

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр
(освітній ступінь)

на тему: Удосконалення технологія м'ясних напівфабрикатів із м'яса
механічної дообвалки

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

Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Сторчак Іван
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Драчук У. Р
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Львів – 2024 року

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

Інститут, факультет, відділення факультет харчових технологій та біотехнологій
Кафедра (циклова комісія) кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових продуктів
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)
ОПІ «Технології зберігання, консервування та переробки»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри (голова
комісії) _____
« 5 » _____ 12

ЗАВДАННЯ

Кваліфікаційну роботу

Сторчак Іван

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення технологія м'ясних напівфабрикатів
механічної дообвалки

керівник проекту (роботи) Драчук Уляна Романівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 02 » 04 2024 року №2284

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12.2024

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

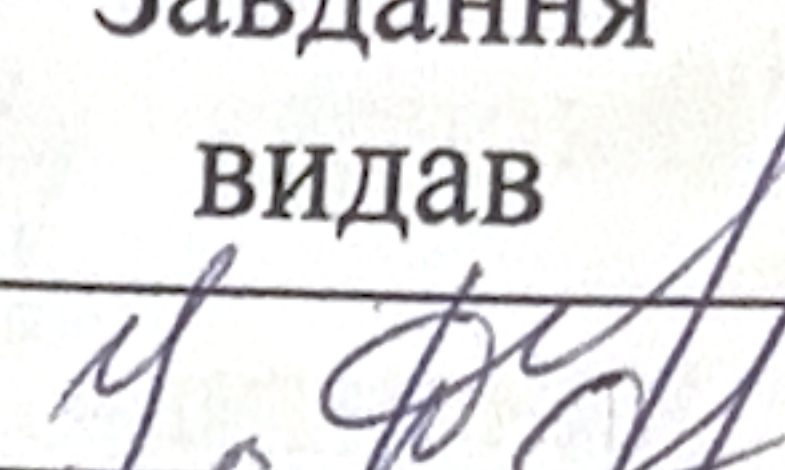
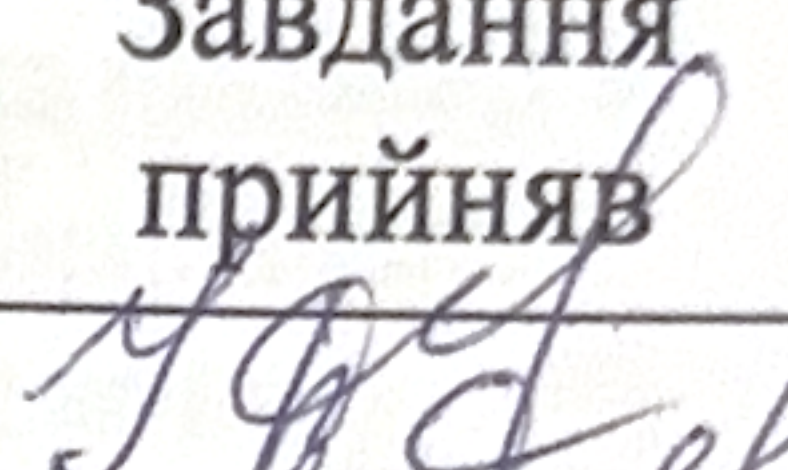
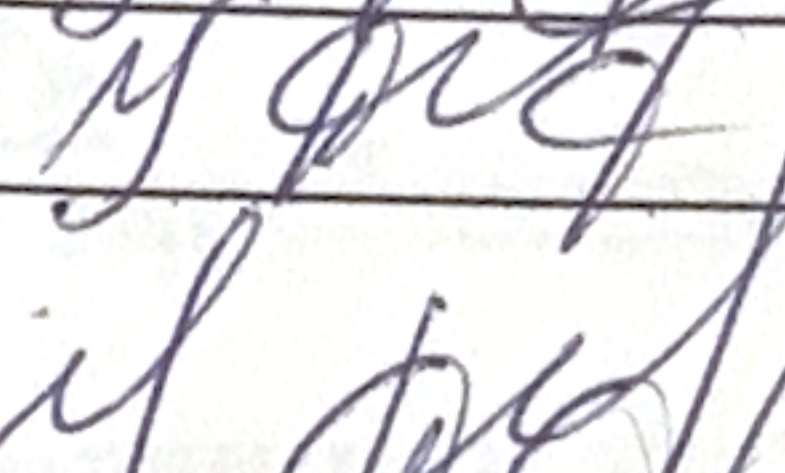
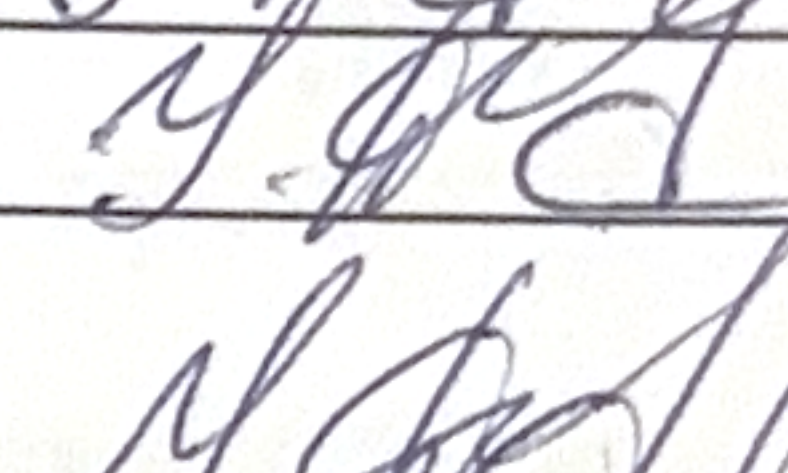
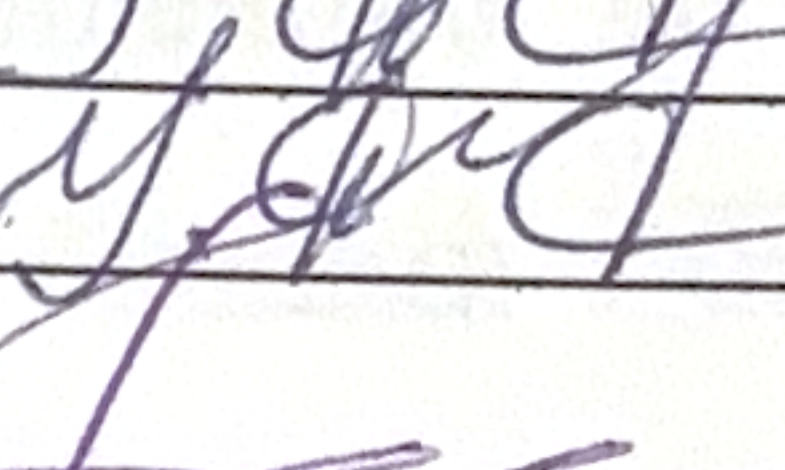
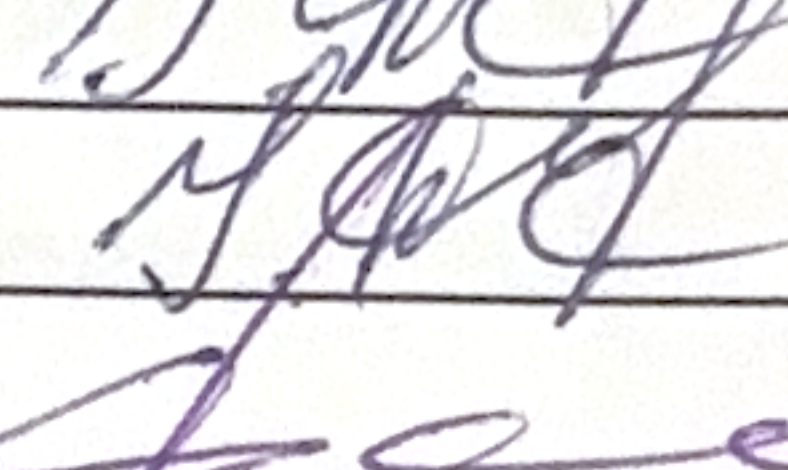
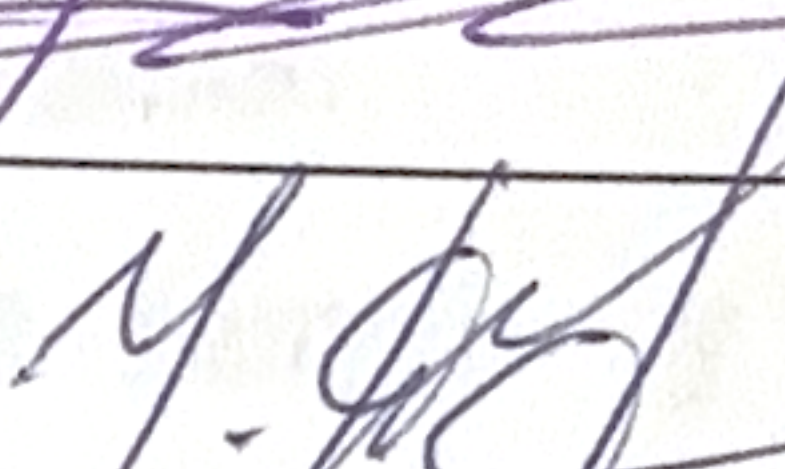
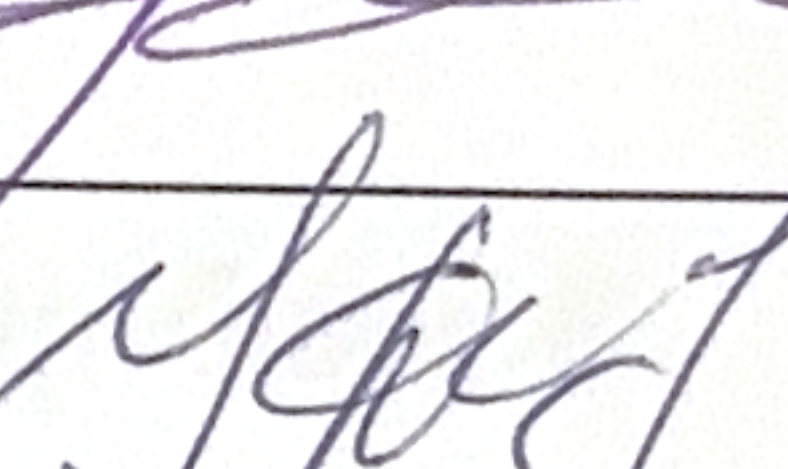
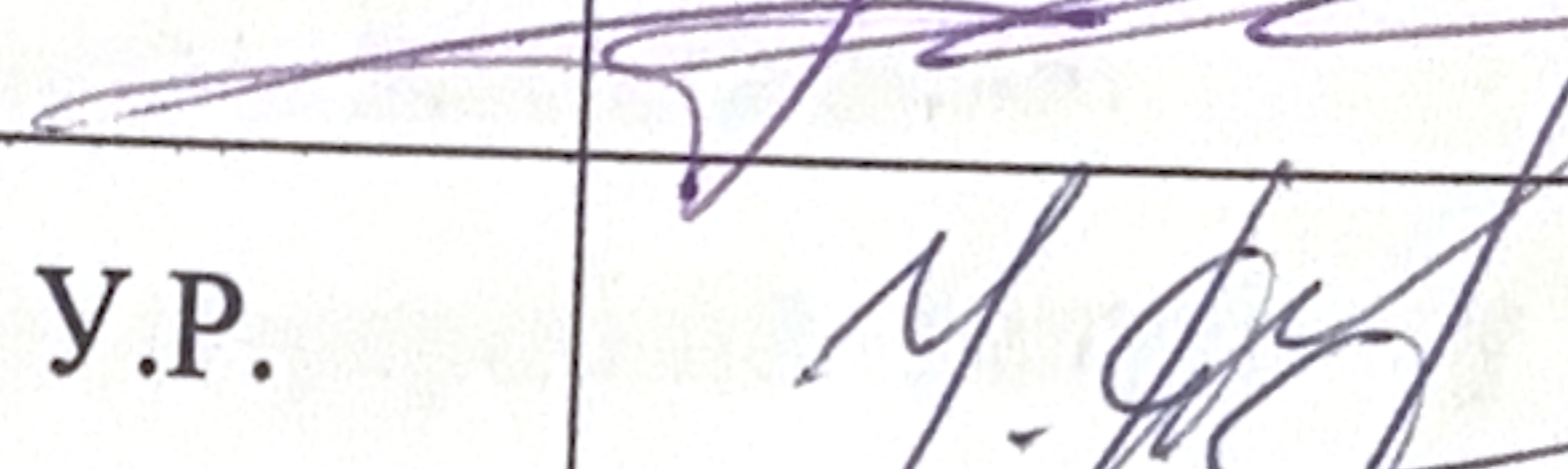
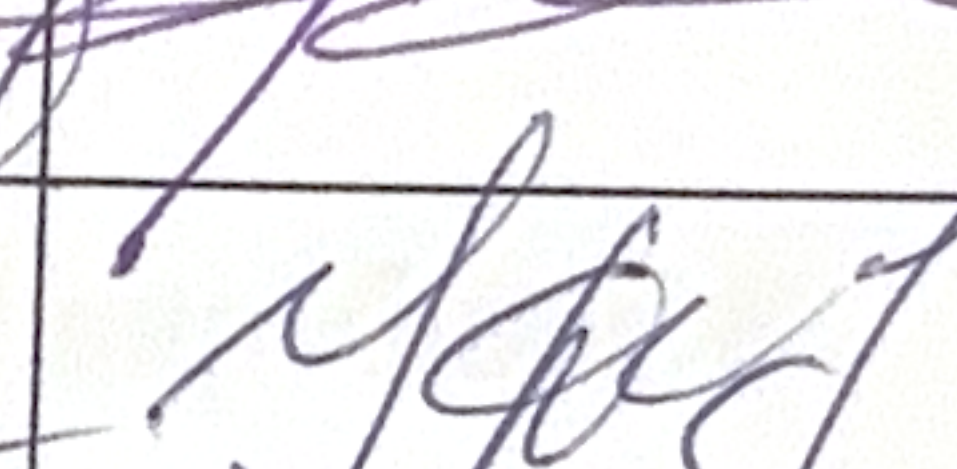
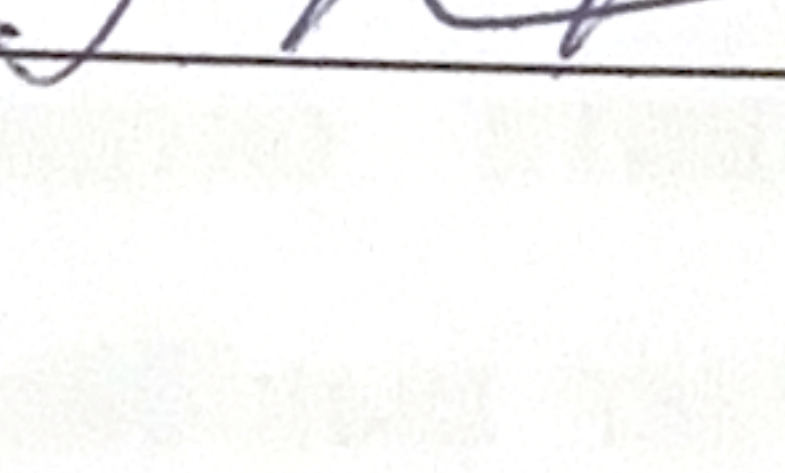
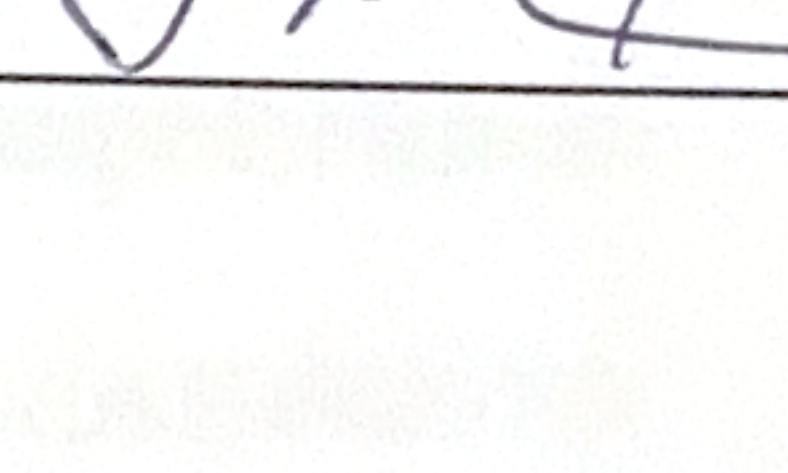
Характеристика, технологічні функції білково –жирової емульсії та пшеничної клейковини. : Розробка посічених напівфабрикатів з додаванням білково-емульсії та пшеничної клейковини, дослідження фізико-хімічних властивостей структурно – механічних, та мікробіологічних показників.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які розробити)

Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, додатки,

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні лінії виробництва посічених напівфабрикатів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

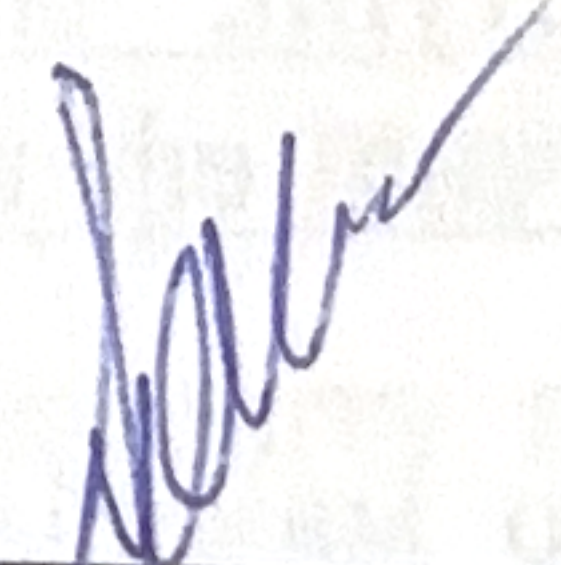
Розділ	Консультант ІПБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	доц. Драчук У.Р.		
2. Огляд літератури	доц. Драчук У.Р.		
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Драчук У.Р.		
4. Експериментальна частина	доц. Драчук У.Р.		
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.		
6. Висновки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

7. Дата видачі завдання 06.02.24 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

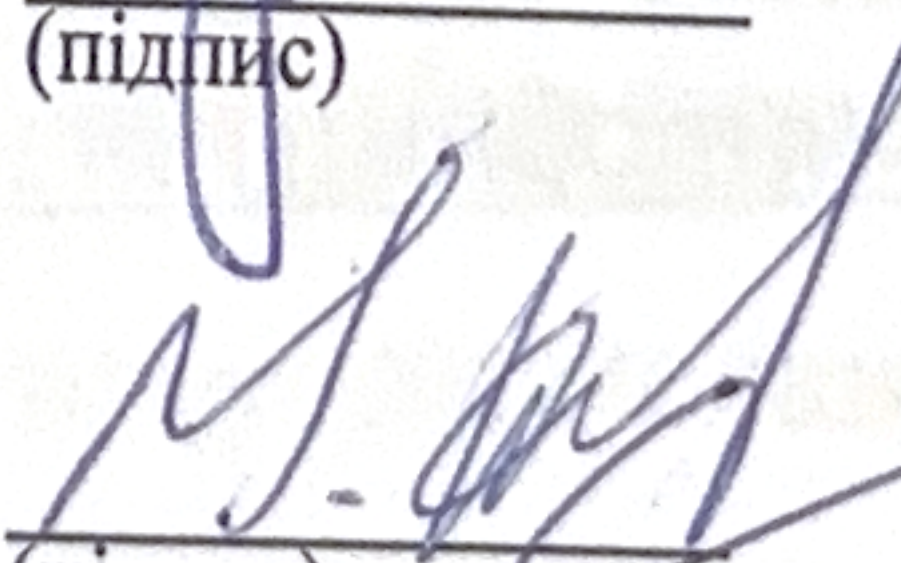
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2024	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2024	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції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

Студент(ка)


(підпис)

Сторчак Іван
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)


(підпис)

Драчук У.Р.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Одним з напрямів концепції здорового харчування передбачений розвиток біотехнології отримання нового виду харчових продуктів з використанням харчових добавок, біологічно-активних речовин та сировини вітчизняного виробництва для виробництва продуктів харчування. Такий підхід зумовлює стійку тенденцію до виробництва продуктів, в яких м'ясну основу комбінують з білками і білковмісними компонентами рослинного та тваринного походження.

Важлива роль належить птахопереробній галузі у виробництві повноцінних продуктів харчування. Виробництво птиці ефективно розвивається у всьому світі. Останнім часом найбільш часто вживаною сировиною є м'ясо птиці механічної обвалки. Проте при виробництві продукції з м'яса механічної обвалки виникають технологічні складнощі, пов'язані з особливостями функціонально –технологічних властивостей цього виду м'ясної сировини, при виробництві з нього продукції заданої якості.

Однією із сторін цієї проблеми є розширення шляхів застосування на харчові цілі м'яса курей механічної обвалки, що залишається у вигляді прирізів на кістках після ручної обвалки та раціональна обробка тушки птиці, а також відбраковані нестандартні тушки птиці, зокрема курей-несучок, є їх використання на кулінарні цілі.

Перспективним шляхом вирішення проблеми раціонального використання сировини, розширення асортименту та підвищення якості страв і кулінарних виробів з м'яса курей є розробка рецептури і технології посічених напівфабрикатів з м'яса курей-несучок механічної обвалки, що припускає заміну частині м'яса різними білковмісними добавками та жировими емульсіями на основі рослинних або тваринних жирів. Це дозволить поліпшити органолептичні характеристики продукту, скоротити втрати маси після теплової обробки та тим самим забезпечить економію м'ясної сировини, покращити структурно-механічні

характеристики фаршу, а також підвищить харчову і біологічну цінність виробу.

Враховуючи практичний інтерес використання м'яса курей-несучок механічної обвалки, ми сформулювали мету роботи.

Сучасні дослідження стверджують про харчову і технологічну цінність курячого м'яса механічної обвалки, соєвого білково-жирового збагачувача, сухої пшеничної клейковини, концентратів тваринних білків та емульсій на їх основі, посічених напівфабрикатів і готових виробів. Сьогодні чітко формулюють низку висновків на основі проведених багатьох досліджень. Сюди належать теоретично і експериментально обгрунтоване введення у вироби з м'яса курей-несучок механічної обвалки соєвого білково-жирового збагачувача, сухої пшеничної клейковини і білково-жирової емульсії на основі рослинного і тваринного жиру. Також у в наукових публікаціях доведено, що використання сухої пшеничної клейковини дозволяє збільшити вихід готового виробу, підсилює стійкість фаршу до руйнуючих дій, а також надає стабілізуючу дію на м'ясну систему. Встановлено, що введення сухої пшеничної клейковини, соєвого білково-жирового збагачувача і білково-жирових емульсій на основі рослинного чи тваринного жиру у фарш курей-несучок механічної обвалки підвищує його волого- і жиротримуючі здатності, покращує характеристики реологій, сприяє скороченню втрат маси після теплової обробки і підвищує біологічну цінність виробу. М'ясо курей-несучок механічної обвалки може бути основою для виробництва м'ясних структурованих виробів з використанням білкових добавок як рослинного, так і тваринного походження.

Мета нашої роботи - розробка та обгрунтування рецептури і технології виробництва структурованих напівфабрикатів на основі м'яса курей-несучок механічної обвалки з білковмісними добавками тваринного та рослинного походження.

Відповідно до поставленої мети поставлено завдання для реалізації

якого необхідно:

- показати використання м'яса курей-несучок механічної обвалки як основу для приготування м'ясних структурованих виробів;
 - вибрати оптимальний рівень заміни м'яса курей механічної обвалки харчовою рослинною композицією і білково-жировими емульсіями;
 - розробити рецептуру та запропонувати технології приготування білково-жирових емульсій на основі рослинної олії, внутрішнього свинячого жиру і відварної свинячої шкірки для введення у вироби з м'яса курей-несучок механічної обвалки;
- розробити рецептур та запропонувати технології приготування структурованих виробів з м'яса курей-несучок механічної обвалки з сухою пшеничною клейковиною, соєвим білково-жировим збагачувачем і білково-жировими емульсіями на основі рослинного і тваринного жиру.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.

Характеристики курячого фаршу механічної обвалки.

Ефективність виробництва птиці багато в чому визначається глибиною її переробки на готові вироби. М'ясо птиці є по своїй якості дієтичним продуктом, яке містить менше жиру і сполучній тканині в порівнянні з яловичиною і свининою і більше незамінних амінокислот. Основна маса птиці використовується на кулінарні цілі у вигляді натуральних напівфабрикатів тушка ціла, філе з кісточкою і без кісточки, стегенця, стегна та інші. Також з м'яса птиці виробляється великий асортимент готових виробів: а саме: ковбасні - шинка з м'яса птиці, варені та напівкопчені ковбаси, сосиски, хліби, кулінарні вироби - котлети, фрикадельки, паштети та інші напівфабрикати - натуральні та посічені, консерви - фарш, паштет і продукти дитячого харчування.

Проте сировинні ресурси тваринного походження використовуються не завжди раціонально. При виробництві більшості цих продуктів потрібно відокремити м'ясо від кістки. В процесі виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці тобто з філе, стегенець залишаються каркаси, які містять до 60 % м'язовій тканині. При повному потрошінні птаха відділяється близько 3,8 % ший від маси птаха, при виробництві деяких інших кулінарних виробів — 4,5 % крил, які уручну обвалити практично неможливо.

До середини 80 років минулого століття обвалка м'яса птиці проводилася уручну. Тому для полегшення обвалки м'яса було розроблено устаткування, яке механізує та значно полегшує цей процес [1].

Застосування механічного способу обвалки птаха залишається достатньо актуальним, таким, що дозволяє підвищити вихід м'ясної сировини на 20 - 25 % в порівнянні з ручним способом обвалки [2,3].

