки, таблиці, принципові 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 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2024	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2024	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допущення до захисту:	09.12.2024	100%

Студент(ка)

підпис

(підпис)

НазарукКостянтин

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)підпис

(підпис)

Драчук У.Р.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку виробництва харчових продуктів, у тому числі м'ясних, пов'язані з використанням у їх складі функціонально- активних речовин, факторів захисту здоров'я. Сьогодні певні тенденції харчування пов'язані із розширенням їх асортименту та створенням умов які гарантують безпечне, максимально корисне харчування.

Сьогодні на ринку зустрічається м'ясна сировина яка характеризується дещо нижчими технологічними показниками. Такі характеристики м'ясної сировини сприяють впровадженню у сировинні ресурси із, штучними та природними добавками різного ступеня чистоти, різноманітних форм та хімічної природи, широкої технологічної функціональності. Асортимент таких добавок та список виробників досить широкий. Вони міцно та успішно увійшли майже у всі галузі переробної промисловості, нівелюючи незадовільні властивості харчових систем, збільшуючи вихід, покращуючи якість та знижуючи собівартість готових продуктів. Застосування харчових добавок сприяє розвитку технологічної основи стабілізації якості продуктів.

Особливої уваги заслуговують розріджувачі харчових систем рослинного та тваринного походження, в основному білки. Білкові препарати використовують як заміну м'ясної сировини. На основі білкових препаратів також виробляють штучні продукти питания. Для м'ясних продуктів великої уваги заслуговують білки тваринного походження з сполучних тканин, крові забійних тварин, молока і молочної сироватки. Застосування таких компонентів у м'ясних системах пояснюється низкою причин, вони більш фізіологічні, мають добре збалансований склад або містять рідкісні, не властиві рослинам компоненти як оксипролін, триптофан, органічну форму заліза, деякі мають властивості фізіологічно активних речовин - харчових волокон за рахунок різного ступеня полярності функціональних груп і відповідно сорбційної ємності.

Привабливим є очищення білкових препаратів тваринного походження, пропоноване на вітчизняному ринку харчових добавок, містять мінімум супутніх речовин на відміну від природної сировини, мають високу функціональність у технологіях виробництва м'ясних продуктів, наділяючи їх високим виходом, якістю та екологічністю.

В технологіях м'ясних продуктів слід зазначити що потенційні можливості

очищених комерційних препаратів не вичерпані, особливо у реалізації питань здорового харчування населення шляхом великомасштабного виробництва функціональних продуктів в різних галузях промисловості. Нестійкість до традиційних технологічних умов виробництва, які потребують застосовувати ощадні режими з метою збереження-есенціальних речовин харчових основ також вимагають використання певних харчових добавок.

Усі ці заходи можуть бути забезпечені за рахунок використання екструзійної технології та проектування сучасного складу харчових систем.

Сучасний досвід виробництва екструдованих продуктів спирається на використання комбінацій джерел рослинного походження в основному білково-вуглеводної природи. Відомо достатньо позитивних результатних комбінованих систем із соєвих білків та препаратів клітковини.

Дослідження можливості отримання збалансованих комбінацій із заданим складом харчових речовин з використанням тваринних білків у процесі екструзії та застосуванні нових форм добавок у технології м'ясних продуктів – новий етап та перспективний шлях створення продуктів здорового та безпечного харчування.

Метою нашої роботи є обґрунтуванні вибору об'єктів та оптимізації складу основ для виробництва збалансованих екструдованих напівфабрикатів для забезпечення технологічної та біологічної функціональності харчових систем з використанням комерційних препаратів тваринних білків.

Завдання відповідно мети роботи:

- оцінка хімічного складу та функціональних властивостей комерційних препаратів білків тваринного походження фірми «Shaller»;

- оптимізація складу основ для екструдування із застосуванням програмного забезпечення та рослинних джерел вітчизняного виробництва;

- дослідження умов екструзії для отримання комбінованих напівпродуктів заданого складу;

- розробка технології нових екструзійних продуктів для м'ясної промисловості;

- дослідження фізико-хімічних властивостей, харчової та біологічної цінності комбінованих екструдатів;

- оцінка функціонально-технологічних властивостей нових добавок у

м'ясних системах;

- дослідження впливу екструдатів на кольоровість та аромат продуктів;
- удосконалення технології м'ясних продуктів із використанням нових екструдатів;
- розрахунок економічної ефективності.

Розділ 1. Огляд літератури.

Зростання добробуту населення не спричиняє різкого збільшення споживання м'яса, хоча для цього спостерігаються позитивні тенденції. Ціна м'ясних продуктів коливається, а якість - мало прогнозована часто призводить до звуження можливостей його використання. Випереджаюче зростання цін на м'ясо та м'ясні продукти призвело до того, що вони стали дорожчими щодо інших продуктів.

Ринок м'яса впродовж останнього часу представлено переважно продукцією імпортного виробництва, хоча останнім часом ситуація покращилася технологіями шляхом цілеспрямованого регулювання функціональних властивостей для корекції якісних показників продуктів.

Нестабільність властивостей м'яса, яке виготовляється пов'язане з додатковим з різким зростанням дефектів сировини PSE, DFD. Значні обсяги м'яса з різних країн, наявність суттєвих обсягів м'яса з вадами у вітчизняному виробництві, загальний дефіцит сировини диктують розробки та використання нових технічних рішень для стабілізації споживчих властивостей, харчових систем з одночасним скороченням дефіциту білка в харчуванні.

У процесі виробництва м'ясної продукції крім основного об'єкта переробки використовують різні матеріали. Ці харчові продукти, що входять як компоненти в рецептурі, речовини або їх суміші, що вносяться для досягнення якої-небудь технологічної мети, а також речовини, що використовуються як технологічні середовища для обробки сировини. Допоміжні матеріали, що вносяться в невеликих кількостях дозованих, встановлених індивідуально для кожної сполуки з урахуванням виду продуктів, в який їх додають відносять до харчових добавок [2, 9]. Такі добавки використовуються для покращення якісних показників м'ясних продуктів незалежно від якості основної сировини. Такий підхід актуальний оскільки не потребує значних капітальних витрат при досягненні значних економічних ефектів та якості продуктів.

Харчові добавки стрімко увійшли в м'ясну промисловість, завдяки чому накреслили позитивні тенденції у виробництві м'ясних продуктів, розширення їх асортименту [2,3,4,5]. Проте важливо зауважувати що виробництво харчових добавок для великотоннажного виробництва практично відсутнє, що простежує залежність вітчизняного ринку м'ясопродуктів від закордонних поставок харчових добавок, необхідного цільового призначення [2, 4, 5, 9]. У зв'язку із цим відкривається перспектива розробки вітчизняних аналогів із сировини тваринного та рослинного походження, а також їх комбінацій [4, 7, 47, 9]

Нині у світовій харчовій промисловості використовують близько 2000 харчових добавок. За призначенням харчові добавки класифікуються:

Е 100 - Е 182 - барвники;

Е 200 і далі – консерванти;

Е 300 і далі - антиокислювачі (антиоксиданти);

Е 400 і далі - стабілізатор консистенції;

Е 500 і далі - емульгатори;

Е 600 і далі - підсилювачі смаку та аромату;

Е 700 - Е 800 і далі запасні індекси для іншої можливої інформації;

Е 900 і далі - глазуруючі агенти, підсолоджувачі, добавки, що перешкоджають грудкуванню солі, цукру і т.д.

Для корекції структури, підвищення емульгуючої та гелеутворюючої здатності м'ясних систем з урахуванням дефектності стану особливе значення мають емульгатори, структуроутворювачі та гелеутворювачі.

При технологічній обробці або при зниженні частки м'язової тканини зв'язувальні властивості м'ясного стану можуть різко погіршуватися, які усунути звичайними технологічними прийомами не вдається. Тому виробники м'ясних продуктів повинні застосовувати харчові добавки, здатні покращувати функціональні властивості білково-жирових систем.

Стабілізатори речовин, що повнюють адгезію, рівень водозв'язувальної здатності, що покращують консистенцію, надають монолітність готової продукції - поділяють на хімічні - фосфати, натуральні - групи білків або полісахаридів (типу карагінанів, пектину, агару, альгінатів, крохмалів, тощо) і напівсинтетичні.[8, 9].

Стабілізатори, гідроколоїди, загусники та гелеутворювачі, введенні в рідку харчову систему, що зв'язують воду, внаслідок чого харчова колоїдна система

втрачає свою рухливість та консистенція харчового продукту змінюється. Ефект зміни консистенції, зниження в'язкості або гелеутворення визначається особливостями хімічної будови введеної добавки [12, 13, 14].

У хімічному відношенні загусники і гелеутворювачі є полімерними сполуками, в макромолекулах яких рівномірно розподіляються гідрофільні групи, що взаємодіють з водою. Вони можуть брати участь також в обмінній взаємодії з іонами водню та металів (особливо кальцію), а також з органічними молекулами меншої молекулярної мас.

Гелеутворювачі - сполуки, що надають харчовому продукту властивості гелю, структурованої високодисперсної системи з рідким дисперсійним середовищем, що заповнює: каркас, який утворений частинками дисперсної фази. Перелік загусників та гелеутворювачів, дозволених до застосування у виробництві харчових продуктів доволі широкий.

До групи гідроколоїдів, що широко застосовуються в м'ясній промисловості відносяться: карагінан, ксантанова камедь, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, пектин, целюлоза та її похідні, альгінова кислота, та її солі, агар. Гідроколоїди використовуються при виробництві емульгованих продуктів, напівкопчених, посічених охолоджених та заморожених напівфабрикатів, у складі шприцювальних розсолів, у складі білково-жирових емульсій для стабілізації та пластифікації їх структури. Додавання гідроколоїдів сприяє зменшенню втрат вологи при термічній обробці та в процесі подальшого зберігання, покращенню органолептичних показників соковитості, вигляду на розрізі, зовнішнього вигляду, консистенції, пластичності, структури продуктів, поповненню виходу м'ясних виробів, стабілізації зовнішнього вигляду продукту при його зберіганні у вакуумній упаковці за рахунок зниження ефекту відшарування вологи (синьорезис), зниження собівартості готової продукції, виключення дефекту зморшкуватої оболочки ковбасних виробів при зберіганні [2, 13].