Більшість машин для обвалки м'яса дозволяють отримати м'ясну масу, більшою чи меншою мірою, що задовольняє вимогою приготування м'ясних

посічених напівфабрикатів, але що відрізняється за якістю від м'яса після ручної обвалки.

В даний час для механічної обвалки використовують різну за своїми властивостями та характеристиками сировину: кістки з прирізками м'яса після ручної обвалки, тушки курнун, курчат, курчат-бройлерів, качок в охолодженому або замороженому стані, а також тушки птаха, не відповідної цій категорії за якістю обробки, і з прижиттєвими недоліками, визнані ветеринарним наглядом придатними для харчових цілей. Крім того, для цієї мети можуть бути використані каркаси тушок після ручної обвалки і шиї, отримані при повному обробленні птиці [3, 4, 5].

В процесі пошуку найбільш ефективних способів відділення м'якоті від кісток запропонований ряд технологічних прийомів, заснованих на використанні механічних, фізичних, хімічних і біохімічних методів обробки м'ясо-кісткової системи.

М'ясо механічної дообвалки помітно відрізняється на вигляд від м'яса ручної обвалки, оскільки воно є дрібноподрібненою масою отриманою шляхом одностороннього стиснення м'ясо-кісткової маси до створення великого тиску, при якому м'ясна фракція, що має колоїдну структуру, починає текти і відводиться через велике число дрібних отворів в сепараторові, а тверда кісткова тканина відводиться в інший бік [8, 5, 6,].

Розроблені і інші способи відділення м'яса від кісток. наприклад за допомогою перегрітої пари при високому тиску [15]. Також відділення м'яса від кісткиможуть здійснювати застосуванням ультразвукової вібрації м'ясо-кісткового гомогената у присутності екстрагента, зокрема розчину цитрату або фосфату. Проте, отриманий продукт мав рідку консистенцію і його легко можна було вводити в м'ясну емульсію для ковбасних виробів, але залежно від специфіки своєї консистенції м'ясна маса, отримана у такий спосіб, мала обмежені можливості використання у виробництві м'ясних посічених виробів [7].

Деякі вітчизняні фахівці пропонують використовувати для дообвалки кріогенну техніку. Сумісна дія динамічного удару і відсіювання, в результаті якого заморожена сировина при температурі — 70 - 110 °С подрібнюють в порошок при ударних навантаженнях. Відмінність в структурних і механічних властивостях м'яса та кісток приводить до відмінності у фрагментації та ступеня руйнування компонентів суміші [8].

Запропонований спосіб розділення м'яса - кісткової фракції за допомогою електростатичної сили[9]. М'ясокісткову сировину заморожують до температури мінус 60 °С, подрібнюють та розділяють м'ясо і кістки в електростатичному полі 4-7 кВ/см.

Розроблений і описаний спосіб відділення м'яса [10] шляхом комбінації кріогенного процесу і флотації. Даний метод заснований на заморожування подрібненої сировини в рідкому азоті з подальшою суспенізацією в інертній рідині високої щільності, в результаті, якого важчі частинки (кістки) осідають, а м'ясо спливає. •

Також показана ефективність використання [11] хімічних методів відділення м'яса від кісток. Проте застосування кислот і лугів приводить до погіршення харчової цінності м'ясної маси за рахунок значного руйнування білків та часткового розчинення кісток. У цих випадках використовують воду, розчин кухонної солі або інших неорганічних солей окремо або спільно з низкою прийомів, наприклад, з механічним відділенням кісток центрифугуванням. Але отримана маса придатна тільки для ковбасного та кулінарно-консервного виробництва.

Були запропоновані різні способи відділення м'яса від кісток за допомогою різних ферментів, а саме: протеолітичних, колагено- і еластодитичних, але в цих випадках утруднено регулювання перебігу технологічного процесу та необхідна інактивація ферментів в кінцевому продукті. У зв'язку з цим в даний час ферменти вважаються не придатними для даної мети [41].

Всі вище описані способи, за винятком механічної обвалки, через їх

нетехнологічність, дорожнечу устаткування або обмежене використання отриманої маси не знайшли широкого промислового застосування. В даний час всього більшого значення набувають механічні способи відділення м'яса від кісток.

Основним специфічним критерієм фаршу механічної обвалки є наявність залишку кісткової тканини, отже, кальцію в ній дещо більше, ніж у фарші, приготованому з м'яса після ручної обвалки [11,12].

Слід підкреслити, що кількість та розміри кісткових частинок в м'ясі механічної обвалки, в першу чергу, залежать від стану робочих органів обвалювального пристрою і виду преса (гідравлічний, шнековий). У результатах експериментів було встановлено, що при гідравлічному пресуванні м'ясо-кісткових шматочків тушок птиці продавлюється велика кількість крупних кісткових частинок, розмір яких може досягати 8 мм. В результаті цього отримана м'ясна маса містить в собі достатньо велику кількість крупних голковидних частинок, які викликають негативні органолептичні реакції. По цієї причини гідравлічні преси не були рекомендовані для механічної обвалки, тому сьогодні використовуються шнекові преси періодичної та безперервної дії [12, 13].

Причиною підвищення вмісту кісткових частинок в м'ясі механічної обвалки є надмірне збільшення тиску пресування для отримання більшої кількості виходу продукту. Із збільшенням виходу м'яса механічної обвалки більше 63 % помітно зростає частка кальцію та інших мінеральних речовин.

Проте частка кальцію та кісткових частинок не відображає розмір їх, тоді як розмір кісткових фрагментів має суттєве значення для загальної прийнятності продукту, приготованого з використанням м'яса механічної обвалки.

Більшість авторів вважають, що частинки кістки розміром не більше 500 мкм органолептично не відчуються та не можуть представляти небезпеки для організму [14,15].

Дослідженнями підтверджено [15], що кісткові фрагменти розчиняються в соляній кислоті шлункового соку людини, тому біопридатність кальцію з кістки приблизно така ж як в молока. Проте є побоювання, що м'ясо механічної обвалки може викликати побічні шлунково-кишкові захворювання, а також порушення кальцієво-фосфорного балансу.

Деякі дослідники [14] вважають, що кісткові фрагменти м'яса механічної обвалки не представляють небезпеки для споживача. Кісткове борошно у деяких країнах (Канаді) використовують в їжу людей, у тому числі немовлят, впродовж декількох років. Додавання кісткового борошна позитивно позначається на розвитку зубів та є хорошою профілактикою карієсу.

Американським законодавством встановлено, що 98 % виявлених кісткових частинок не повинні бути більше 0,5 мм і при цьому в м'ясі механічної обвалки масова частка кальцію не повинна перевищувати 0,75 % маси [14]. Дослідженнями показано, що використання м'яса механічної дообвалки в харчових продуктах з масовою часткою кальцію 0,75 % і вище, не знижує її біологічної цінності і надає позитивну дію на організм людини [14].

За даними ряду досліджень, підвищений вміст кальцію сприяє зниженню захворюваності ішемічною хворобою серця, зростанню кількості еритроцитів крові. До того ж кальцій є необхідним компонентом клітинних насосів, обов'язковим елементом електролітного, іонного та біоенергетичного обміну [15].

Також після механічної обвалки у фарш переходить кістковий мозок, що містить гемові пігменти та інші інгредієнти, кістковий жир, внаслідок чого, збільшується його вміст в м'ясній масі, а також зменшенням кількість загального білка [15, 15].

Одночасно гемові пігменти обумовлюють яскравіший колір м'яса птиці механічної обвалки, в порівнянні з м'ясом ручної обвалки. В той же

час збільшення частки гемових пігментів прискорює процес окислення ліпідів, що є небажаним [14,15].

Крім м'ясних тканин в м'ясі механічної обвалки переходять кісткові включення, гемові пігменти та кістковий мозок, тому хімічний склад м'яса механічної обвалки відрізняється від властивих складових анатомічними м'язам.

Під час механічної обвалки курячих тушок помітної зміни біологічній цінності білків або жирів не відбувається. Біологічна цінність білків, що містяться в м'ясі птиці механічної обвалки, приблизно така ж, як білків м'яса птиці після ручної обвалки.

Багато авторів, що вивчають біологічну цінність м'яса птиці механічної обвалки, указують на високу засвоюваність курячого м'яса механічної обвалки [16].

У свою чергу біологічна цінність білків залежить від виду сировини, що направляється на обвалку. Повніше уявлення про харчову цінність м'яса птиці механічної обвалки дають аналізи амінокислотного і жирнокислотного складу. Особливо великий вплив на вміст амінокислот надає наявність або відсутність шкіри.

Існують дані, що механічна обвалка не знижує, а в деякому відношенні навіть підвищує поживну цінність м'яса. Це пов'язаний з тим, що при механічній обвалці частина сполучної тканини відділяється разом з кістками [15].

Біологічна цінність білків м'яса механічної обвалки, за наявними літературними даними, трохи відрізняється від м'яса ручної обвалки [16]. При цьому загальний вміст незамінних амінокислот в м'ясі механічної обвалки може досягти 37 %, що перевищує відсотковий вміст їх в м'ясі ручної обвалки, у зв'язку з чим, очевидна перспектива використання його при виробництві біологічно повноцінних м'ясних продуктів.

Якість білка обваленого м'яса для харчування людини можна

характеризувати вмістом в ній 8 незамінних амінокислот (ізолейцин, лейцин, лізин, фенілаланін метіонін, треонин, триптофан, валін).

М'ясо ручної обвалки відрізняється від м'яса механічної обвалки також інтенсивнішим яскравим забарвленням. Це також пояснюється видаленням сполучної тканини і великою кількістю гемових речовин, що потрапили з кістковим мозком. Концентрація гемових пігментів в червоному кістковому мозку майже в п'ять разів вище, ніж в м'язах [16].

Також за рахунок переходу в м'ясо механічної обвалки кісткового мозку, багатого фосфоліпідами (до 1,7% від загального змісту ліпідів), відбувається збагачення цієї сировини ненасиченими жирними кислотами.

У м'ясі механічної обвалки збільшується вміст золи, зростає кількість кальцію. Збільшення кількості заліза відбувається за рахунок переходу в м'ясну масу кісткового мозку. Також не виключено попадання деякої кількості металу в результаті стирання окремих вузлів устаткування.

Особливу цікавість представляє відмінність вмісту таких елементів, як калій і натрій, тісно зв'язаних в клітці з водним обміном. У м'ясі механічної обвалки калію менше, а натрію більше, порівняно з м'ясом ручного обвалювання. В результаті цього різко міняється співвідношення калію: натрію, що веде за собою зміну водоутримуючої здатності м'яса механічної обвалки [15,16].

Під час механічної обвалки м'яса разом з частинками кісток можуть переходити токсичні важкі метали, такі як свинець, які можуть акумулюватися в кістках. Всі ці процеси і зміни безпосередньо впливають не тільки на якість м'яса механічної обвалки, але й на його структурно - механічні властивості та фізико-хімічні показники.

М'ясо птиці механічної обвалки містить більше вітамінів порівняно з м'ясом, отримане при ручній обвалці [16].

М'ясо механічної обвалки є швидкопсувною сировиною унаслідок високого ступеня подрібнення та особливості отримання цього продукту. На стійкість м'яса механічної обвалки при зберіганні впливають чотири головні

чинники: підвищений вміст гемових пігментів та поліненасичених жирних кислот, обсіменіння мікроорганізмами та вмісту кісткового мозку в м'ясі механічної обвалки.

Мікробіологічний чинник, тобто обсіменіння мікробами, м'яса механічної обвалки залежить в першу чергу від дотримання нормативних правил виробництва, зберігання та транспортування сировини [17, 18].

Відомо, що відсутність дієвого контролю температури процесів або затримка механічної обвалки після ручної обробки можуть привести до значного збільшення числа бактерій. Відносно висока температура та зруйнована структура тканин створюють сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів. Всі процеси механічної обвалки супроводжуються тертям, внаслідок чого підвищується температура м'ясної маси, тому забезпечення швидкого охолодження після процесу обвалки запобігає значному зростанню бактерій [17].

Було доведено, що якщо продукт охолодити до температури нижче мінус 5 °C негайно після обвалки або заморожувати у разі зберігання, то можна забезпечити його мікробіальне благополуччя.

Куряче м'ясо, отримане методом механічної обвалки, підлягає зберігання, заморожують при температурі повітря не вище мінус 23 °C до досягнення в центрі блоку температури не вище мінус 12 °C [17].

Безпечність м'яса механічної обвалки може підтримуватися впродовж багатьох тижнів, хоча погіршення якості цього м'яса може відбуватися унаслідок інших змін. В цьому відношенні великої уваги вимагає м'ясо птиці, що обумовлене вищим ступенем його початкового мікробіального обсіменіння.

Встановлено, що термін зберігання блоків м'яса механічної обвалки з курячого м'яса складає не більш 3-х місяців при температурі не вище мінус 18 °C. Зазначено, що зростання змін якісних показників, пов'язаних із зберіганням м'яса механічної обвалки спостерігається після 90 діб [17].