У технології емульгованих продуктів внесення у фарш гідроколоїдів проводиться в сухому порошкоподібному вигляді на першому етапі кутерування після внесення фосфатів, розчину нітриту натрію безпосередньо на нежирну сировину перед внесенням волого та жировмісної сировини. Не рекомендовано додавати вологу безпосередньо на гідроколоїд.

Однак у кожному окремому випадку надзвичайно важливо враховувати

наявність та хімічну природу речовин у складі добавки та сировини, їх співвідношення, умови технологічного процесу. У зв'язку із цим застосування гідроколоїдів має особливості. Карагенан у складі шприцювальних розсолів попередньо змішують з цукром і розчиняють суміш в розсолі, що містить фосфати, сіль, нітрит натрію. Всі інгредієнти посолу вводять при постійному перемішуванні. Такий порядок приготування розсолу пояснюється здатністю кухонної солі більш ефективно диспергувати карагенан, в результаті забезпечується низька в'язкість засоловального розчину, що дозволяє легко вводити його в продукт за допомогою шприцювання.

Альгінова кислота E400 та її солі E401 - 405 відносяться до полісахаридів бурих морських водоростей. Вільні альгінові кислоти погано розчиняються в холодній воді, але набухають у ній, зв'язуючи 200-300-кратну кількість води, розчиняються у гарячій воді та розчинах лугів, утворюючи при охолодженні або підкисленні гелі. У зв'язку з тим, що альгінова кислота добре зв'язує воду, але сама у воді не розчиняється, рекомендується її використовувати при виробництві реструктурованих м'ясопродуктів. Натрієві та калієві солі альгінових кислот легко розчиняються у воді з утворенням високов'язких розчинів. Можуть застосовуватись як у вигляді водного розчину, так і у складі шприцювального розсолу в кількостях 0,5-1,0%. Щоб уникнути знебарвлення м'яса рекомендують альгінат натрію використовувати в суміші з карбонатом кальцію при концентраціях 0,7 і 0; 3% відповідно.

Агар E406 отримують з червоних морських водоростей, що ростуть у Білому морі, Тихому та Атлантичному океанах. Агар - суміш полісахаридів агарози та агаропектину.

Карагенани E407 це гідроколоїд, які які переважно складаються зі складних ефірів сульфату кальцію, магнію, калію, натрію, галактози. та 3,6-сополімерів ангідрогалактози. Основними функціональними характеристиками карагенанів є розчинність, вологозв'язування, диспергування, гелеутворення, студнеутворення та стабільність у розчині. Ці властивості варіюють у широких межах, які залежать від типу карагінану, присутності протиіонів, рН і температури середніх.

Камедь ріжкового дерева (E410), гуарова камедь (E412) за природою є галактоманнанами (суміш полісахаридів) - гетероклікани, що містяться в насінні стручкових рослин та виконують функцію запобігання зневодненню насіння. Камеді

- комерційні назви.

Гуарова камедь добре диспергує, набухає в гарячій та холодній воді з утворенням в'язких колоїдних розчинів. При набуханні у холодній воді максимальна в'язкість може бути досягнута через 1-2 години. Додавання гуарової камеді забезпечує, на відміну від деяких інших гідроколоїдів значне збільшення в'язкості фаршу.

Ксантанова камедь (E415) – комплекс полісахаридів, одержуваних мікробним біосинтезом вуглеводів мікроорганізмами. Хімічна будова молекул ксантану забезпечує йому високі функціонально-технологічні властивості.

Спільне використання ксантанової камеді з карагінанами сприяє посиленню гелеутворення, більш міцному утриманню вологи в структурі гелю, утвореного карагінаном, зниження крихкості гелю карагану.

Статус харчових добавок мають сім хімічних модифікацій целюлози, які являють між собою моно-або дипохідними з простим ефірним зв'язком (прості ефіри). Найбільш поширені у м'ясній промисловості: метилцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза та мікрокристалічна целюлоза (МКЦ) (E4601). Речовини цієї групи мають високе набухання. Метилцелюлоза важкорозчинна у воді. Карбоксиметилцелюлози натрієва сіль — використовується як стабілізатор, загусник та емульгатор для покращення консистенції, нарізності та товарного вигляду готової продукції (емульговані та грубоподрібнені м'ясні продукти).

Вважається, що харчові добавки целюлозної природи є нешкідливими, оскільки не піддаються в шлунково-кишковому тракті деструкції та виділяються без змін [16]. Денний сумарний прийом із їжею всіх похідних целюлози може становити до 25 мг на кілограм маси тіла людини. Їхнє дозування у харчових продуктах визначаються конкретними технологічними завданнями.

Пектини (E440) — гелеутворююча речовини, яку виділяються з фруктів, що мають високу водозв'язувальну здатність. Як правило, входять до складу багатокомпонентних сумішей, які застосовуються у технології цільном'язових та реструктурованих виробів. За хімічною природою пектини є гетерополісахариди. Головний ланцюг полімерної молекули утворюють похідні полігалактуронової (пектинової) кислоти. У промисловості пектини отримують кислотним або ферментативним гідролізом. Утворення гелевої структури в розчинах пектинів відбувається в результаті взаємодії пектинових молекул між собою та залежить від

особливостей будови молекули молекулярної маси, характеру розподілу карбоксильних груп. На процесі гелеутворення впливають температура, рН середовища та деякі інші фактори. Пектини як розчинні харчові волокна є фізіологічно денними харчовими добавками (функціональними інгредієнтами), присутність яких у харчових продуктах традиційного раціону сприяє поліпшенню стану здоров'я людини.

Желатин - білок, який застосовують в основному при виготовленні формованих м'ясопродуктів, що піддаються пост - пастеризації. Поділяють харчовий желатин на I, II та III ґатунок. Кількість вологи повинна перевищувати 16%; температура плавлення 10%-ного розчину знаходиться в діапазоні 27 - 32 °С. На ринку мають також багатокomпонентні гелюючі препарати, призначені для застосування в технології різних видів м'ясних виробів. В їх склад, як правило, крім желатину, включені спеції, цукру, сіль, підсилювачі смаку та аромату, оцет, ароматизатори [9, 13].

Фосфатні добавки (ФД) ефективно підвищують сполучні властивості білків м'яса. Подібні добавки є натрієвими та калієвими солями ортофосфорної, пірофосфорної, триполіфосфорної та гексаметафосфорної кислот. За хімічною природою, властивостями та структурою фосфати поділяють на дві групи: ортофосфати та полімерні фосфати.

Щодо впливу фосфату на м'язовий білок працює лише аніон фосфату, тобто залишок фосфорної або поліфосфорних кислот, тому дуже істотно, щоб застосовувані фосфати, мали значний ступінь дисоціації.

Основна якісна характеристика фосфатів це вміст фосфору, в залежності від кількості якого встановлено дозування їх застосування при виробництві м'ясних продуктів - 300-500 г на 100 кг сировини. Важлива характеристика фосфатів рН розчину з масовою часткою 1%, за яким визначають напрямок їх, використання та класифікують на кислі, нейтральні і лужні.

Кислі фосфати мають рН нижче 5,8; як правило, використовують для розм'якшення та набухання сполучнотканинних білків наприклад, свинячої шкірки. Крім того, додавання цих фосфатів знижує рН м'ясної системи і наближає її до ізоелектричної точки, в якій білки мають мінімальну вологозв'язувальну здатність.

Лужні фосфати застосовують у розсолах для копченостей. При застосуванні для варених ковбас потрібна особлива увага до обґрунтування їх виду та дозувань.

Особливо ефективно їх використання при переробці замороженого та нежирного м'яса, а також з ознаками PSE. У таких випадках використовують фосфати з рН 9,0 та інше.

Кожна група фосфатів має недоліки. Кислі фосфати негативно впливають на гідратацію білкових речовин, але покращують умови утворення кольору. Нейтральні недостатньо ефективні, а лужні можуть надавати мильного присмаку, погіршувати колір продуктів та створювати сприятливі умови для розвитку небажаної мікрофлори.

У зв'язку із цим доцільно застосування сумішей з кислих, нейтральних і лужних фосфатів, які, підвищуючи і стабілізуючи вологоутримуючі властивості м'яса, не підвищували б рН готового продукту більш ніж до 6,5 і не змінювали б його органолептичних властивостей.

При обґрунтованому виборі та застосуванні фосфатів [2, 31] суттєво змінюються функціональні властивості сировини: вологоутримуюча здатність – на 2 – 25 %, жирутримуюча здатність – на 2 – 3 % та стійкість емульсії – на 5 – 25 %, вхід продукту – на 3 - 7%. Характер та ступінь впливу фосфатів на м'язові білки істотно залежать від якісної групи м'яса (NOR, PSE, DPD).

Емульгатори - речовини, які, будучи доданими до харчового продукту, забезпечують можливість утворення та збереження однорідної дисперсії двох або більше речовин, що не змішуються. Термін «емульгатор» (або «змуюлючий агент») має на увазі хімічну речовину, здатну (при розчиненні або диспергуванні в рідині) утворювати та стабілізувати емульсію. Все це досягається завдяки його здатності концентруватися на поверхні розділу фаз та знижувати міжфазний поверхневий натяг.

Одним з перших харчових емульгаторів використовувалися натуральні речовини, зокрема, камеді, сапоніні, лецитин та інші. Деякі з них зберегли свою популярність, проте найбільш широко в промисловості використовуються сьогодні синтетичні емульгаторні або продукти хімічної модифікації природних речовин.

Залежно від особливостей будови молекули емульгатора можуть утворюватися як класичні міцели у воді, так і звернення міцелів у неполярних розчинниках (оліях і жирах).

М'ясні системи утворюють емульсії прямого типу. Загальною властивістю, що

поєднує емульгатори та відрізняє їх від харчових добавок інших класів, є поверхнева активність. Залежно від особливостей складу та властивостей харчової системи, в яку додатково вводиться емульгатор, його поверхнева активність може виявлятися в різних технологічних змінах. Поверхнево-активні властивості залежать від хімічної будови молекул ПАР. Ліпофільна (гідрофобна) частина дифільних молекул ПАР має однакову хімічну природу і сформована ацилами інших жирних кислот. Основні структурні відмінності, що зумовлюють відмінності поверхнево-активних властивостей, пов'язані з особливостями хімічної будови гідрофільної (ліпофобної) частини молекул ПАР, які відображаються у значеннях гідрофільно-ліпофільного балансу. Чим вище гідрофільність, тим більше величина ГЛБ, тим яскравіше проявляється здатність молекул ПАР до утворення класичних міцел і стабілізації прямих змультів (олія/вода), і навпаки, чим нижча гідрофільність тим менше значення ГЛБ, тим більша здатність до асоціації у вигляді звернених міцелів та стабілізації зворотних емульсій (вода/масло). За хімічною природою емульгатори в основному є похідними одноатомних і багатоатомних спиртів, моно- і дисахаридів, до структурних компонентів яких відносяться залишки кислот різної будови.

Звичайно ПАР, що застосовуються в харчовій промисловості, є не індивідуальними речовинами, а багатокомпонентними сумішами і впускаються під фірмовими найменуваннями.

Сьогодні їхня частка у загальному споживанні харчових емульгаторів становить близько 60%.

До групи харчових добавок гліцеридної природи входять неповні ацилгліцерини (гліцерид), одержувані в промисловості гліцеролізом жирів та олій або; етерифікацією гліцерину високомолекулярними жирними кислотами, - а також продукти; їх етерифікації за первиною гідроксильною групою; харчовими: низкомолекулярними кислотами — оцтовою, молочною, винною, діацетилвинною; цитриною.

На відміну від своїх природних-аналогів, амонієві фосфатиди не мають статусу абсолютно нешкідливих, застосування; їх у харчових продуктах регламентується; відповідними директивами.

Поверхнева активність фосфоліпідів на різних міжфазних межах (тверда речовина/рідина, рідина/газ тощо) обумовлює ефективність дії багатокомпонентних

дисперсних систем, включаючи структурування, в яких функція цих добавок зводяться до зміни реологічних властивостей.

На відміну від більшості інших харчових добавок, препарати фосфоліпідів мають високу фізіологічну ефективності, пов'язану із зменшенням, рівня холестерину. Такі властивості сприяють покращенню функції печінки, стану центральної та периферичної нервової системи, гальмуванням процесів старіння організму та нормалізацією імунобіологічної реактивності організму. І хоч. дієтологи не відносять фосфоліпіди до незамінних факторів харчування, попри все їх вважають обов'язковими компонентами їжі, добова потреба в яких становить близько 5 гр.

Загальний вміст ефірів повинен становити не менше 80% при контрольованому рівні вмісту сахарози, що становить не більше 5%.

Фізіологічно важливими компонентами їжі є баластні речовини, які отримали назву «харчові волокна».

Під терміном «харчові волокна» об'єднують біополімерні компоненти їжі, до яких належать неперетравлювані полісахариди, що включають целюлозу, геміцелюлози, пектині (в нативному вигляді пропектин).

І
та з'єднання поліфенольної природи - лігнін. Целюлози і геміцелюлози є практично нерозчинними компонентами, тоді як пектинівні речовини і лігнін відносяться до розчинних полімерів. В даний час до аналогів рослинних харчових волокон зараховують деякі білки сполучних тканин тваринного походження [65, 66, 97, 104]. У зв'язку із цим комерційні білкові препарати можуть розглядатися як функціональні добавки, що надають профілактичні та коректуючі здоров'я властивості. Функції баластних речовин вивченим і залежать від розчинності.

Специфічні фізіологічні властивості харчових волокон включають:

1. Стимуляцію кишкової перистальтики;
2. Адсорбцію різних токсичних продуктів, у тому числі продукти неповного перетравлення, радіонуклідів, деяких канцерогенних речовин;
3. Інтенсифікацію обміну жовчних кислот, що регулює рівень холестерину у крові;
4. Зниження доступності макронутрієнтів (жирів і вуглеводів) дії травних ферментів, що запобігає різкому повненню їх вмісту в крові;

5. Доступність дії кишкової мікрофлори (в якості постійного поживного субстрату), діяльність якої забезпечує надходження в організм цінних вторинних нутрієнтів (вітамінів В та інших) і проявляється в різних інших позитивних ефектах впливу на обмін речовин.

З урахуванням тенденцій до подальшого зниження потреб людини в енергії, харчовий раціон повинен забезпечувати необхідний рівень есенціальних мікронутрієнтів. За останніми рекомендаціями ВООЗ в звичайних умовах найбільш ефективною є стратегія первинної профілактики, пов'язаної із збільшенням споживання харчових джерел мікронутрієнтів – овочів та фруктів – на базі фізичної активності.

У цьому аспекті передбачувана формула їжі ХХІ століття.

Концепція здорового харчування була сформульована на початку 80-х років у Японії, де набули великої популярності звані функціональні продукти. Це продукти харчування, що містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, підвищують його опірність захворюванням, здатні поліпшити багато фізіологічних процесів в організмі людини, дозволяючи йому тривалий час зберігати активний спосіб життя [111].

Позитивний вплив функціональних продуктів питания на здоров'я включає: зменшення рівня холестерину у крові; збереження здорових зубів та кісток; забезпечення енергією; зменшення захворювань деякими формами раку.

Ці продукти призначені широкому колу споживачів і мають вигляд звичайної їжі. Вони можуть і повинні споживатись регулярно у складі нормального раціону харчування.

Споживчі властивості функціональних продуктів включають три складові: харчову цінність, смакові якості, фізіологічне вплив. Традиційні продукти, на відміну від функціональних, характеризуються лише першими двома складовими.

Порівняно із звичайними повсякденними продуктами, функціональні повинні бути корисними для здоров'я, безпечними з позицій збалансованого харчування та поживної цінності продуктів.

Продукти здорового харчування не є ліками і не можуть виліковувати, але допомагають попередити хвороби та старіння організму.

Всі продукти правильного харчування містять інгредієнти, що надають їм функціональні властивості.

Перспективи комбінованих добавок і продуктів харчування

Враховуючи, що з кожним роком зростає кількість хворих з порушенням ліпідного обміну, особливого значення набувають нові технології виробництва продуктів для профілактики та лікування цих захворювань. У зв'язку з цим все більше застосування в дієтичному харчуванні мають продукти, що знижують рівень холестерину в плазмі крові.

Продукти швидкого приготування — одна з традиційних форм питання в багатьох країнах. Можливості екструзійного способу дозволяють вирішити найбільш важливі проблеми, пов'язані з якістю продуктів збереження харчової цінності, придушення: розвитку патогенної мікрофлори, формування заданих структурно-механічних властивостей, а також; можливість, застосування у . розроблюваний продукт великої кількості розчинних харчових волокон, що надають продукту функціональну спрямованість, [9, 7].

Екструзія це процес, що поєднує термо, гідро- і механохімічну обробку енергії з метою, одержання продуктів з новою структурою та властивостями. Процес який відомий досить давно.

Екструзійна технологія набула широкого поширення у виробництві; харчових продуктів, завдяки своїй універсальності: Діапазон енергії, що піддається екструзії, охоплює широкий спектр різних органічних матеріалів: і: включає харчову сировину рослинного та тваринного походження. Грунтовне: вивчення специфіки процесів, що протікають при екструдюванні сумішей та змін, що відбуваються в основних компонентах сировини, дозволяє застосовувати екструдати не тільки як продукти харчування, а й як збагачувачі та замінники основної сировини [1, 13, 21,81, 17].

Екструзія - ідеальний технологічний процес для збагачення продуктів білком, харчовими волокнами, вітамінами, мікроелементами, рослинними жирами, пектиновими речовинами, органічними кислотами, цукрозамінниками та іншими добавками та отримання продуктів з високими смаковими та органолептичними властивостями, а головне - з більш збалансованим. мінеральним складом.

Травлення людини та тварин з точки зору фізіології засноване на механічній деструкції харчових речовин та їх подальшій кислотній та ферментативній обробці та перетворенні складних речовин у простіші, що супроводжуються значними

витратами фізіологічної енергії. Тому зкструзійні продукти харчування значною мірою знімають низку проблем, особливо у людей, які страждають на певні захворювання.

Залежно від температури перед матрицею розрізняють три основні види зкструзії: холодну, теплу і гарячу, яка становить 120- 200 °С.

При холодній зкструзії характерні лише механічні зміни в матеріалі при повільному його переміщенні та формуванні.

Широко використовується холодна екструзія для формування кондитерських мас у вигляді джгутів при виготовленні різного роду цукерок, батончиків та інших кондитерських виробів, жувальної гумки, тестових заготовок хлібних паличок, а також для приготування заготовок сухих сніданків з подальшої їх теплової обробки.

Однак найширше поширення холодна екструзія отримала в харчовій промисловості для виробництва традиційних видів макаронних виробів. Перші шнековні макаронні преси стали використовувати для безперервного процесу пресування макаронних виробів з 30-х років минулого століття.

Таблиця

Технологічні параметри екструзії

Режим екструзії-	Вологість маси, %	Тиск, Мпа
Холодна*	Понад 28	Менш 10
Тепла	24-30	9-12
Гаряча-	14-20'	12-20

При теплій екструзії сухі інгредієнтні сировини змішують з певною кількістю води і подають у екструдер, де поряд з механічними впливами вони піддаються тепловій обробці. Додатково здійснюється нагрів продукту зовнішніми обігрівачами. Одержуваний продукт (екструдат) відрізняється невеликою щільністю, збільшенням об'ємів, пластичністю, пористою будовою. Найчастіше екструдату необхідна додаткова обробка, а саме висушування або охолодження. Цим методом отримують деякі види закусок. Окрім можливого застосування теплої екструзії для формування макаронного тіста найбільше поширення вона отримує для виробництва напівфабрикатів сухих сніданків з піноподібною (спученою) структурою. Як основна вихідна сировина для їх приготування є картопляне

борошно, крохмаль, крупка, пластівці; рисовий крохмаль, борошно, крупа та інше сировину, що містить крохмаль.

При гарячій (варильній) екструзії забезпечується спучування випруваного екструдата безпосередньо при виході з фільтрних матриць в результаті різкого падіння тиску і температури та миттєвого перетворення води в пару. Механізм ціноутворення структури екструдата при гарячій екструзії та впливі тих чи інших факторів на ступінь його спучування багато в чому подібно до тих, що мають місце в технології приготування.

Зокрема при гарячій фазі основним показником, що визначає технологічні параметри процесу і якість екструдату, є в'язкість екстудованої маси як і при теплій конструкції, ступінь декструкції крохмальних зерен в потоці гарячої води оптимізації її технологічних параметрів.