В результаті того, що м'ясо механічної обвалки містить велика кількість

жирів, швидкість розвитку окислювальних процесів в тваринних тканинах залежить від змісту ліпідів, ненасичених жирних кислот і прямо пропорційна числу наявних в них подвійних зв'язків. У складі ліпідів м'яса основна частина їх представлена тригліцеридами, утвореними головним чином насиченими жирними кислотами. Це є причиною щодо повільного окислення тригліцеридів м'яса.

Значно легше залучаються до окислювальних процесів фосфатиди, що містять на кожную молекулу в середньому по одній молекулі насичених та ненасичених жирних кислот. Вміст фосфатидів в м'язовій тканині невеликий та зазвичай складає від 0,6 до 1 % маси сирої тканини, зменшуючись із збільшенням кількості жиру в м'ясі. Але в нервовій тканині, головному, кістковому та спинному мозку воно значно вище та може доходити до 50 % від загальної кількості ліпідів.

Внаслідок чого, при механічній обвалці м'яса ліпідна фракція збагачується фосфоліпідами за рахунок переходу кісткового мозку в м'ясну фракцію, в якій виявляється від 2 до 5 % фосфоліпідів, що сприяє інтенсифікації процесу окислення м'яса механічної обвалки. Також процес окислення може посилюватися за рахунок присутності каталізаторів окислення: двовалентного заліза, аскорбінової кислоти, гемових пігментів та сполук, що містять сульфгідрильні групи [15, 16].

Все це обумовлює швидке окислення ліпідів м'яса механічної обвалки та є причиною нестійкої цієї сировини при зберіганні.

В даний час м'ясо механічної обвалки застосовується для виробництва все більшого числа харчових продуктів, причому їх асортимент постійно розширюється. Проте м'ясо механічної дообвалки у зв'язку зі своїми специфічними характеристиками в основному використовується в продуктах емульсійного типу, таких як сосиски, ковбасні вироби, або як добавка в інші м'ясні продукти: пудинги, консервовані фарші, далі [19, 20].

Тому при виготовленні продукції емульсійного та не емульсійного типу з включенням м'яса механічної обвалки необхідно враховувати

функціональні властивості цієї сировини, такі як що емульгуюча, вологозв'язуюча і вологоутримуюча здатність, стабільність емульсії, втрати маси при тепловій обробці та інші.

Дослідження функціональних властивостей та можливості застосування м'яса механічної дообвалки були початі порівняно недавно, але найінтенсивніше вони були проведені відносно функціональних властивостей і можливості застосування м'яса птиці механічної дообвалки у виробництві продуктів емульсійного типу.

В результаті досліджень [18] було встановлено, що температура і час кутерування безпосередньо впливає на стабільність емульсії з м'яса курчат механічної обвалки. Було відмічено, що підвищення температури вище 12,8 °С негативно впливає на стабільність емульсії, приготованої з м'яса механічної обвалки, тоді як кутероване м'ясо ручної обвалки може проводитися при вищій температурі, при цьому не роблячи негативного впливу на стабільність емульсії.

Багато досліджень [18,19] зв'язують стійкість емульсії з м'яса механічної дообвалки із вмістом жиру. Встановлено, що здатність м'яса механічної дообвалки до емульгування та вологоутримувannya, а також м'яса ручної обвалки різних частин тушки неоднакові (тобто емульсія з білого м'яса птиці стійкіша, ніж з темного м'яса).

Крім функціональних властивостей м'яса механічної дообвалки при його використанні у виробництві харчових продуктів повинні бути враховані органолептичні властивості, які часто вносять обмеження до його використання. Звичні смаки споживачів, їх вимоги до продукту грають часом важливу роль в застосуванні м'яса механічної дообвалки. Прийнятність продукту в більшості випадків заснована на органолептичній оцінці - кольорі, консистенції, смаку та ароматі, з чим необхідно рахуватися при використанні м'яса механічної дообвалки у виробництві традиційних продуктів харчування [19, 20].

Особливості такого виду сировини, вимагають глибокого вивчення

технології його отримання, процесів, що відбуваються в ньому при зберіганні, взаємодії його інгредієнтів, адекватності якісних характеристик вимогам гігієни харчування.

Зважаючи на свої специфічні властивості (структурно-механічні, фізико-хімічні, біологічної цінності та мікробіологічних показників) м'ясо механічної дообвалки має обмежені можливості використання у виробництві м'ясних (без оболонкових) напівфабрикатів.

Тому необхідно знайти дослідження різні біологічно активні добавки як рослинного так і тваринного походження, які не тільки підвищать біологічну цінність виробу, але і покращать структурно-механічні властивості та фізико-хімічні показники, завдяки яким стає можливо розширити асортимент продукції, що випускається, з м'яса механічної дообвалки.

Характеристика білкових добавок рослинного і тваринного походження

Використовувані сьогодні білкові «збагачувачі» умовно ділять на дві групи: аналоги та розчинники.

Сировиною для виробництва аналогів можуть бути: вторинна сировина м'ясної і молочної промисловості, рослинні білки олійних культур. Продукти, які містять аналоги, достатньо повно імітують структурно-механічні та органолептичні властивості натуральних м'ясних продуктів і володіють високою біологічною цінністю [19,20, 21].

Розчинники ~ це гідролізат, що отримується з різної сировини. Розчинники можуть бути змішані та перероблені разом з натуральними м'ясними продуктами в значних кількостях (30-75 %) без зміни структури та споживчих властивостей готового виробу.

У харчовій промисловості успішно застосовують вологий та сухий молочний білок. З розробкою нового різновиду - розчинної форми — область застосування його значно розширюється. Зокрема, проводять дослідження щодо збагачення розчинним копреципітатом консервів і харчових концентратів, призначених для приготування готової їжі в особливих умовах.

На даний час великого поширення набули молочно-білкові концентрати, харчовий казеїн, казеїнати, копреципітати в розчинній формі, білкові концентрати. Застосовують також білкові ізоляти та текстуровані продукти [20, 21].

Використання продуктів, що містять традиційний білок, білків, отриманих нетрадиційним способом, а також їх комбінацій повинно допомогти вирішити наступні завдання: зменшити дефіциту білка в харчуванні людини, збагатити продукти незамінними амінокислотами, вітамінами, мінералами та харчовими волокнами, а також підвищити функціонально-технологічні властивості сировини [18, 19, 44, 20 21]. Створення комбінованих продуктів на основі сировини тваринного та рослинного походження сприяють не тільки поліпшенню співвідношення необхідних поживних речовин в продуктах, але й можуть значно понизити їх собівартість, що зробить такі продукти доступними.

Білкова сировина рослинного походження її властивості та застосування

Альтернативою існуючим технологіям є розробка нового вигляду продуктів з нетрадиційної сировини. В зв'язку з цим зростає цікавість до соєвої культури. Найбільшою мірою це пов'язано з неефективними методами переробки сої, і лише в останнє десятиліття її вивчення сформувалося як науковий напрям [22].

У сої дуже вдалий склад, який представлений високим вмістом білків, ліпідів, вітамінів і мінеральних речовин. У соєвому зерні також є ряд так званих фітопоживних речовин, корисних для здоров'я людини. Функціональні особливості білка це легка засвоюваність і невисока вартість, які роблять сою привабливою для застосування в харчовій промисловості.

Соєвий білок використовують у вигляді концентратів та ізолятів поки не виробляється. Текстуроване соєве борошно одержують із соєвого борошна.

Важливим завданням інженерів технологів харчової промисловості є

пошук білковмісної сировини, а також розробка ефективних прийомів використання нетрадиційної сировини. При цьому важлива роль відводиться медико-біологічним дослідженням щодо виявлення особливостей впливу продуктів харчування, які розробляються на організм людини. На даний час проводяться дослідження щодо використанню продуктів переробки сої, пшениці, насіння соняшнику, люпину, рапсу, гороху, квасолі, тощо, а також нетрадиційної рослинної сировини, як найбільш перспективного, такого, що має значні світові ресурси, у виробництві комбінованих м'ясних продуктів для підвищення їх біологічної цінності.

Бобові культури - соя, горох, квасоля, чечевиця, боби, насіння яких містить в середньому 25 — 30 % білків, відрізняються хорошою збалансованістю за кількістю незамінних амінокислот та високим вмістом водорозчинних білкових фракцій [21, 22, 23].

Не дивлячись на перспективу використання як компоненти комбінованих м'ясних продуктів різної білкової сировини рослинного походження, в даний час основна увага приділяється продуктам, переробленим з сої [20, 21, 22].

Одній з головних причин підвищеної уваги до продуктів з сої є її функціональні властивості, такі як жирутримуюча, вологозв'язуюча та стабілізуюча здатність, гелеутворення та інші [22].

Продукти з сої сьогодні є багатючими джерелами білків вищої якості, але все частіше застосовуються як функціональні харчові продукти, використовувані для профілактики, дієтотерапії і лікування різних хронічних захворювань, широко поширених у всьому світі, і особливо в деяких високорозвинутих країнах [22]. | Існує достатньо доказів того, що споживання соєвих білкових продуктів позитивно впливає на здоров'ї людей [20].

Соеві білкові ізоляти - це найбільш високо очищена форма соєвих білків, що є на ринку. У них міститься не менше 90 % білка. Вони мають специфічні функціональні властивості, які дозволяють їм змінювати

функціонально-технологічні якості харчових продуктів. Ізоляти сої характеризуються наступними функціональними властивостями: розчинністю, набуханням, гелеутворенням, емульгуванням, диспергованістю, в'язкістю та стабільністю при обробці під тиском. Ізоляти сприяють утворенню гелю, який функціонує як матриця, що утримує вологу, жири та тверді частинки. Це створює текстуру, схожу на білки м'яса, що особливо важливе при використанні в тонко подрібнених м'ясних і нем'ясних продуктах [120].

У продуктах з м'яса тонкого подрібнення, таких як сосиски і варена ковбаса без жиру, ізоляти соєвих білків та нейтралізовані білкові концентрати використовуються із-за їх здатності зв'язувати жири і воду, а також емульгувати жири і надавати стабілізуючу дію. Такі функціональні властивості роблять ці інгредієнти привабливими для виготовлення продуктів з емульгованого м'яса тонкого і грубого подрібнення (котлети, рулети і ковбаси) [22,23].

У виготовленні котлет головні функції соєвих інгредієнтів - це створювати структуру продукту і зменшувати втрати при обсмажуванні. При правильному їх використанні кінцевий продукт виходить соковитішим, містить більше білків і менше жиру, що є краще збалансованим з погляду його поживності.

Розроблений новий продукт з сої, який не має антихарчових сполук, а також речовин, які визначають специфічний присмак сої. При проведенні експерименту, в якому кількість білкового продукту варіювалася в межах 5-25%, було встановлено, що при збільшенні кількості добавки поліпшувалися наступні показники: зниження пружних властивості систем фаршів, збільшення вологозв'язуючої здатності і збільшення виходу готового продукту [23,26, 27, 43, 58, 86, 92,160].

Серед бобів, важливе значення має також горох, який за якістю білка не поступається сої. При переробці гороху можна отримати високоякісний крохмаль і низький за вартістю рослинний білок.

Основне застосування білків гороху - це добавки до м'ясних продуктів, що складає конкуренцію соєвому білку. У продуктах з м'яса введення їх дозволяє збалансувати по співвідношенню основних поживних компонентів (білків, жирів, мінеральних речовин), але і використовувати здатність зв'язувати жир і воду, емульгувати жир і надавати стабілізуючу дію [52, 53, 69].

Нут також є цінним джерелом харчового білка. Достатньо високий вміст білка (до 30 %), кількісне співвідношення незамінних амінокислот, що рекомендується, низький зміст жиру (4-7 %) визначають біологічну цінність білків нуту і створюють можливість його використання при виробництві м'ясних виробів [38, 39].

Введення ізоляту люпину в м'ясопродукти підвищує біологічну цінність м'ясних напівфабрикатів [11, 70], значно покращує технологічні властивості фаршу, якість продукту і не впливає на їх структуру і забарвлення [121].

Як рецептурний інгредієнт при виробництві ковбас може використовуватися білковий наповнювач з ядер гарбузового насіння у вигляді порошку ясно-жовтого кольору. Вторинний продукт виробництва олії з насіння гарбуза містить в 100 г 0,15-0,2% кукурбітина, що володіє антигельмінтними властивостями і що дозволяє отримати продукт лікувально-профілактичними призначення [65].

З метою збагачення м'ясних продуктів білками рослинного походження і харчовими волокнами запропонували використовувати соняшниковий білковий препарат. Встановлено, що при введенні в модельні м'ясні композиції рослинного білка до 5 %, не відбувається зміна органолептичних показників. Але при вищій концентрації нем'ясних білків, органолептичні характеристики погіршуються, особливо при концентрації останніх більше 15 % [29, 65].

Суша пшенична клітковина її властивості та застосування

Дослідженнями показана доцільність використання при виробництві

м'ясних виробів і напівфабрикатів білків пшениці, а також їх ізолятів і концентратів. Все зростаюче застосування пшеничного білка в м'ясній промисловості обумовлене такими його перевагами, як низька собівартість, широке розповсюдження, поживна цінність, високі функціональні властивості.