Переваги застосування гарячої екструзії полягає в першу чергу в швидкоплинності процесу та у відсутності необхідності висушування екструдата. Однак спучений екструдат внаслідок значного питомого об'єму вимагає великих площ для зберігання та значних витрат на транспортування; крім того, для покращення його текстуральних властивостей, зокрема для усунення прилипання до зубів, на нього наносять олію, що знижує термін зберігання сухого сніданку та потребує додаткового обладнання. Термін зберігання обмежується також високою гігроскопічності спучених виробів: вміст вологи в них не повинен перевищувати 2%, інакше вироби втрачають тендітну, хрумку текстуру.

Екструзійна технологія дозволяє отримати сухі продукти з розвиненою пористою структурою, багатокomпонентні за складом різної конфігурації. Сучасне екструзійне обладнання є високопродуктивним і має експлуатаційну надійність [15].

Сьогодні пропонуються напрямки використання екструзійної технології зернові та крохмальовмісні екструдати, м'ясо- та риборослинні екструдати, у ковбасному виробництві при отриманні структурованих та реструктурованих м'ясних продуктів, напівфабрикатів, сухих м'ясних та рибних продуктів.

Технологія варильної екструзії надає нові можливості у виробництві широкого асортименту харчових продуктів внаслідок високої економічності та універсальності процесу.

Фізико – хімічні зміни харчових компонентів у процесі екструзії супроводжуються впливом на матеріал високого тиску, температури.

На якість та властивості харчових продуктів великий вплив мають параметри екструзії та властивості вихідної сировини. Особливе значення мають вуглеводні, які становлять зазвичай більше 70% у загальній частці рослинної сировини. Збільшення частки клітковини з 20 до 30 % знижує ступінь радіального спучування-екструдата, але збільшує ступінь, його аксіального спучування, при тому розчинність харчових волокон збільшується на 3 %. Найбільший ступінь спучування мають екструдати, що містять крохмаль з 50% амілози та амілопектину. Додавання цукрів зменшує в'язкість екструдованої маси. Одна - з переваг виробництва харчових продуктів із застосуванням технології варильної екструзії - можливість використання широкої гами крохмалевмісної сировини. Серед основних джерел такої сировини відзначають вівсяне борошно, проте використання його при існуючих технологіях обмежене через низький рівень спучування екструдатів через велику частку клітковини, жиру, білка. У цьому зв'язку доводиться або значно підвищувати температуру та тиск з стружки, або підмішувати вівсяне борошно до більш прийнятнього стану в кількості 35%.

В останні роки при виготовленні харчових продуктів способом варильної екструзії попри традиційне використання крохмалю, який містить сировину (зернового) все більшого поширення набуває переробка високобілкової сировини (молочної та м'ясної). Під дією високих температур та зсувних зусиль у камері екструдера відбувається термомеханічна денатурація білка.

Білок-компонент, чутливий до тепла та зсуву, може вступити в реакцію з різними складовими продукту. Волога температурна обробка та механічна дія викликають структурне розгортання білка з розривами іонних, дисульфідних та водневих зв'язків природної третинної структури. Денатурація білка призводить до збільшення кількості пептидів та вільних амінокислот. Наслідок цього процесу - підвищення перетравлюваності білка і часткове або повне руйнування антипоживних факторів, таких, як інгібітори трипсину. При екструзійній обробці не знежиреного соєвого борошна більша частина цих речовин руйнується при температурі 140 °C. Одночасно зі структурним розгортанням білків відбувається їх агрегація. Це підтверджується зниженням розчинності білків, з електрофоретичними дослідженнями, текстуризацією білкової молекули.

Температура екструзії також впливає на властивості білкових компонентів екструдатів. Її підвищення призводить до збільшення водозв'язувальної здатності,

до зниження жиропоглинальної здатності, частки розчинних азотовмісних речовин і білків, розчинних у воді і сольовому розчині. Так наприклад, ступінь руйнування альбумінів та глобулінів кукурудзяної крупки з підвищенням температури знижується [21].

Якісний склад розчинних білків також змінюється. При дослідженні білкових фракцій екструдованого соєвого борошна встановлено, що кількість водорозчинних білків зменшується, тоді як соле- і лужнорозчинних - збільшується. Це свідчить про збільшення водневих і гідрофобних зв'язків після екструзії.

Екструзійна обробка білкових матеріалів широко використовується для зміни їхньої структури. Зокрема, знежирений соєвий білок може бути реконструйований у екструдері, щоб вийшла складна пориста структура, схожа на м'ясо.

У зв'язку з тим, що сировинні матеріали піддаються високотемпературній обробці, а також те, що білкові речовини використовуються для виготовлення продуктів, збалансованих за основними харчовими компонентами, особлива увага приділяється дослідженню харчової цінності екструдатів. Практично у всіх роботах, присвячених цьому питанню, відзначається підвищення харчової цінності після екструзії. Це пов'язано головним чином з підвищенням перетравлюваності білка в результаті теплової денатурації білків та інактивації інгібіторів травних ферментів.

Більшість екструдованих зернових продуктів містить менше, 6 - 7% ліпідів відразу після екструзії, тому що їх високий рівень заважає зпаюванню. Навпаки, невеликі рівні ліпідів до 5 % забезпечують рівну екструзію та покращують структуру. Зпаювання з стругами, таким чином, можуть утворювати низькокалорійні продукти.

Під час екструзії постійно спостерігається 20 - 40% втрата вітаміну С, ймовірно, в результаті повного окислення при високій температурі. Вміст заліза в суміші каталізує цей процес. Каратиноїди досить добре протистоять екструзії, але деякі потім окислюються під час зберігання. Перспективний спосіб покращення вітамінного складу це наплення вітамінів на екструдати. Між показником руйнування більшості термочутливих вітамінів групи В (фолієва кислота, В1, В6, В12) і подачею енергії було встановлено лінійне співвідношення.

Існують дослідження щодо зміни властивостей білка у процесі варильної

екструзії при виготовленні сухих сніданків. Встановлено, що режими варильної екструзії призводять до зниження частки госсиполу, трипсину, алергенів, афлатоксинів та інших отруйних для організму людини речовин. Показано також, що зміною параметрів екструзії можна регулювати ступінь протікання реакції Майяра, формування лізіноаланіну та інших речовин, що містять білки. При дослідженні впливу гарячого екструдювання на перетравність *in vitro* білкової сировини встановлено, що цей процес збільшує ступінь перетравності білків *in vitro* під дією пепсину з 44 – 46 % у вихідному борошні до 68- 75%, при тому визначальним фактором є підвищення температури екструдювання, меншою мірою вона залежить від рН, а вологість суміші та частота обертання шнеків практично не мають істотного впливу на перетравність. Польськими фахівцями досліджено вплив температури екструзії на харчову цінність білка гречаного борошна. Її переробляли способом поєднання при вихідній вологості 20 % і температурах 100, 120 і 130°C.

До сировини, яка використовується для отримання сухих сніданків, пред'являються особливі вимоги: знижений вміст води та жиру. У зв'язку із цим попередня підготовка м'ясної сировини була спрямована на максимальне зневоднення та знежирення. Необхідність зволоження суміші обумовлена наступними зображеннями. Доведено, що розширення продукту на виході з отворів матриці безпосередньо є наслідком фізичних властивостей води. За таких термічних умов (зміна температури в екструдері може бути, в межах від 130' до 200°C і під дуже великим тиском вода існує тільки в рідкому стані. Коли пластифікований матеріал виходить з матриці та досягає атмосферного тиску, вода зі стану перегрітої рідини миттєво перетворюється на пару, виділяючи значну кількість енергії.

Одним з визначальних факторів при розробці рецептур є раціональне використання сировинних ресурсів на основі поєднання крохмалевмісної сировини з м'ясним компонентом і добавками рослинного походження з великим вмістом білка, для балансування сумарних амінокислот та співвідношення основних харчових речовин.

Більшість вироблених нині екструдованих продуктів не збалансовані за амінокислотним складом, оскільки їх основу найчастіше становить один компонент як наприклад рис, кукурудза тощо. Для підвищення їх біологічної цінності та збалансованості необхідно науково обґрунтувати вибір складу полікомпонентних

сумішей. Для задоволення фізіологічних потреб організму необхідний «ідеальний» білок, тобто білок, що не існує в природі. Цю проблему можна вирішити на основі комбінації та раціонального використання білкових ресурсів методом підбору та розрахунку. Дуже ефективні методи математичної оптимізації на базі наявної інформації про біологічної цінності різних білків. При цьому можуть бути залучені і побічні продукти переробки вторинної сировини. Такий підхід веде не тільки до забезпечення організму необхідними компонентами, але і до створення реальних умов для ефективної роботи харчової індустрії і режиму економіки харчових ресурсів в широкому сенсі. Очевидно, реалізація безвідходних технологій багато в чому вирішує і екологічні проблеми харчових виробництв. Відомо, що рослинні білки засвоюються гірше, ніж тваринні, але комбінація рослинних продуктів може заповнити цей недолік та навіть поліпшити властивості. Хоча тваринні білки більш універсальні за структурою, поєднання їх з основними рослинними речовинами типу пшениці або соєвих бобів дозволяє зависити біологічну цінність продукту [30, 79, 90, 96, 101].

В даний час розробленим та таким що успішно використовуються є спосіб додавання білкових добавок та продуктів, приготування на основі рослинної сировини та з нетрадиційних джерел тваринного походження. Збільшення потреби в білкових продуктах на перспективу та необхідність забезпечення раціонального питання призвели до виникнення та швидкого розвитку якісно нових напрямків у виробництві їжі. Вони полягають у отриманні комбінованих і штучних продуктів на основі значних потенційних ресурсів харчового білка, що не використовується повністю або використовується крайньо нераціонально, з урахуванням найсуворішої економіки високоцінних тварин білків, у тому числі модифікованих.

Сучасні уявлення про збалансоване харчування полягають у тому, що потреби організму в різних нутрієнтах та енергії характеризуються більш менш вузькими допустимими кількісними інтервалами та співвідношеннями. Вихід за межі цих показників абсолютних та відносних величин вмісту компонентів впродовж досить тривалого періоду часу негативно позначається на здоров'ї людини. Звідси й впливає існування різних видів поганого харчування через наявність кількох десятків незамінних компонентів їжі. Насправді поняття не здорового харчування досить велике, оскільки суттєвий не тільки вхід за допустимі межі вмісту в раціоні будь-якого незамінного нутрієнта, а й порушення співвідношень кількох з них.

Сучасні досягнення науки питання, хімії їжі та харчової біотехнології дозволили впровадити і ефективно використовувати різні інженерні рішення, що базуються на принципах комбінаторики з ефектом взаємозбагачення для максимального задоволення потреб організму в необхідних речовинах з урахуванням технологічної функціональності [24].

Основою для створення лікувально - профілактичних продуктів, що виготовляються методом термопластичної екструзії, служить рослинна сировина. При введенні м'ясного компонента покращуються харчова цінність продукту та його смакові характеристики. Враховуючи також, що білки рослинних культур не містять у достатній кількості повного набору незамінних амінокислот кількості, додавання білків тваринного походження здатне підвищити харчову цінність готового продукту.

Поряд з тим, що при удосконаленні технологій харчових продуктів підібрані рецептурні компоненти мають високу харчову та біологічну цінність, вони мають хороший вітамінний та мінеральний склад, містять комплекс біологічно активних компонентів, доступний і дешевий.

Враховуючи досвід створення екструдованих продуктів харчування слід зазначити, що проблема вимагає розширення інформаційної бази про властивості компонентів для розробки та наукових підходів і принципів створення біологічно повноцінних продуктів харчування.

Розділ 2. Матеріали і методи.

Інноваційними продуктами харчування є низькокалорійні м'ясні продукти. До цих виробів для забезпечення об'єму, вологи продуктів рекомендовано додавати екструдовані рослинні продукти, зокрема з кукурудзи. Тому при розробці м'ясних продуктів, посічених напівфабрикатів та напівкопчених ковбас необхідно провести дослідження якісних характеристик, а зокрема визначення масової частки вологи, білка, жиру, солі, нітриту натрію.

На кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Гжицького досліджували показники якості м'ясних продуктів із використанням в їх складі кукурудзяного екструдату.

Масова частка вологи. Масову частку вологи визначали у відповідності з ДСТУ 9793-2004, висушуванням в сушильній шафі при температурі $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (арбітражним методом).

Вміст вологи є важливим показником якості м'ясних продуктів. Від вмісту вологи у продукті залежить його поживна цінність (чим більший вміст вологи, тим менша сумарна кількість поживних речовин), термін зберігання (у продуктах з високим вмістом вологи частіше розвивається шкідлива та патогенна мікрофлора), а також органолептичні властивості. Міжнародні стандарти щодо визначення вмісту вологи в м'ясі і м'ясних продуктах передбачають такий максимально допустимий вміст вологи у ковбасах: для варених ковбас – 53-75 %; копчено-варених – 38-43 %; напівкопчених – 35-45 %; сирокочених – 27-30 %, для посічених напівфабрикатів 53-75%

Визначення вмісту вологи 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 см^3 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. В сушильній 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.

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.

Масова частка крохмалю. Масову частку крохмалю визначали згідно з ГОСТ 10574-91. Масову частку вуглеводів визначали по різниці мас загального вмісту білку, жиру, мінерального залишку в сухих речовинах.

Масова частка кухонної солі. Визначення масової частки кухонної солі проводили згідно з ГОСТ 9957-74 у готових виробках та модельних фаршах.

Матеріальне забезпечення: ваги аналітичні, хімічний стакан, Мірний циліндр на 100см³, скляні палички з гумовими наконечниками, паперовий фільтр, дві колби для титрування, піпетка місткістю 5-10 мл, бюретка місткістю 25 мл.

Реактиви: 10% розчин хлористого калію, 0,05 н розчин азотистого срібла.

Проведення аналізу. Наважку м'ясного продукту 2-5 г, зважену з абсолютною похибкою 0,01 г, поміщають у хімічний стакан і доливають у нього мірним циліндром відповідно 98-95 см³, або 248-245 см³ дистильованої води, розмішують скляною паличкою з гумовим наконечником. Через 25-30 хв настоювання вмісту стакану фільтрують через паперовий фільтр, вагу або подвійний шар марлі.

У дві колби для титрування відбирають піпеткою 10-25 см³ фільтрату, додають 3-4 краплі розчину хромовоокислого калію і титрують з бюретки розчином азотокислого срібла до оранжевого забарвлення що не зникає.

Масову частку хлористого натрію (X) у відсотках визначають за формулою:

$$X = K \cdot 0,00585 \cdot V \cdot V_1 \cdot 100 / V_2 \cdot m, \%$$

де V- об'єм води в мірній колбі;

V₁- об'єм розчину азотнокислого срібла, 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування досліджуваного розчину см³;

V₂- об'єм водної наважки взятий для титрування см³;

m – наважка досліджуваного зразка, г;

0,00585 – кількість солі, що відповідає 1 см³ розчину на 0,1 моль/дм³ азотокислого срібла.

За остаточний результат приймають середньо арифметичне значення результатів 2-х паралельний визначень допустимі розходження між якими не повинні перевищувати 0,2%.

Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ). Визначення ВУЗ модельних фаршів (% до маси фаршу) визначали як різницю між масовою часткою вологи у

фарші і кількістю вологи, що відділялася у процесі термостатичного витримування на водяній бані.

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

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

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 жируутримуючої здатності (ЖУЗ). [6, 26, 32] Визначення ЖУЗ м'ясного фаршу визначали як різницю між масовою часткою жиру у фарші і кількістю жиру, що виділився при термостатичному витримуванні на водяній бані.

Визначення вологозв'язувальної здатності (ВЗЗ). Визначення ВЗЗ сировини, фаршевих мас до та після теплового оброблення проводили за методикою Р.Грау і Р.Хамма в модифікації Воловинської та Кельман.

Втрати маси при нагріванні [32, 55]. Ваговим методом по зміні маси фаршевої маси в процесі теплового оброблення.

Вихід напівфабрикатів. Визначали ваговим методом перераховуючи на кількість основної сировини, що пішла на виробництво комбінованих виробів.

Органолептичну оцінку згідно з ГОСТ 9959 і ДСТУ 4823.2 проводили для модельних зразків ковбас, вироблених у виробничих і лабораторних умовах. Визначення проводили за 9-ти бальною шкалою. Підготовку до визначення і умови проведення відповідали ГОСТ 9959. Показники органолептичної оцінки контролювалися у відповідності з НД на данні продукти.

Мікробіологічні показники. Визначення мікробіологічних показників проводили при постановці продукції на виробництво, а також для визначення

впливу умов нагрівання та якісного рецептурного складу розроблених ковбас у відповідності з вимогами НД, ГОСТ 9958.

Мікробіологічні показники контрольних і дослідних зразків визначали з трикратною повторністю одразу після закінчення технологічного процесу та через визначений схемами постановки експериментів час зберігання в умовах холодильника (температура $+4...+8^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря 85%). Визначення загальної кількості мікроорганізмів. Згідно з ГОСТ 10044.15. Суть методу полягає в здатності МАФАНМ рости на поживному агарі при температурі 30°C протягом 72 годин з утворенням колоній, які видно при збільшенні.

Визначення групи кишкових паличок. Суть методу полягає в здатності бактерій групи кишкових паличок розщеплювати глюкозу і лактозу в поживних середовищах. При цьому в середовищі Кесслера утворюється газ внаслідок розщеплення лактози, після чого проводили їх мікроскопіювання.

Визначення наявності бактерій із роду Сальмонел. Згідно з ГОСТ 9958. Для визначення у ковбасах мікробів цього роду посів матеріалу проводили на селенітове середовище збагачення (Мюллера, Кауфмана). Далі проводили пересів на диференціально-діагностичні поживні середовища (Ендо, Плоскірева). Підозрілі колонії перевіряли за біохімічними та серологічними тестами, проводили їх мікроскопіювання.

Визначення коагулазопозитивних стафілококів. Згідно з ГОСТ 9958 Суть методу полягає в здатності стафілокока проростати на поживних середовищах у чашках з діагностичними середовищами МПА (Байдр-Паркер агар, сольовий агар). Підозрілі колонії перевіряли за властивістю плазмокоагуляції. Коагулазопозитивний стафілокок є патогенним. Визначення сульфит-редуючих клостридій. Згідно з ГОСТ 9958. Суть методу полягає в здатності сульфит-редуючих клостридій зростати в диференціальних середовищах (Вільсона-Блера) при температурі 46°C протягом 8...12 годин або при температурі 37°C протягом 20 годин. Поява у середовищі чорних колоній вказує на присутність у продукті сульфит-редуючих клостридій.

Визначення грибів і дріжджів. [49, 58] Визначення проводили висівом розведення матеріалу, що досліджувався на поживне середовище агар Сабуро при температурі 30°C протягом 120 годин. Після цього проводили ідентифікацію

грибів і дріжджів та їх кількісний підрахунок.

Визначення змісту білка.

Кількість білка встановлювали за даними визначення змісту загального і залишкового азоту методом Кьєльдаля.

Визначення нітриту натрію

Масову частку нітриту натрію у напівкопчих ковбасах визначали відповідно до ДСТУ ISO 2918:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту нітриту (контрольний метод).

Розділ 3. Експериментальна частина. Обґрунтування технологічних аспектів технології м'ясних продуктів з нетрадиційної сировини.

Властивості, харчова цінність комбінованих екструдатів

Дослідження хімічного складу;

Екструдовані вироби, отримані в процесі експериментів, аналізують за комплексом показників; що характеризують споживчі властивості та харчову цінність. З результатів дослідження хімічного складу отриманих екструдатів видно, що продукт містить значну кількість білка, при невисокому вмісті жиру. Це дозволяє рекомендувати його до використання в рецептурах дієтичних продуктів, а також оцінити їх як концентровану форму білків; тобто. як білкові концентрати. При цьому дуже важливо з: комерційної точки, з включення значної частки препаратів. тваринних білків; що прогнозує у величенні об'єму їх реалізацію за рахунок зниження загальної собівартості та ціни через заміну більше 50% білкових препаратів на подрібнені зерна кукурудзи.

Таблиця

Хімічний склад екструдованих продуктів

Назва продукту	Масова частка компонента, г/г				
	волога	білок	жир	вуглеводи	зола
Комбінований екструдат	7,7	60,9	5;7	23	2,7

Результати порівняльного аналізу показують, що загальний хімічний склад екструдата відрізняється від вихідних білкових препаратів «Schaller». У ньому білка менше, ніж у препаратах «Schaller» уа 23,7 та 7,2 % відповідно. За вмістом жиру екструдат займає середнє між ними становище. За рівнем вологи він практично аналогічний препарату «Schaller». Результати аналізу білкових фракцій щодо розчинності показали, що в порівнянні з вихідною комбінованою сумішшю, оціненою розрахунковим шляхом, відбулося достовірне зменшення водорозчинних білків (-2,5 %), та збільшення соле- та лужнорозчинних фракцій відповідно на 1,8, та 2,6%.