Широке використання зерна пшениці обумовлене достатньо високим вмістом білків та їх біологічною цінністю, а також унікальними фізико-хімічними властивостями білкових фракцій, здатних при додаванні води утворювати гідратований гель клейковину.

Існують розробки, присвячені способам виділення білкових продуктів з пшениці: сухої пшеничної клейковини, концентратів, ізолятів, а також вивчення їх функціональних властивостей та пошуки нових способів їх застосування [57].

В даний час виробництво і застосування білкових продуктів з пшениці відбувається в багатьох країнах. Суха клейковина використовується не тільки для доведення якості муки до стандартних значень, але і для виробництва м'ясних продуктів борошна [180].

Пшенична клейковина є складним комплексом, що складається з білків, ліпідів, вуглеводів та мінеральних сполук. Білкова частина клейковини складається з великого числа індивідуальних компонентів двох фракцій: гліадину та глютеніну. Їх поліпептидні ланцюги з'єднуються один з одним різними типами зв'язків в тривимірну структуру.

У зв'язку із зростанням застосування рослинних білкових добавок при виробництві харчових продуктів намітився новий підхід до оцінки їх функціональних властивостей. До цих властивостей клейковини можна віднести гідратацію, в'язко - еластично - пружні властивості, емульгуюча здатність, текстурування, розчинність, а також органолептичні показники [56, 72, 161, 167].

У білковмісних м'ясних системах велике значення відіграє емульсія типу «олія у воді», при цьому обов'язковою умовою утворення стійкої

емульсії є зменшення поверхневого натягнення в системі за рахунок утворення проміжного шару між гідрофобною (олією) і гідрофільною (водою) фазами. Білки клейковини поверхнево активні, тому застосовуються як стабілізатори жирових емульсій при виробництві м'ясних виробів, а також хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів [206].

Білки пшеничної клейковини володіють здатністю утворювати структуровану колоїдну систему - гель. Гелі на основі пшеничної клейковини витримують нагрівання, заморожування і сушку. При нагріванні білок клейковини утворює еластичну жувальну структуру. Завдяки цим властивостям клейковина використовується як основа для приготування зв'язуючих білкових волокон при виробництві аналогів м'ясопродуктів [24].

Клейковина не змінює смаку продукту, до складу якого вона входить і чудово комбінується у складі різних виробів [25]. Відсутність власного специфічного смаку особлива сприятливо позначається на текстурованому рослинному білку з використанням сої, яка володіє характерним присмаком.

Суша пшенична клейковина є натуральним продуктом, тому не існує меж, що обмежують її кількість при використанні як добавка.

Пшенична клейковина застосовується для паніровки деяких харчових продуктів. Застосування рідкої і сухої паніровки для смажених продуктів пов'язане з певними труднощами, особливо у разі вироблення заморожених продуктів. Введення клейковини до складу суміші для паніровки, значно зменшує прилипання і покращує зовнішній вигляд. При додаванні клейковини в рідку паніровку, утворюється плівка, яка знижує втрати вологи з продукту і сприяє створенню хрусткої скориночки [56].

Клейковина є дуже ефективною добавкою для скріплення шматочків і обрізків м'яса, з яких виготовляють біфштекси, котлети, курячі рулети і шинку. Нативна клейковина використовується також як добавка в м'ясний і сосисковий фарш і інші м'ясні емульсивні продукти [57].

Так само з продуктів переробки пшениці можна виділити зародок зерна. Його можливість використання в харчових продуктах так само була

розглянута. Результати хімічного аналізу і органолептичної оцінки зародків показали, що даний продукт володіє високими біологічно активними властивостями. Введення висушених зародків пшениці в рецептури м'ясних посічених виробів приводить до підвищення змісту білка в готових виробках. Так само було показано, що в цих виробках зменшуються втрати ваги при термічній обробці [131, 213].

Широке використання у виробництві м'ясних посічених напівфабрикатів отримали білкові добавки рослинного походження завдяки своїй високій харчовій цінності та функціональним властивостям, нейтральному смаку і запаху, і низькій вартості. Це дозволяє застосовувати їх як заміну м'ясної сировини до 25 % і більш, залежно від характеристики білкової добавки без зниження якості і харчової цінності посічених м'ясних виробів з одночасним підвищенням ефективності виробництва.

Концентрати тваринного білка та колагеновмісної сировини, їх властивості та способи використання у виробництві м'ясних посічених напівфабрикатів.

Використання рослинних білків не повністю заповнює потреби в незамінних амінокислотах, тому останні розробки пов'язані з можливістю виділення білків з джерел тваринного походження. Їх отримують з крові великої рогатої худоби, сполучної тканини, молочної сироватки і інших видів сировини [4]. Тваринні концентровані білки - універсальні інгредієнти, що мають високу харчову і біологічну цінність.

В даний час відбувається вдосконалення різних способів модифікації колагеновмісної сировини, яка було викликано низькими функціонально-технологічними властивостями. Колаген входить в структуру практично всіх тканин тваринних організмів і є одним з важливих компонентів вторинних продуктів переробки сільськогосподарських тварин в умовах промислових підприємств [4].

Одним з видів колагеновмісної сировини є свинячі шкури. Вони є перспективними для освоєння їх в технології м'ясних продуктів. В даний час

виникають нові уявлення про роль колагену в харчуванні - створення оригінальних продуктів, розвиток нетрадиційних і вдосконалення наявних технологій колагенових субстанцій різної функціональності. Все це вимагає наукового обґрунтування і реалізації підходів в забезпеченні максимальної трансформації колагеновмісних ресурсів в корисні для людини продукти [19, 20, 22].

Включення в рецептуру м'ясних посічених виробів білків, проведених з вторинної колагеновмісної сировини та на основі крові, дозволяє отримати продукти хорошої якості з низькою собівартістю [27]. Їх використовують для часткової заміни м'ясної сировини при виробництві ковбасних виробів, м'ясних посічених напівфабрикатів, які не тільки покращують їх структуру, що емульгує здатність, сприяють гелюванню, але й стабілізують м'ясну систему [27].

Застосування тваринних білків з колагеновмісної сировини дозволяє збагатити м'ясні продукти харчовими волокнами, поліпшити їх структуру і консистенцію [28].

Білки тваринного походження у вигляді сухого порошку - порівняно новий вигляд харчової добавки. В даний час розробляється і впроваджується широка гамма тваринних білків. Завдяки своїм специфічним фізико - хімічним властивостям, тваринні білки можуть бути використані в різних технологічних формах у вигляді гелів, емульсій різного вигляду, сухого порошку, комбінованих систем з ароматизаторами, смакоутворювачами, кольороутворювачі та консервантами.

Функціональні тваринні білки володіють нейтральним запахом і смаком, що вигідно відрізняє їх від соєвих білків, оскільки виключається необхідність використання модифікаторів смаку для нейтралізації характерного «соєвого» запаху.

Також тваринні білки суттєво покращують властивості реологій харчових продуктів та перш за все їх консистенцію, одночасно виконуючи роль стабілізаторів, гелеутворювачів та драглеутворювачів, покращуючи

зовнішній вигляд виробів.

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

Враховуючи універсальність тваринних білків їх можна використовувати з рослинними білками, що дозволить зменшити собівартість продукції, а також збагатити кінцевий продукт повноцінними тваринними білками, поліпшити його смакові якості і зовнішній вигляд.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ І КУРЯЧОГО ФАРШУ І ДОБАВОК, ЩО СТРУКТУРУЮТЬ.

Дослідження курячого фаршу отриманого шляхом механічної та ручної обвалки.

На сьогодні удосконалення технології виробництва м'ясних продуктів супроводжується проблемою, пов'язаною з підвищенням ефективності використання сировинних ресурсів, зокрема м'яса птиці. Актуальність цієї проблеми пов'язана з прогнозом збільшення вироблення м'яса птиці. При цьому передбачається максимальне використання м'яса курей-несучок для виробництва напівфабрикатів, ковбас і делікатесної продукції.

М'ясо курей-несучок відрізняється високою жорсткістю і для доведення його до стану кулінарної готовності потрібний вельми вологе нагрівання, а саме варіння при $t=100^{\circ}\text{C}$. Внаслідок чого м'ясо курей - несучок використовується в консервному виробництві, частково таке відправляється на механічну обвалку. Проте м'ясна маса при цьому має знижені функціонально-технологічні властивості.

Для того, щоб розширити область застосування м'яса курей-несучок механічної обвалки на кулінарні цілі, необхідно дослідити його харчову цінність та функціонально-технологічні властивості, знання яких дозволить обґрунтовано підійти до розробки рецептури та технології кулінарних виробів на його основі.

Дослідимо хімічний склад м'яса курятини. Харчова цінність сировини визначається вмістом в ньому білків, жирів, вітамінів та інших речовин, а також складом білків.

Характеристика хімічного складу курячого фаршу ручної і механічної обвалки подана в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Хімічний склад (%) курячого фаршу залежно від способу обвалки

Показники %	М'ясо птиці	
	Ручна обвалка	Механічна обвалка
Білок	20,65	17,76
Жир	9,81	9,29
Волога	68,51	71,53
Зола	0,85	1,30

Аналіз таблиці показує, що м'ясо птиці ручної і механічної дообвалки багате білком, проте м'ясо курей ручної обвалки перевершує за кількістю білка м'ясо механічної дообвалки майже на 16 %.

Тушки курей-несучок відносяться до другої категорії вгодованості, яка характеризується задовільно розвиненими м'язами, незначними відкладеннями жиру в області нижньої частини живота і спини, але які можуть бути відсутніми при цілком задовільно розвинених м'язах, тому часто тушки курей-несучок не задовольняють вимоги другої категорії і відносяться до худих.

М'ясо курей-несучок характеризується підвищеним вмістом сполучної тканини, грубою волокнистістю м'язової тканини, низьким змістом жиру.

В результаті цього в досліджуваному фарші масова частка жиру практично однакова. Жир, що знаходиться у фарші, володіє високою біологічною ефективністю, масова частка ненасичених жирних кислот в ньому більша, ніж в інших видах м'яса. Близько 80 % всіх жирних кислот курячого жиру складають: олеїнова, лінолева та пальмітинова кислоти. Загальна частка ненасичених жирних кислот в середньому складає 70 % маси жиру і тому курячий жир відноситься до легкозасвоюваних.

Масова частка вологи в досліджуваних зразках також різна. Вологість фаршу механічної дообвалки вища порівняно із загальною вологою у фарші, приготованому після ручної обвалки, на 4,4 %. Це пов'язано з тим, що для

приготування фаршу механічної дообвалки використовуються тушки курей цілком з шкірою, внаслідок чого масова частка вологи зростає із збільшенням кількості шкіри, що потрапила у фарш у момент його приготування.

З отриманих даних видно, що м'ясо курей механічної обвалки має високу харчову цінність. Для повнішої характеристики курячого фаршу ручної та механічної дообвалки було проведено вивчення його функціонально-технологічних властивостей, з метою його подальшого використання при розробці технології структурованих м'ясних виробів.

Функціонально технологічні властивості м'яса курей.

Поняття Функціональні властивості охоплює комплекс фізико-хімічних характеристик харчових систем, що визначають поведінку сировини при переробці та забезпечують бажану структуру, технологічні й споживчі властивості готових харчових продуктів.

Очевидно, властивості харчових систем тісно пов'язані із структурою вхідних компонентів. Наприклад, амінокислотний склад й функціональні властивості білка тісно зв'язані між собою. Поведінка білка у водному середовищі визначається його поліелектролітним характером, який обумовлений співвідношенням кислих і основних амінокислот, а також числом та розташуванням гідрофільних та гідрофобних ділянок на поверхні макромолекули. Велике значення має кількість дисульфідних зв'язків, що стабілізують структуру білка і міжмолекулярних дисульфідних містків, що приводять до відповідних утворень.

До основних функціонально-технологічних властивостей білків в технології м'яса і м'ясних продуктів відносять їх вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ), вологоутримуючу здатність (ВУЗ), жирутримуючу (ЖУЗ), що емульгуючу здатність (ЕС), а також стабільність емульсії (СЕ). Оскільки передбачити функціональні властивості білка на основі його молекулярних характеристик і структури досить важко, тому важливу роль в їх оцінці

відіграють спеціальні методи досліджень.

Показники функціонально-технологічних властивостей визначали для курячого фаршу, приготованого після ручної обвалки курей-несучок та м'яса механічної обвалки курей-несучок. Результати досліджень подані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Функціонально-технологічні властивості фаршу курей-несучок

Показники	Ручна обвалка	Механічна обвалка
ВЗЗ % до загальної вологи	64,4	60,2
ВУЗ % масі фаршу	52,2	46,7
ЖУЗ % до маси фаршу	17,2	12,5
ЕС % до маси фаршу	51,7	48,9
СЕ % до маси фаршу	87,3	68,8

Результати дослідження функціонально-технологічних властивостей курячого фаршу, приготованого після ручної обвалки курей-несучок і м'яса механічної обвалки курей-несучок дозволяють зробити певні висновки. Вологоутримуюча здатність фаршу після ручної обвалки знаходиться на достатньо високому рівні (64,4 %) та перевершує м'ясо механічної обвалки (60,2 %), що пояснюється відомим фактом - вологозв'язуючої здатності продукту має вище значення при більшій масовій частці білка і меншій жиру, в нашому випадку — кількість жиру що міститься в м'ясі ручної і механічної обвалки, практично однаково, але кількість білка дещо більше у фарші ручної обвалки. Проте ВЗЗ характеризує лише потенційні можливості білкової системи зв'язувати та утримувати воду. Найбільш важливими, з погляду технології, є спеціальні показники (ВУЗ, ЖУЗ), які характеризують здібність білків сировини утримувати певну кількість вологи і жиру після термообробки, а також ЕС і СЕ, які характеризують білкову систему до спорідненості з ліпідами.