Теоретичний аналіз складу амінокислот білків комбінованих екструдатів показав, що продукт містить повний набір незамінних амінокислот, кількість яких практично дорівнює або перевищує еталон включаючи триптофан, що свідчить про повноцінність та збалансованість амінокислотного складу. Порівняльний аналіз

вихідної суміші та екструдата показав, що в кінцевому продукті спостерігається деяке зростання вмісту окремих амінокислот, що пов'язано з різницею у вологості зразків до екструзії та після. До причин цієї обставини, ймовірно, також слід віднести деструкцію білків, якою вони піддаються внаслідок теплового впливу у присутності води під час екструзії.

Дослідження фізико-хімічних властивостей, комбінованих екструдатів.

Як зазначено у літературному огляді, одним із важливих показників застосування у харчових системах є оцінка здатності до розчинення у рідких середовищах. Порівняльна оцінка розчинності, визначеної за загальновідомим методом, показала, що показник у разі, екструдата вищий, ніж вихідної комбінованої суміші, що пов'язано з деструктивними явищами.

Таблиця

Розчинність досліджуваних білкових компонентів

Найменування показника	Значення;	
	Вихідна суміш	Екструдат
Розчинність, %	39,8	43,1

Дослідження функціонально-технологічних властивостей комбінованих екструдатів у м'ясних системах

Серед великої кількості технологічних факторів, що зумовлюють якість м'ясних виробів, важливе значення мають функціонально-технологічні властивості насамперед гідрофільні та емульсійні, оскільки вони формують зовнішній вигляд, смак, колір, консистенцію та вихід готового продукту.

В ході експериментальних досліджень, становили модельний фарш зі свинини та яловичини 1 гатунку у співвідношенні 1:1, до якого вносили комбінований екструдат, поступово збільшуючи частку заміни м'ясної сировини (яловичини). Фарш це складна система, що включає в себе колоїдний розчин білків, суспензії та емульсії прямого та зворотного типів. Коагуляційна структура у фарші утворюється за рахунок взаємодії активних центрів, в першу чергу за рахунок солерозчинних м'язових білків. Міцність коагуляційної структури тим більша, чим вища концентрація білків у безперервній фазі.

Вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) одна із найважливіших показників сирого фаршу м'ясних виробів. У результаті термічної обробки фізико-хімічних, колоїдно-хімічних змін частини води та жиру, пов'язані з сирим фаршем, визначаються у вигляді втрат маси. У складі фаршу залишається утримана волога, кількість якої характеризується відповідним показником - вологоутримуючою здатністю (ВУЗ).

При цьому ВУЗ забезпечує утримання вологи у фарші та кількість вологи, тобто. втрат у процесі теплової обробки. Цей показник тісно пов'язаний з виходом готової продукції. Жироутримуюча здатність (ЖУЗ) фаршу визначається як різниця між вмістом жиру у фарші і кількістю жиру, що відокремилось в процесі теплової обробки, що є причиною одночасно якості та браку продуктів.

Результати дослідження функціонально-технологічних властивостей модельних м'ясних фаршів з використанням екструдату натомість адекватної частки основного сировини подано у таблиці.

Таблиця

Функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршів

Масова частка екструдату, %	ВЗЗ, %	ВУЗ, %	ЕЗ, %	СЕ, %
0	68,4	70,8	63,4	71,8
3	69,1	72,1	65	73,3
6	71,2	74,1	66,3	74,8
9	73,6	75,4	67,5	76
12	76	76,7	68,8	77
15	76,3	76,5	69,4	77,5
18	76,2	76,6	69,2	77,4
20	76,3	76,6	69,3	77,5
25	75,8	76,0	68,3	76,6

В цілому наявністю пор у екстураті у технології м'ясних продуктів важливе значення має також стабільність від 5 до 77 %. Таким чином фарші з масовою часткою комбінованого екструдата в межах 15 - 25% мають високі функціональні властивості з хорошими органолептичними показниками та високими економічними показниками.

Проведені нами дослідження підтверджують значний технологічний ефект при використанні екструдатів у м'ясних фаршах. Експериментальні дослідження показують, що перед застосуванням у м'ясні фарші екструдати слід подрібнювати ($d = 2 - 3$ мм) та гідратувати у співвідношенні з водою-1:8:10. Гідратовані екструдати слід вносити в м'ясні фарші та при їх складанні ретельно перемішувати. Збалансований склад амінокислот, висока масова частка; білків, хороші функціонально-технологічні властивості дозволяють рекомендувати екструдати в рецептурно-компонентних рішеннях фаршових напівфабрикатів та ковбасних виробів. Наявність пор і сполучно-тканинних білків дозволяє оцінити екструдати та продукти з їх використанням як функціональні: Частка - білка в екструдатах становить понад 60% з них понад 50 % представлено лугорозчинними, до яких головним чином відносять колагени. За фізіологічним ефектом їх зараховують до функціональних білків. Наявність у них проліну надає продуктам лікувально-профілактичну дію. Збалансованість та достатність незамінних амінокислот також говорить на користь функціональності у харчуванні.

Розробка способів та умов застосування комбінованого використання в технологіях м'ясних продуктів

Використання екструдату в технології м'ясних посічених напівфабрикатів.

За основу взято рецептуру котлет «Класичні», де попередньо подрібнений і гідратований екструдат вводили до складу м'ясного фаршу при фаршоскладанні замість 20 % основної нежирної сировини відповідно до технологічної схеми.

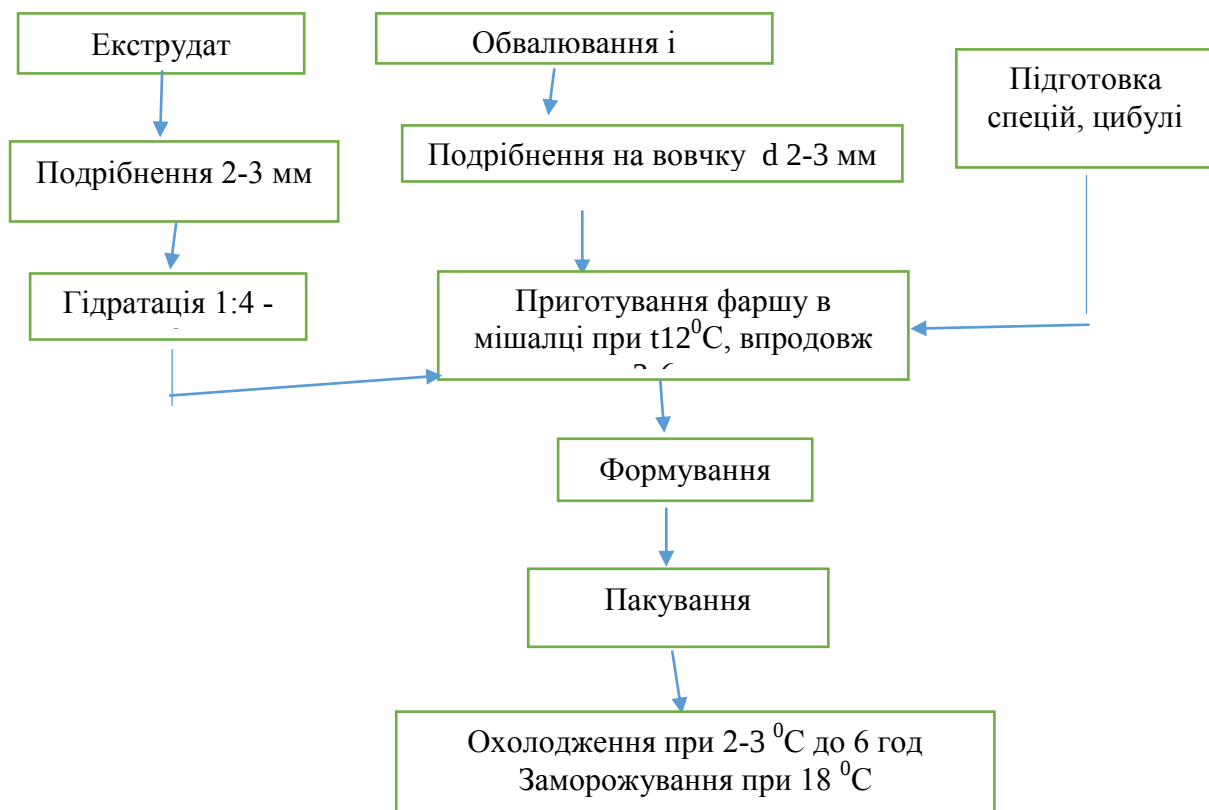


Рис. Технологічна схема виробництва котлет

Готові напівфабрикати охолоджували або заморожували відповідно до встановлених для цього виду продуктів режимів. Котлети піддавали термічній обробці та оцінювали якість сирих та готових до споживання котлет. Результати органолептичних досліджень подано в таблиці.

Таблиця

Органолептичні показники котлет «Класичні»

Назва показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Форма округло-плеската, поверхня без розірваних і ламаних країв.
Вид фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, без кісток, хрящів, сухожиль, грубої сполучної тканини, кривавих згустків.
Смак та запах	У сирому вигляді – властивий доброякісній сировині, у смаженому – смаженому продукту, без стороннього смаку та запаху.
Консистенція	Ніжна, соковита, що відповідає консистенції смаженого продукту (у гарячому вигляді).

Результати аналізу показали, що котлети із застосуванням екструдату відрізняються ніжною консистенцією та соковитістю. При цьому, як видно на

вони мали значно значний об'єм після смаження.

Це пояснюється наявністю в їх складі екструдата. За рахунок пористості система добре набухає та утримує воду, емульгується. Хімічний склад котлет показує, що вміст харчових речовин відрізняється дещо підвищеним вмістом білка та вологи, загалом відповідає вимогам.

Ми дослідили хімічні показники розроблених котлет, зокрема масову частку жиру, білка, вологи, золи та вмісту солі.

Таблиця

Хімічний склад котлет «Класичні»

Найменування показника (Характеристика)	Масова частка, %:
Жиру	16,0
Білка	21,2
Золи	1,7
Вологи	61,1
Солі •	1,2

Безпечність продуктів харчування визначають мікробіологічні показники.