Дослідження показали, що курячий фарш, приготований після ручної

обвалки, перевершує показники м'яса механічної обвалки курей-несучок по ВУЗ на 11,8 % і по ЖУЗ на 3,76 %, це видимо, пов'язане з тим, що волокнина фаршу ручної обвалки утворює стійкішу білково-жирову матрицю.

Для м'яса механічної обвалки характерні нижчі показники функціонально-технологічних властивостей в порівнянні з фаршем, приготованим після ручної обвалки, які пов'язані з тим, що м'ясо механічної обвалки має більш зруйновану структуру міофібрил. Оскільки, в м'ясі механічної обвалки присутні включення кісткового мозку, частинки кістки, відкладений жир. Тому при розробці м'ясних продуктів високої якості на основі м'яса механічної обвалки необхідно в рецептурні композиції додатково включати білкові препарати тваринного і рослинного походження, завдяки яким можна покращити не тільки функціонально, - технологічні властивості фаршу, але й органолептичні характеристики готового виробу.

Дослідження соєвого білково-жирового збагачувача.

Нами проведено дослідження соєвого білково-жирового збагачувача (СБЖЗ) двох видів: СБЖЗ — 1 та СБЖЗ 2. Загальні органолептичні показники даних збагачувачі показали наступне. СБЖЗ — 1 -- є порошком жовтуватого бежевого кольору і СБЖЗ 2 -порошок жовтуватого-бежевого кольору з невеликими вкрапленнями темних крупинок, з нейтральним запахом і смаком. У двох зразках присутній легкий хлібний присмак.

Хімічний склад соєвого білково-жирового збагачувача подано в таблиці. Всі дані запропонував виробник таких добавок.

Хімічний і мікронутрієнтний склади СБЖО - 1 і СБЖО - 2 представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст основних харчових речовин і мікронутрієнтів в соєвих білково-жирових збагачувачів

Харчові речовини	Соевий білково-жировий збагачувач	
	СБЖЗ-1	СБЖЗ-2
1	2	3
Білок %	39	39,9
Жир %	25	13,2
Вологість %	4	6,5
Фосфоліпіди %	5	3,6
Харчові волокна %	19	22,1
Зола %	4,5	4,3
Вітаміни, міліграм/кг		
<i>B</i> ₁ (тіамін)	7,4	7,1
<i>B</i> ₂ (рибофлавін)	3,2	2,9
<i>B</i> ₃ (пантотенова кислота)	15,8	15,2
<i>B</i> ₅ (нікотинова кислота)	37,0	30
Ядпіродоксин)	6,0	5,4
<i>E</i> (Токоферол)	151,2	136,9
Макроелементи, г/кг		
Кальцій	4,2	4
Фосфор	6,8	6,8
Магній	2,8	2,6
Калій	15,0	15,4
Натрій	5,8	5,7
Сірка	2,6	2,4
Мікроелементи, міліграм/кг		
Залізо	13,5	13
Мідь	13,6	12,9
Цинк	30,4	31
Марганець	28,5	28,5
Амінокислоти, г/100 г білка		
Лізин	2,77	2,6
Гістидин	1,04	0,99
Аргінін	3,01	2,96
Аспарагінова кислота	4,66	4,6
Треонін	1,75	1,56
Серин	2,21	2,11
Глутамінова кислота	6,96	6,76
Пролін	2,11	1,99
Гліцин	1,61	1,54
Аланін	1,85	1,78
Валін	2,17	2,23

Метіонін	0,41	0,52
Ізолейцин	1,81	1,79
Лейцин	3,86	3,5
Тирозин	1,38	1,38
Фенілаланін	2,11	1,99

Подальша дослідження стосувалися функціонально-технологічних властивості соєвого білково-жирового збагачувача.

При вивченні можливості використання продуктів переробки сої в технології м'ясних виробів суттєве місце має взаємодія їх з водою залежно від ряду чинників (ступінь гідратації, температура води, використовуваної для гідратації, величина рН, концентрація кухонної солі, вологоутримуюча здатність, що впливає на якість комбінованих м'ясних продуктів, приготованих з використанням цих білкових компонентів. Характер взаємодії з водою вивчали, визначаючи такі функціональні властивості системи білок-вода, як ступінь набухання, вологозв'язуюча та жирутримуюча здатності.

Визначення оптимального ступеня гідратації зразків проводили впродовж 30 хвилин оскільки даний час вважається оптимальним для набухання соєвих продуктів, шляхом вивчення зміни набухання зразків при різних співвідношеннях - білковий продукт : вода.

Аналіз приведених даних свідчить про те, що збільшення ступеня набухання обох зразків відбувається практично однаково до співвідношення - вода : білок - 2: 1, але при подальшому збільшенні кількості води набухання СБЖЗ - 1 проходить менш інтенсивно порівняно з СБЖЗ – 2 та досягає свого максимального ступеня набухання 393% при співвідношенні - білок : вода -1 : 4,5. як показано на рисунку 3.1, СБЖЗ - 1 досягає максимального ступеня набухання при додаванні 4,5 кратної кількості води якщо поглинена вся рідина , ступеня набухання дорівнювала б 550%. При співвідношенні - білок : вода — 1:3, СБЖЗ - 1 повністю поглинає введенню воду, але із збільшенням кількості вологи на гідратицію створюється «зворотній ефект»

прямоку силу зчеплення білок:вода – стає менше сили зчеплення вода: вода. В цьому випадку вся вода поглинається зразком, та незважаючи на практично повне її проникнення в зразок, вона повністю видаляється з поверхневих шарів при стіканні води.

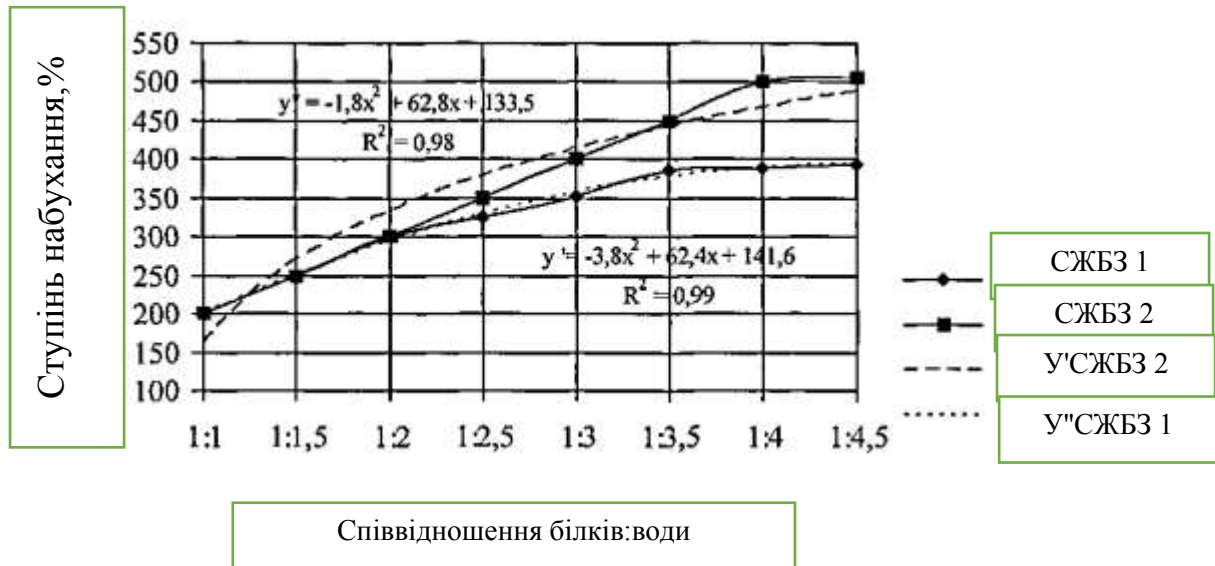


Рисунок 1. Вплив гідратації на ступінь набухання білкових продуктів

Тоді як ступінь гідратації СБЖЗ — 2 збільшується рівномірно, пропорційно кількості введеної води досягає свого максимуму (506 %) при 1:4 гідратації. Це показує, що в даному випадку досліджуваний зразок поглинув практично всю введену вологу, що можна пояснити більшою пористістю і розмірам частинок продукту.

На підставі проведеного експерименту приймаємо ступінь гідратації 1:3 для СБЖО-1 і 1:4 для СБЖО - 2. Одним з перших показників функціональних властивостей продуктів є здатність до набухання біополімерів рослинного або тваринного походження, що визначає функціонально-технологічні властивості готових виробів. У зв'язку з цим було визначено швидкість набухання зразків в воді впродовж 30 хвилин, при співвідношенні - білковий продукт - вода – у співвідношенні 1:3 (СБЖЗ - 1) та 1:4 (СБЖЗ 2).

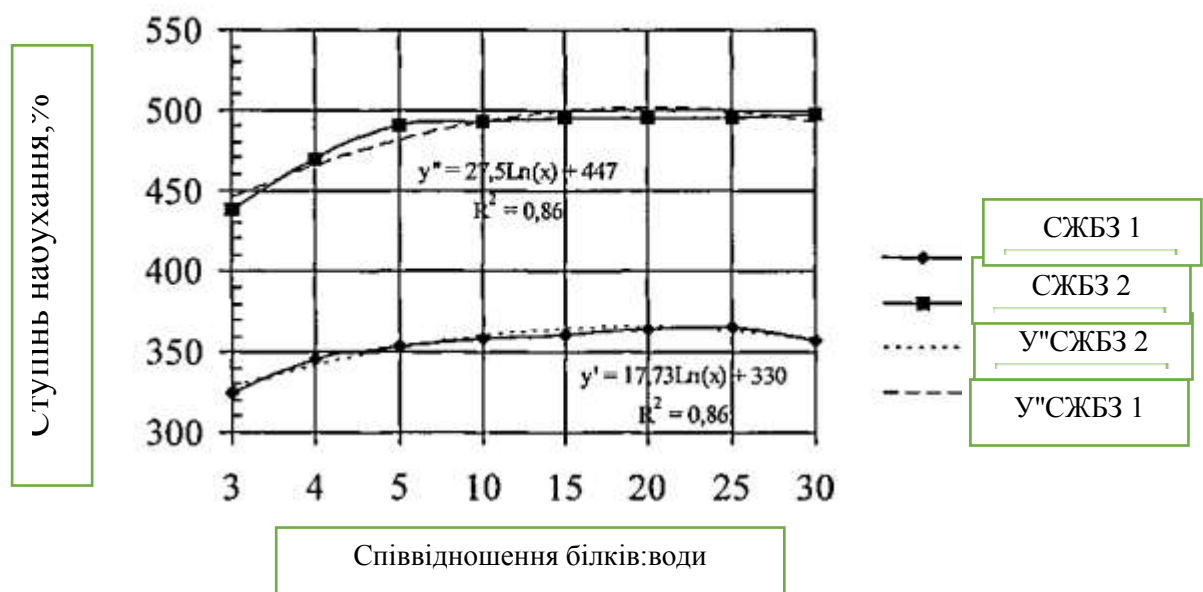


Рисунок 3.2 — Вплив тривалості гідратації на ступінь набухання соєвого білково-жирового збагачувача.

Аналіз даних досліджень які показані на рисунку 3.2, стверджують що СБЖЗ- 1 досягає свого максимального ступеня набухання через 25 хвилин і складає 366 %. СБЖЗ - 2 досягає свого максимального ступеня набухання через 30 хвилин, яка складає 498 %. Але при цьому слід зазначити, що ступінь набухання СБЖЗ -1 і СБЖЗ - 2 залежно від часу фактично не міняється, тобто 324 % - через 3 хвилин і 357 % - через 30 хвилин для СБЖЗ - 1, збільшення складає 10,2 %, а для СБЖЗ - 2 438 % - через 3 хвилин і 498 % - через 30 хвилин, а що на 13,6 % більше. Слід зазначити, що гідратація обох зразків відбувається найінтенсивніше впродовж перших 5 хвилин та дорівнює 354 % для СБЖЗ- 1 і 490 % для СБЖЗ - 2. Це явище пояснюється тим, що СБЖЗ -1 і СБЖЗ - 2 є порошком, величина частинок якого не перевищує 0,5 мм і тому в процесі гідратації вода повністю проникає в частинки СБЖЗ практично за 5 хвилин. Таким чином, хороший ступінь набухання обох зразків досягається через 5 хвилин, що важливе з практичної позиції.

При виробництві виробів фаршів велике значення має вологість

готового виробу, завдяки якій продукт зберігає соковитість після теплової обробки, тому було вивчено зміну вологоутримуючої здатності зразків гідратованих продуктів СБЖЗ - 1 і СБЖЗ - 2 при різному співвідношенні - білок:вода. Дослідження проводили за температури 20⁰С впродовж 5 хвилин. Результат и досліджень подані в таблиця 3.4.

Таблиця 3.4

Зміна вологоутримуючою здатності білкових продуктів залежно від ступеня гідратації

Назва зразка	ВУЗ % до сухої речовини, при ступені гідратації				
	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5
СБЖЗ-1	81,2	83,66	82,00	72,00	65,22
СБЖЗ-2	98,36	98,52	98,39	98,51	90

Аналіз даних в таблиці 3.3 показує, що свого максимального значення ВУЗ зразок СБЖЗ, - 1 досягає при гідратації 1:3 (83,66 % до маси сухої речовини), а у зразка СБЖЗ - 2 максимум (98 % до маси сухої речовини) спостерігається при ступені гідратації - вода:білок - від 1:2,5 до 1:4. Але при подальшому збільшенні ступеня гідратації ВУЗ поступово починає знижуватися. І навіть при гідратації другого зразка в співвідношенні 1:4,5 ВУЗ складає 90 %, що на 7,5 % більше, ніж максимальна ВУЗ СБЖЗ - 1 при гідратації 1:3.

Можна припустити, що ВУЗ СБЖЗ — 2 більша ВУЗ СБЖЗ- 1 за рахунок більшої кількості харчових волокон, які входять до складу СБЖЗ, — 2 . Таке твердження можна припустити аналізуючи таблицю 3.3.

При використанні для набухання води з підвищеною температурою (вище 20 °С) можна припустити, що ступінь набухання білкового продукту збільшуватиметься. Це показано на рисунку 3.3.

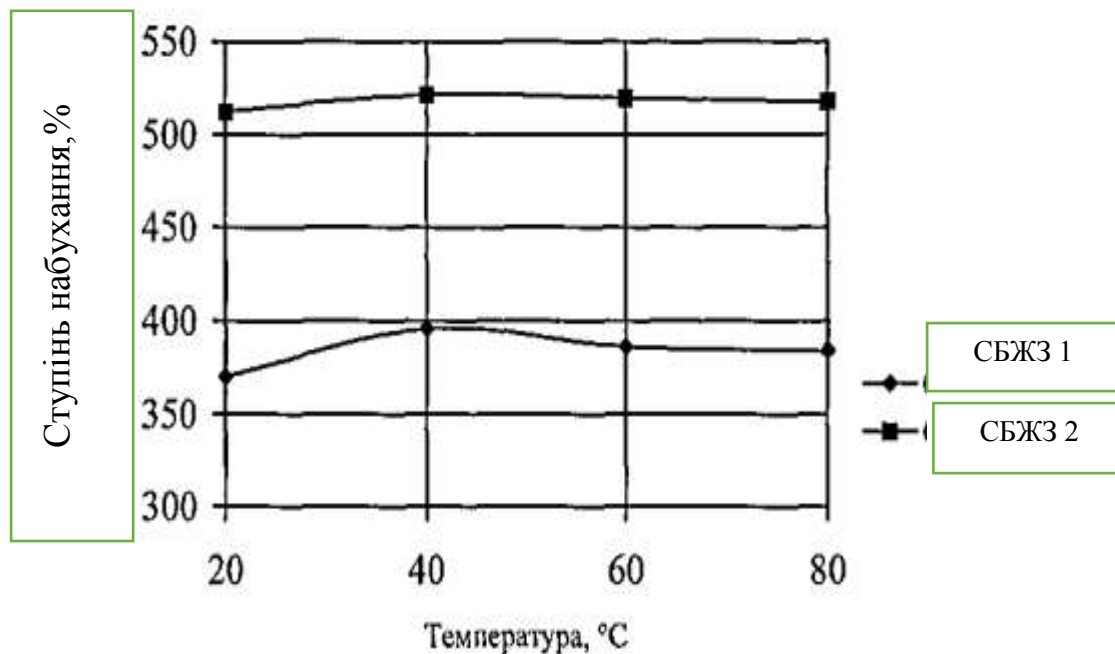


Рисунок 3.3 — Вплив температури на ступінь набухання соєвого білково-жирового збагачувача.

Отримані результати показують, що підвищення температури води, якою гідратують білковий продукт, не робить суттєвого впливу на ступінь гідратації, і різниця між верхньою і нижньою межами ступеня набухання для СБЖЗ - 1 рівна 25,5 % ступінь набухання 395,5 % при 40 °C і min 370 % при 20 °C і СБЖО — 2 рівна 9,5 %, ступінь набухання 521,8 % при 40 °C і min 512,3 % при 20 °C відповідно. Такі зміни знаходиться в межах коли температура води практично не впливає на ступінь набухання соєвого білка. Це дозволить проводити гідратацію при температурі води 20 °C, що дозволить понизити трудосімкість та енергетичні витрати на підігрів води.

Представляє інтерес вивчення ВУЗ зразків залежно від температури води, використовуваної для гідратації.

Аналізуючи отримані дані, можна зазначити, що досліджувані добавки

реагують на підвищенні температури води практично однаково. При зміні температури, вище 40 °С ВУЗ для СБЖЗ - 1 зменшується з 98 % до 94%, а для СБЖО - 2 залишається фактично незмінною, тобто максимальне коливання ВУЗ при різних температурах складає 2,63 %.

Таблиця 3.5

Зміна вологоутримуючої здатності білкових продуктів залежно від температури

Назва зразка	ВУЗ % до сухої речовини, при температурі °С			
	20	40	60	80
СБЖБ-1	91,5	98,5	95,33	94,66
СБЖБ - 2	91,56	93,78	93,33	94,22

При підвищенні температури води, використовуваної для гідратації зразків, їх ВУЗ змінюється несуттєво, і знаходиться в межах 91,5 — 98,5 % для СБЖО — 1, а для СБЖО - 2 між 91,5 - 94,2 % .

З цього випливає, що під час теплової обробки ВУЗ зразків практично не змінюватиметься, і зв'язана волога залишатиметься в напівфабрикаті, що дозволить збільшити вихід готового виробу та додати кінцевому продукту соковитість.

Оскільки технологія виробництва м'ясних посічених виробів тісно зв'язана з використанням кухонної солі, цікавим є вплив концентрації NaCl в системі на ступінь набухання досліджуваних зразків.

Представлені на малюнку 3.4 криві показують, що досліджувані зразки однаково реагують на концентрацію NaCl, що змінюється, в системі. Дані, отримані при вивченні білоковмісних добавок, показують, що найменший ступінь набухання мав місце при концентрації NaCl 1 % і дорівнювала 385 % для СБЖЗ - 1 і 485,5 % для СБЖЗ - 2, відповідно.

В результаті збільшення концентрації NaCl, ступінь набухання рівномірно збільшувався, отримавши своє максимальне значення 402,5 % при концентрації NaCl 5 % для СБЖО - 1 і 503,25 % для СБЖО - 2 при

концентрації NaCl 6 %, але при цьому ступінь набухання підвищився всього лише 4,5 % і 3,6 % відповідно.



Рисунок 3.4 — Вплив концентрації NaCl на ступінь набухання білкових продуктів

Збільшення концентрації кухонної солі в розчині викликає зміну величини рН середовища, підвищуючи іонну силу розчину та зв'язуючи іони кальцію в системі білкового комплексу, яке забезпечує інтенсивне набухання білків, збільшує рівень водозв'язуючої та водоутримуючої здатності. Подальше збільшення концентрації, вище 6 % солі в системі, знижує можливість зразків до набухання.

Хоча ступінь набухання з підвищенням концентрації NaCl зростає, різниця між зразками дуже мала і не має практичного значення.

З метою раціонального використання в технології м'ясних посічених виробів добавок з сої була досліджена їх здатність утримувати в своїй структурі жир, який є одним з важливих компонентів рецептури м'ясних

виробів. Вивчення проводили після гідратації зразків у воді при температурі 20 °С. Кількість жиру варіювали від 20 до 35 % до маси гідратованого продукту. Отримані результати приведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Зміна жирутримуючої здатності білкових продуктів залежно від кількості жиру, який додається

Назва зразка	ЖУЗ %, при додаванні жиру %			
	20	25	30	35
СБЖЗ 1	72,46	86,38	97,46	94,23
СБЖЗ 2	64,76	73,45	76,94	79,75

Зазначимо, що характер зміни жирутримуючої здатності у досліджуваних зразків однаковий тобто ЖУЗ збільшується при збільшенні кількості жиру, але відмінність ЖУЗ за однакових умов для досліджуваних добавок максимально складає 20,5 %. Встановлено, що введення в досліджувані системи жиру в кількості більше 20 % підвищує жирутримуючу здатність зразків. Це можна пояснити тим, що білок, присутній в зразках, що вивчається, знаходиться в гідратованому стані, який сприяє утворенню емульсивних систем, що складаються з гідратованого рослинного білка, жиру і води. Отже, велика частина жиру, доданого в продукт, знаходитиметься у вигляді емульсії, що дозволить зберегти його в структурі продукту після теплової обробки.

Тому на підставі аналізу отриманих результатів зроблені такі висновки: для використання в технології виробництва м'ясних посічених виробів найбільш прийнятним є СБЖЗ - 2, оскільки він перевершує СБЖЗ -1 за багатьма характеристиками, зокрема:

- кількістю основних харчових речовин і мікронутрієнтів;
- високою гідратаційною здатністю;

- хорошою вологоутримуючою здатністю.

Рекомендовано відповідні умови гідратації СБЖЗ – 2, а саме ступінь гідратації водою —1:4; температура вода — 20°C; тривалість гідратації 5 хвилин. Підвищена здатність до гідратації у присутності кухонної солі (до 4 %) може сприяти інтенсифікації процесу виробництва м'ясних продуктів.

Дослідження сухої пшеничної клітковини

Проведено вивчення трьох видів сухої пшеничної клітковини - суха пшенична клітковина виробництва Франції (K1), суха пшенична клітковина виробництва Польщі (K2), суха пшенична клітковина виробництва Чехії (K3), з метою виявлення найбільш оптимальної для використання у виробництві м'ясних посічених виробів.

Хімічний склад сухої пшеничної клітковини

У таблиці 3.7 представлені дані про хімічний склад досліджуваної пшеничної клітковини.

Відмінність за складом харчових речовин незначна, і цю різницю можна пояснити тим, що дані показники варіюються залежно від сорту та місця зростання пшениці, з якої була проведена суха пшенична клітковина, а також технології виробництва. Дані щодо хімічного складу запропонованих зразків клітковини пшеничної подані з нормативних документів виробників

Таблиця 3.7

Вміст основних харчових речовин в сухій клітковині

Харчові речовини	Зразок		
	K1	K2	K3
Волога %	4,45	5,21	4,87
Білок %	75,34	82,58	80,19
Жир %	3,62	3,93	3,72
Крохмаль %	4,61	4,87	4,34
Зола %	0,81	0,94	0,84

Функціонально-технологічні властивості сухої пшеничної клітковини

Про можливість та доцільність використання даних зразків клітковини необхідно брати до уваги їх функціонально-технологічні властивості, якими є вологозв'язуюча здатність, жирозв'язуюча здатність, емульгуюча здатність, стабільність емульсії і пружні властивості.

Гідратація клітковини залежить в першу чергу від кількості полярних груп на поверхні білка і у момент гідратації 1 : 1,5 практично всі вільні полярні групи вже були зв'язані водою. Важливим показником нативності клітковини є швидкість гідратації, зазвичай вона рівна 40 секундам. У досліджуваних зразках клітковини швидкість гідратації так само знаходиться в межах 40 - 60 секунд.

Після визначення ступеня набухання сухої пшеничної клітковини була визначена ВЗЗ досліджуваних зразків. Дослідження проводилися за температури 20⁰С

Таблиця 3.8

Зміна вологозв'язуючої здатності клітковини залежно від ступеня гідратації

Назва зразка	ВЗЗ % до сухої речовини, при ступені гідратації					
	1:0,5	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3
K1	97,43	95,76	101,20 ± 1,34	87,00 ± 1,81	74,01 ± 1,32	64,5 ± 1,42
K2	98,73	97,82	97,22	86,66	71,71	60,5
K3	97,27	99,87	101,31	93,33	78,03	65,75

Аналіз даних таблиці 3.8 показує, що свого максимального значення ВЗЗ всіх зразків досягається при гідратації 1:1,5, а при зменшенні або збільшенні кількості води ВЗЗ зразків знижується в результаті того, що не

здіянні всі полярні групи білка за рахунок невеликої кількості введеної води та відсутності вільних полярних груп — при надлишку води.

Для раціонального використання сухої пшеничної клітковини в технології приготування м'ясних посічених напівфабрикатів, була вивчена її здатність утримувати в своїй структурі жир, який є одним з головних рецептур м'ясних продуктів, що становлять. Кількість жиру варіювали від 20 до 100 % до маси сухого продукту. Отримані результати приведені в таблиці 3.9.