Результати визначення мікробіологічних показників представлені в таблиці, яка показує, що продукти відповідають встановленим вимогам для цієї групи виробів за нормативними документами.

Таблиця

Мікробіологічні показники

Найменування	Значення
Кількість МАФАМ, КУО в 1 гр.	$2 \cdot 10^6$
БГП (поліформні) в 0,0001 г	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 г	Не виявлено

Для підвищення ступеня об'єктивності проведених оцінок продукти досліджували на вміст сумарних ароматичних речовин у порівнянні зі зразками, виготовленими відповідно до базової рецептури в аналогічних умовах, на установці «Електронний ніс», в лабораторії кафедри

загальнотехнічних дисциплін ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Дослідження показали що в газовій фазі досліджуваних котлет із екструдатом та без нього, в основному простежується суміш альдегідів, кетонів, спиртів та ефірів, що зумовлюють аромат готового продукту. Гетероциклічні сполуки присутні лише у незначній кількості у зовнішній частині котлети.

Додавання екструдату у фарш не надає жодного впливу і не створює ніяких побічних домішок в ароматі котлет із екструдатом. Це пов'язано з тим, що незважаючи на заміну 20% основної сировини, стабільність ароматів пов'язана з високою сорбційною здатністю екструдатів, що містять біополімери (білки, крохмаль) з великою кількістю функціональних груп.

Котлети після смаження відрізнялися соковитістю, більшим об'ємом та більш привабливою поверхнею. Баланс сировини та продуктів показує, що вихід продуктів з використанням екструдату перевищує контроль на 3 - 5%.

За результатами складено проект технічної документації та проведено дослідно-промислову апробацію з позитивним економічним ефектом.

Застосування комбінованого екструдата в технології напівкопчених ковбас.

Напівкопчені ковбаси користуються широкою популярністю серед широких усіх верств дорослого населення, їхній ринок постійно зростає, а асортимент розширюється. Все ширше використовують у рецептурних рішеннях різні добавки переважно білкової природи. Нами проведені дослідження та апробація комбінованого екструдату у складі рецептури замість нежирної сировини.

Попередньо підготовлений комбінований склад вводили у фарш при його складанні у фаршемішалці замість нежирної основної сировини, головним чином яловичини. Остатні операції проводили на базі традиційних технологій.

Рецептурне рішення формувалося на базі існуючих та з врахуванням

експериментальних результатів даних з дослідження функціонально-технологічних властивостей екструдатів в м'ясних системах.

Таблиця

Рецептура ковбаси напівкопченої «Весільна»

Назва сировини, прянощів та матеріалів	Норма
	Ковбаса напівкопчена «Весільна»
1	2
Сировина несолена, кг (на 100 кг сировини)	
Яловичина жилована другого гатунку	30
Свинина жилована напівжирна	25
Комбінуваний екструдат	22
Шпик бічний	20
Крохмаль	3
Прянощі та матеріали, г (на 100 кг несолоної сировини)	
Сіль кухонна	2500
Нітріт натрію	7,5
Коріандр молотий	100
Часник свіжий або заморожений очищений подрібнений	200
Оболонки	Череві яловичі зкстра широкі; Череві свинячі широкі; штучні оболонки діаметром

При дослідженні зовнішнього вигляду ковбасних виробів спостерігали, що компонентні екструдати рівномірно розподілені у структурі фаршу. Це досягається завдяки встановленому в модельних дослідах з ефекту високої здатності, що емульгує. Високий вміст сполучнотканинних білків надає м'ясній системі високу гелеутворювальну здатність. Рівень емульгуючої та гелеутворюючої здатності створює умови для стабілізації якості ковбас.

Технологічний процес реалізовували у виробничих умовах ТД «Галицька свіжина». Готові продукти аналізували. Результати показали, що готові вироби відповідно до нормативних документів цього виду продуктів і не мають відхилень чи специфічних характеристик. Для гарантії позитивного

ефекту використовували інструментальні методи.

Для оцінки можливого негативного впливу комбінованої добавки на найважливіші показники якості, що визначають споживчий попит та безпеку продуктів після 72 годин зберігання готових виробів проводили оцінку органолептичних властивостей найбільш відповідальних за якість та споживчий попит продукту – запаху та кольору.

Як бачимо застосування в рецептуру комбінованого екструдата не має істотного впливу на кольоровість ковбас.

Результати органолептичних показників напівкопчених ковбас подано в таблиці.

Органолептичні показники напівкопченої ковбаси

Таблиця

Найменування показника	Характеристика та норма для ковбаси «Весільна»
Зовнішній вигляд	Батони з чистою, сухою поверхнею, без налипів фаршу, плям, сліпів, пошкоджень оболонки
Консистенція	Щільна
Вид на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, колір від рожевого до темно-червоного, колір жиру або з рожевим відтінком, без порожнеч та містить шматочки шпику розміром сторін не більше 3-4см.
Запах та смак	Властиві даному виду продукти, з вираженим ароматом прянощів, копчення та запахом часнику, без сторонніх присмаку та запаху; смак злегка гострий, в міру солінь
Форма, розмір та в'язка батонів	Батони відкручені завдовжки 15-25 см; батони прямі або злегка вигнуті довжиною до 50 см з нанесеним маркуванням з кліпсами (скріпками) на кінцях батонів, або перев'язані шпагатом, нитками з трьома перев'язками на рівній відстані та залишенням відрізка шпагату внизу

За мікробіологічними показниками напівкопчена ковбаса повинна відповідати вимогам які є у нормативних документах.

Ми дослідили мікробіологічні показники напівкопченої ковбаси «Весільна» розробленої за поданою вище рецептурою. Результати мікробіологічних досліджень подані у таблиці.

Таблиця

Мікробіологічні показники напівкопченої ковбаси «Весільна»

Назва показника		Значення показника
Маса продукту (г), в якому не допускаються	БДКП (коліформи)	1,0
	Сульфітрeredуючі	0,1
	кlostридії	
	<i>S. aureus</i>	1,0
	Патогенні (у тому числі сальмонелл)	25
	<i>L. monocytogenes</i>	25

До таких показників належить масова частка солі, масова частка нітриту натрію. Дослідження цих показників проведено на кафедрі ТММОЖВ, ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Таблиця

Масова частка солі та нітриту натрію у н/к ковбасі «Весільна»

Найменування показника	Характеристика та норма
Масова частка кухонної солі, % не більше	3,0
Масова частка. % нітриту натрію, не більше	0.005

Також нами було досліджено хімічний склад розроблених ковбасних виробів, а саме масова частка жиру, білка та води.

Дослідження проводилися у лабораторії безпеки продуктів харчування Держпродслужби України у Львівській області

Хімічні показники ковбаси напівкопченої «Весільна» з
застосуванням екструдата комбінованого

Найменування показника	Характеристика та норма
Масова частка жиру, % не більше.	40,0
Масова частка білка, % не менше	14,0
Масова частка вологи, % не більше	58,0

Отже підсумовуючи результати проведених досліджень, які викладені вище можна підсумувати:

1. Використання у м'ясні виробу, а зокрема посічені напівфабрикати та напівкопчені ковбаси екструдатів сприяє покращеному зовнішньому вигляду, консистенції та смаку, оскільки вони більш соковиті. Екструдат не впливає на нормативні показники, які є у нормі та на смакові. Ковбаса напівкопчена повинна виготовлятися за рецептурою, наведеною в таблиці вище.

Допускається застосовувати ковбаси напівкопчені, сирокочені та варено-копчені з виробничими дефектами (брухт, деформовані батони, ковбаси з пошкодженими оболонками, набряками бульйону та жиру, напливами фаршу під оболонкою, злипанням) очищення від штучної оболочки, подрібнені до кількості % до маси сировини понад рецептуру. За органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками ковбаси напівкопчені повинні відповідати вимогам технічних умов.

Технологічний процес

Підготовка сировини

Заморожене м'ясо у тушах, напівтушах та четвертинах попередньо розморожують відповідно до технологічної інструкції, затвердженої в установленому порядку. Допускається розморожувати яловичину та свинину на кістках за температури 12-15 °С.

Обробка, обвалка та жилювання м'яса

На оброблення, обвалювання та жиловку надходить охолоджена сировина з температурою в товщі м'язів 2°C або розморожена сировина з температурою в товщі м'язів ± 1 °C. Яловиче м'ясо після виділення жиру-сирцю сортують на вищий, перший і другий сорт. Від яловичих туш першої категорії вгодованості додатково виділяють жирну яловичину.

При вилученні з яловичини сировини для виробництва натуральних напівфабрикатів яловичину, яка залишилася, жилюють та одержують яловичину ковбасну.

Односортну яловичину одержують при обробці та жилюванні всієї туші.

Свиняче м'ясо після зняття шпику сортують на свинину нежирну, напівжирну та жирну.

При жиловці м'ясної сировини шматки м'яса мають бути масою не більше 1 кг.

Після обвалки та жилювання м'ясну сировину, призначену для виробництва ковбасних виробів, направляють на подрібнення та посол.

4.1.1 Подрібнення та посол сировини

Жиловане м'ясо зважують та піддають посолу. Посол м'яса виробляють у шроті - м'ясо, подрібнене на дзизі з діаметром отворів решітки 16-25 мм;

М'ясо перемішують сухою кухонною сіллю в мішалка різних конструкцій до рівномірного її розподілу.

З метою прискорення процесу посолу рекомендується подрібнити м'ясо солити концентрованим розчином кухонної солі щільністю 1,205 г/см³ з вмістом хлориду натрію 26 %.

Кількість розсолу, що додається, на 100 кг м'ясної сировини 9,6 кг, у тому числі 2,5 кг солі і 7,1 кг води.

Перемішування м'яса з розсолом проводять до рівномірного розподілу розчину солі і повного поглинання його м'ясом.

При посолі м'яса додають нітрит натрію у кількості 7,5 г на 100 кг

несолоної сировини у вигляді розчину концентрацією не вище 2,5%.

Посолену сировину витримують у поліетиленових тазиках або інших ємностях при температурі приміщення не нижче мінус 1 °С та не вище +4 °С.

Тривалість витримки посоленого м'яса у шроті – 24 – 48 год.

Допускається виключення процесу витримки м'яса у посоле.

Підготовка комбінованого екструдата

Екструдат попередньо зважують і подрібнюють, вносять воду (1:10) та витримують 1 - 1,5 год.

Підготовка цибулі та часнику

Підготовка часнику рекомендується проводити в окремому приміщені. Також можна використовувати сухий часник.

Часник свіжий чистять, видаляючи дефектні часточки промивають у холодній воді.'

Часник сушений, гранульований перед використанням замочують у холодній воді: співвідношення води та часнику 2:1. Часник подрібнюють на вовчкуз діаметром отворів 2 - 3 мм.

Підготовку оболонки, прянощів, харчових добавок та матеріалів здійснюють відповідно до технологічних інструкцій, сертифікатів або рекомендацій щодо їх застосування.

Приготування фаршу

При приготуванні фаршу, основну сировину, прянощі та інші матеріали зважують відповідно до рецептури.

Яловиче або свиняче м'ясо, витримане в посоле в шматках або у вигляді шроту, подрібнюють на вовчку. Приготування фаршу здійснюють у мішалках різних конструкцій. У подрібнену яловичину додають нітрит натрію (якщо він не був доданий при засолюванні), гідратований комбінований склад. Потім невеликими порціями вносять у мішалку подрібнену жирну свинину. В останню чергу додають борошно або крохмаль, спеції, часник, шпик та перемішують до рівномірного розподілу у фарші усіх компонентів.

Попередньо підготовлені ковбаси напівкопчені, варено-копчені, сирокоччені з виробничими дефектами (технологічний брак) вводять у фарш на останньому етапі перемішування. Температура готового фаршу має перевищувати +12 °С. Приготування фаршу напівкопченої ковбаси на куттері із підмороженої сировини Приготування фаршу здійснюється на кутерах, призначених для подрібнення замороженого м'яса.

М'ясну сировину згідно з рецептурою заморожують до температури від мінус 1°С до мінус 5°С. Приготування фаршу на куттері здійснюють у наступній послідовності: спочатку у куттері обробляють екструдат з водою, яловичину, сіль, нітрит натрію у кількості 7,5 г у вигляді розчину 2,5 % концентрації. Потім невеликими порціями вносять подрібнену напівжирну свинину. В кінці додають борошно або крохмаль, спеції, часник, шпик і перемішують до рівномірного розподілу у фарші складових компонентів.

Попередньо підготовлені ковбаси напівкопчені, варено-копчені, сирокоччені з виробничими дефектами (технологічний шлюб) вводять у фарш на останньому етапі перемішування. Температура готового фаршу має перевищувати +12 °С. Закінчення процесу кутерування визначають за однорідністю фаршу та рівномірного розподілу у ньому складових компонентів. Допускається при приготуванні фаршу використовувати суміш, що складається з не менше 50% підмороженого м'яса і не більше 50% м'яса, витриманого засоленого при цьому в кутер спочатку завантажують підморожену м'ясну сировину, попередньо подрібнену на машинах для подрібнення м'ясних блоків, потім витриману в посоле м'ясну сировину.

Наповнення оболонок фаршем.

Наповнення оболонок фаршем виготовляють на гідравлічних або вакуумних шприцах, рекомендується застосовувати цівки діаметром на 10 мм менше діаметра оболонки. Оболонку слід заповнювати щільно, особливо ущільнюючи фарш при зав'язуванні вільного кінця оболочки. Повітря, що потрапило у фарш при шприцуванні, видаляють шляхом проколювання оболонки крім білкової.

Батони перев'язують шпагатом, нитками або за наявності спеціального обладнання та маркованої оболонки роблять закріплення кінців батонів

металевими скріпками або дужками з накладенням петлі. Товарна позначка батона провадиться відповідно до вимог нормативних документів. Батони навішують на палиці з інтервалом 8 - 10 см для рівномірного обсмажування оболонки та запобігання злипанню. Вільні кінці оболочки та шпагату мають бути не довшими 2 см.

Осадження.

Після навішування на палиці та рами батони напівкопчених ковбас піддають осадженню впродовж 2-4 год при температурі 4-8°C для ковбас із попередньо посоленої та витриманої на дозріванні сировини та 24 год при температурі 2 - 4°C - для напівкопчених ковбас, виготовлених з підмороженої сировини. Після осадження ковбаси направляють на термічну обробку.

Термічна обробка ковбас

Процес термічної обробки проводять у стаціонарних обсмажувальних, варильних та коптильних камерах або комбінованих камерах температури та відносної вологості димоповітряного середовища.

Дим для обсмажування та копчення одержують від спалювання тирси твердих листяних порід з березових дров знімають кору в димогенераторах різних конструкцій або від спалювання тирси або дров безпосередньо в камерах.

Термічна обробка у стаціонарних камерах.

Обсмаження. Після осадження батони обсмажують димом впродовж 60 – 90 хв. при температурі 75-80°C. Закінчення процесу обсмажування визначають за висиханням оболочки і почервонінням поверхні батонів.

Варіння. Після обсмажування батони варять парою в пароварильних камерах при температурі 80 - 85°C або у воді в котлах, де температуру попередньо доводять до 84 - 90°C. Тривалість варіння залежно від діаметра батона становить 40-80 хв.

Охолодження. Після варіння ковбасу охолоджують впродовж 2 - 3 годин при температурі не вище 20 °C.

Коптіння. Ковбасу коптять у коптильних або обсмажених камерах при температурі 35 - 50 ° C протягом 12 - 24 год.

Далі ковбасні виробу охолоджують та пакують.

Список використаної літератури

1. Смоляр В.І., Сучасні проблеми використання харчових добавок Інститут екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя, Київ, Україна. Проблемні статті С 3-15 http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2009/1-2_09/str05.pdf
2. . Berges L.C. et al. Intake of food additive tartrazine and its effect on biology of gastric mucosa Gul, 2004. – 53, №6.
3. Waggel W.J. Analysis of thresholds for carcinogenity Toxicol. Lett, 2004. – 144, №1–3. P. 415–419.
4. Adams T.B., Smith R.L. Issues and challenges in the safety evaluation of food flaves European Congress of Toxicology "Science for Safety". j. Toxicol. Lett, 2004. – 149, №1–3. P. 209–213.
5. Рудавська Г. Б., Анненкова Н. Б. Класифікація продуктів екструзійної технології та можливості розширення їх асортименту. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць ХДУХТ. Харків, 2006. С. 264–271
6. Карпенко П.О., Пригульська Н.В., Кравченко М.Ф. та ін. Оздоровче харчування : навч. посіб. за ред. П.О. Карпенко. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 628 с. 10. Буняк О. В. Фактори, які впливають на формування якості зернових продуктів. Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві. Тези доп. Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Харків : ХДУХТ, 14–16 листопада 2012. С. 212.
7. Layered cereal bars and their methods of manufacture: pat. 1886582 EITB: МПК А 23 L 1/03.; заявл. 12.12JXL опубл. 7.10.08; НПК 426/93.
8. 12. Snack convenience foods and the like having external and or internal coating compositions: pat. 7294355 CHIA: МПК А 23 В 9/14. № 10/170964; заявл. 13.06.02; опубл. 13.11.07; НПК 426/302. 13. Plate, A.Y.A., Gallaher D.D. The potential health benefits of com components and products. Cereal Foods World. 2005. V. 50(6). С. 305–311
9. Спосіб одержання колагенового препарату: пат. 79357. Україна: МПК (2006.01) А23J 1/04 № 79357; заявл. 13.08.2012; опубл. 25.04.2013, Бюл.

- № 8. 15. Dzyuba N., Bunyak O., Bilenka I. Development of the recipe of corn sticks based on sugar corn grain and determination of their quality parameters. EUREKA: Life Sciences. 2019. I. 3. P. 35–40.
10. Dzyuba N., Bunyak O., Sots S., Bilenka I. Development of The formulation For extruded Products based On sugar corn Grain and Determining their Quality indicators. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774 / 3/11 (99) 2019 P. 60–69.
11. Дзюба Н. А., Буняк О. В. Дослідження безпечності екструдатів на основі круп'яної сировини <file:///C:/Users/PC/Downloads/312-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-588-2-10-20230222.pdf>
12. Шульга О.С. Шаран А.В., Ковбаса В.М. Сухе знежирене молоко як білковий збагачувач екструзійних картоплепродуктів, Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 10. – с. 12 – 13.
13. Шульга О.С. Шаран А.В., Ковбаса В.М. Морквяний порошок як добавка до продуктів екструзії на основі сухого картопляного пюре Продукты и ингредиенты. 2018. № 4 (46). с. 114 – 115.
14. Шульга О.С. Шаран А.В., Ковбаса В.М Сухе знежирене молоко як білковий збагачувач екструзійних картоплепродуктів Харчова і переробна промисловість. 2008. № 10. с. 12 – 13.
15. Іваницький Г.К., Целень Б.Я., Ганзенко В.В., Радченко Н.Л. Перспективність використання голозерного вівса в дієтичних продуктах безглютену експериментальне дослідження зміни структури зерна в процесі екструзійної обробки. Наукові праці ОНАХТ <file:///C:/Users/PC/Downloads/2063-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-6025-2-10-20210902.pdf>
16. Пешук Л. В., Приходько Д. Ю. Мікрородорість Хлорела – «Суперфуд» новогопокоління2023 146-148с. http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/12883/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7_.pdf

17. Мороз Ю. М. Огляд технологій одержання білкових ізолятів із черевоногих молюсків класу Gastropoda 140 142С.
<http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/12883/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7.pdf>
18. Пасічний В. М., Ястреба Ю. А. Дослідження структурно-механічних властивостей гелів альгінатів для виробництва м'ясних та м'ясомістких продуктів [Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького](#). 2013. Т. 15, № 1(3). С. 125-129.
19. М. Янчева, А. Інжиянц Інноваційний задум м'ясних реструктурованих заморожених напівфабрикатів
<https://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/trends/article/view/964>
20. 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.
21. 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.
22. Гіренко Н. І., Крамаренко Д. П. , Дуб В. В. Дослідження впливу кріостабілізуючих добавок на мікроструктурні показники фаршу з м'ясом та рослинними гідробіонтами під час заморожування-розморожування. <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/1100>
23. Ковбаси напівкопчені Загальні технічні умови ДСТУ 4435:2005
24. ДСТУ 4436:2005 Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови.
25. Драчук У.Р., Галух Б.І., Сімонова І.М., Басараб І.М. Коваль Г.М. Лабораторний практикум. Для ЗВО спеціальності 181 «Харчові технології» 145 с.