З представлених даних видно, що зміна ЖУЗ у досліджуваних зразків клітковини K1 і K2 відбувається однаково, тобто ЖУЗ зменшується при збільшенні кількості жиру, що вводиться. Проте ЖУЗ зразка K1 змінюється більш виражено у бік зменшення, тоді як ЖУС K2 змінюється не суттєво. ЖУЗ зразка K3 змінюється трохи і її максимальна різниця при різних кількості введеного жиру складає 2,2 %.

Таблиця 3.9

Зміна жируутримуючої здатності (ЖУЗ) сухої пшеничної клітковини залежно від кількості жиру, що додається (рослинної олії)

Назва зразка	ЖУЗ% до сухої речовини, при додаванні жиру в %				
	20	40	60	80	100
K1	99,43	96,76	93,55	87,42	72,45
K2	98,25	97,13	96,11	94,71	92,54
K3	98,97	99,07	99,32	99,54	97,32

Встановлено, що при введенні в системи, що вивчаються, жиру в кількості більше 20 % зменшується жируутримуюча здатність зразків (за винятком зразка K3). Таким чином, було встановлено, що різниця між

максимальним та мінімальним значенням ЖУЗ складала 37,2 % для К1 і 6,2 % для К2. Це можна пояснити тим, що білок, присутній в дослідних зразках, знаходиться в гідратованому стані, який сприяє утворенню емульсійних систем. Проте при збільшенні кількості жиру ЖУЗ знижується в результаті зменшення вільних полярних груп білка клітковини. Але при додаванні невеликої кількості жиру (до 40 %) ЖУЗ всіх зразків практично однакова і дорівнює 97,5 %, що дозволяє застосовувати суху пшеничну клейковину як стабілізатор жирових емульсій при виробництві м'ясних посічених виробів. Таким чином, велика частина жиру залишатиметься в структурі продукту, що готується.

У білковмісних харчових системах велике значення відіграють емульсії «олія- вода».

Визначення жироемульгуючої здатності проводили при температурі 20 °С і співвідношенні - кліткаовина : вода : жир -1:15:15.

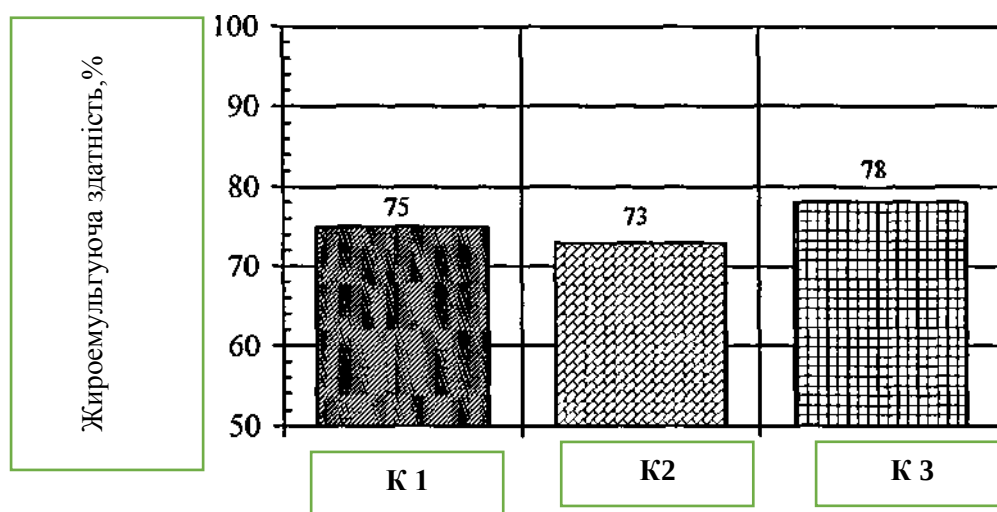


Рисунок 3.6 — Жироемульгуюча здатність сухої пшеничної клітковини

Дані, представлені на рисунку 3.6 підтверджують, що суха пшенична клітковина за своїх властивостей практично однакова. В результаті експерименту було виявлено, що максимальна різниця між жироемульгуючою здатністю зразків склала 5 %. Отже, суха пшенична клітковина володіє хорошою жироемульгуючою здатністю. Це пояснюється

тим, що білки клітковини поверхнево активні, вони мають полярні та гідрофобні групи, тому клітковину можна застосовувати як стабілізатор жирових емульсій при виробництві м'ясних посічених виробів.

Результати даного експерименту дозволяють встановити залежність між ЖУЗ і ЖЕЗ сухої пшеничної клітковини. Проте кількість максимально зв'язаного жиру пшеничною клітковиною в емульсійній системі менше кількості жиру, зв'язаного гідратованої пшеничної клітковиною при визначенні ЖУЗ клітковини. Це пояснюється тим, що при приготуванні емульсії кількість клітковини, води і жиру було узятو в співвідношенні 1 :15 :15, внаслідок чого вся суха пшенична клітковина перейшла в гідратований стан що призвело, за собою зменшення поверхневого натягу в системі за рахунок утворення в ній проміжного шару між гідрофобною (олією) і гідрофільною (водою) фазами.

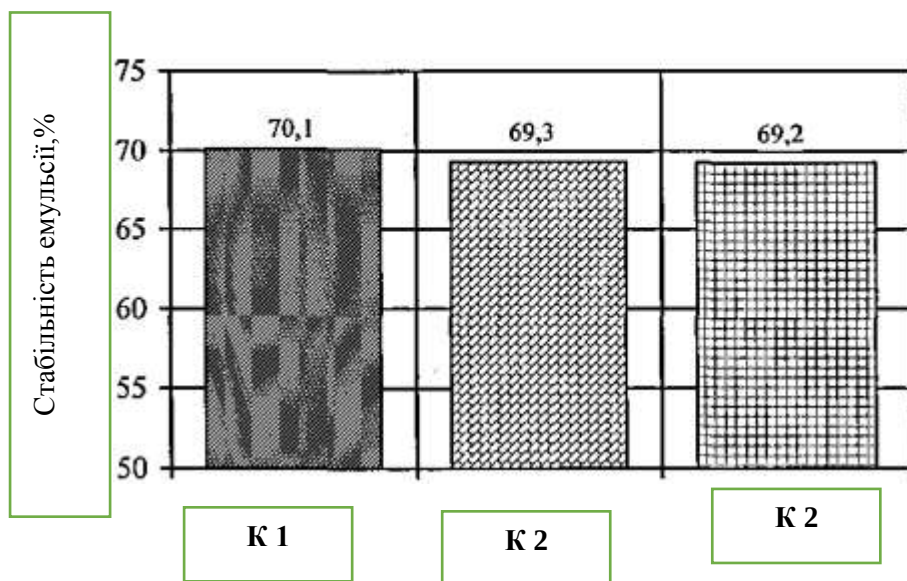


Рисунок 3.7 — Стабільність емульсії сухої пшеничної клітковини

Отже, всі поверхнево активні білки клітковини опинилися зв'язані водою та жиром, а при центрифугуванні незв'язані та погано зв'язані складові були відокремлені, оскільки кількість введеного жиру та води перевищила вологоутримуючу та жиротримуючу здатність сухої пшеничної клейковини. Внаслідок чого ЕЗ досліджуваних зразків дещо нижче, ніж ЖУЗ клітковини.

З даних, представлених на малюнку 3.7, можна зробити вивід, що стабільність емульсії у всіх зразків практично однакова, а максимальна різниця стабільності емульсії між зразками складає всього лише 0,9%, що не має суттєвого значення.

Однією з важливих характеристик клітковини є її пружні властивості, завдяки яким клітковини позитивно сприяє на структурно-механічні властивості модельних м'ясних систем.

Дослідження тваринних білків

Нами було проведено вивчення чотирьох видів тваринних білків - PRO T95 (Бж1), виробленого з колагеновмісної сировини, PRO 600 (Бж2), проведеного зі свіжої стабілізованої крові, PRO 601 (БЖ3), виробленого з колагеновмісної сировини і PRO 800 (Бж4), приготованого зі свіжої підсирної сироватки з подальшою розпилювальною сушкою.

Хімічний склад тваринного білка

У таблиці 3.11 представлені дані про хімічний склад досліджуваних тваринних білків в порошкоподібній формі.

Присутність в зразку Бж4 лактози пояснюється тим, що даний білок приготований з сироватки, яка утворюється в процесі виробництва сирів.

Таблиця 3.11

Вміст основних харчових речовин в тваринному білку

Показники	Зразок			
	Бж1	Бж2	БЖ3	Бж4
Білок %	92	78	90	82
Зола %	2	12	2	4,5
Жир %	1,5	2,5	1	5
Волога %	5	7	5	4
Лактоза %	—	—.	—	3,5

Функціонально-технологічні властивості тваринних білків

Досліджували функціонально-технологічні властивості, якими є розчинність, вологоутримуюча здатність, жирозв'язуюча здатність, жироемульгуюча здатність та стабільність емульсії.

Розчинність зразків визначали при різних температурах, що змінюються від кімнатної (20 °C) до температури, відповідної готовності смаженим виробам (не нижче 90 °C) фаршів, з інтервалом в 20 °C при співвідношенні—білок : вода - 1 : 100.

Проведені дослідження показують , що найбільша розчинність досліджуваних зразків Бж1 і БЖЗ спостерігається при температурі 80 °C, а зразків Бж2 і Бж4 при 60 °C.

Кращу розчинність продемонстрував зразок Бж4, вона склала 98,5 % при температурі 60 °C, тоді як розчинність зразків Бж1, Бж2 і БЖЗ склала 83,5 %, 92,5 % і 80 %, відповідно. Враховуючи те, що тваринний білок використовується у виробництві виробів фаршів у вигляді емульсії, яка готується окремо, найбільш перспективними виглядають зразки Бж2 і Бж4, оскільки вони мають велику розчинність при нижчій температурі.

Нами були досліджені вологоутримуюча та жирозв'язуюча здатності різних зразків білкових продуктів.

Результати досліджень подані в таблицях 3.12. та 3.13.

Найбільша ЖУЗ виявлена у зразка Бж1, яка збільшується з кількістю доданого жиру, проте при додаванні жиру у розмірі 120 — 140 % ЖУЗ зразка знижується, а потім знову зростає та перевищує значення отриманого при додаванні 100 % жиру до білка.

Аналогічно поведуться зразки Бж2 і БЖЗ, тільки за винятком того, що падіння ЖУЗ у Бж2 починається при додаванні 160 % жиру до білка і закінчується при 180 %, а у БЖЗ при 120 % і 200 %, відповідно. ЖУЗ зразка Бж4 підвищується до введення 180 % жиру по відношенню до білка, де вона набуває свого максимального значення і при подальшому збільшенні кількості введенного жиру ЖУЗ практично однаково. Така поведінка тваринного білка при взаємодії з жиром, можливо відбувається в результаті різної природи походження білка.

Але оскільки кожен зразок може зв'язати достатньо велику кількість жиру - це позитивно відбитися на органолептичній характеристиці продукту, а також на виході готової продукції.

Попередні дослідження показали, що введення тваринного білка і жиру у фарш окремо не дали очікуваних результатів: вони розподілилися за всім обсягом м'ясної системи нерівномірно і після теплової обробки готовий продукт містив їх крупні вкраплення. На цій підставі перед введенням тваринного білка в м'ясні системи слід приготувати емульсії на їх основі, що складаються з тваринного білка, жиру та води.

Для визначення жироемульгуючої здатності і стабільності емульсії тваринного білка готувалися емульсії в співвідношенні - білок : вода : рослинна олія = 1 : 10 : 10.

На підставі даних гістограм можна зробити висновок що жироемульгуюча здатність досліджуваних зразків різна, оскільки в них певна природа походження білка. Проте при визначенні жироемульгуючої здатності було зазначено, що зразки Бж1 і БЖЗ, отримані з колагеовмісної сировини, володіють різними ЖЕЗ, які рівні 53,2 % і 97,2 %, при цьому жироемульгуюча здатність БЖЗ перевищує ЖЕС Бж1 на 82,7%.

Розробка технологій базових фаршів для виробництва м'ясних посічених виробів

Нами запропоновано технології та результати досліджень базових фаршів, що містять раніше вибрані добавки.

Як контроль для базових фаршей був використаний фарш механічної обвалки з курей-несучок і шніцель курячий натуральний посічений. Нижче представлені традиційні показники якості, що характеризують хімічні, органолептичні і мікробіологічні властивості фаршіві готових м'ясних посічених виробів з урахуванням специфіки використовуваних компонентів.

М'ясні базові фарші з харчовою рослинною композицією, з пшеничною клітковиною і білково-жировими емульсіями

Грунтуючись на результатах роботи, поданих вище, запропоновані рецептури м'ясних базових фаршей:

Базовий фарш 1 - містить в своєму складі харчову рослинну композицію (ПРК). Дослідний зразок містив в своєму складі 20 % харчовій рослинній композиції, що складається з соєвого білково-жирового збагачувача і сухої пшеничної клітковини.

Базовий фарш 2 — містить в своєму складі пшеничну клітковину і емульсію. Дослідний зразок містив в своєму складі 20 % білково-жировій емульсії на основі рослинної олії і 5 % пшеничної клітковини, що гідратується.

Базовий фарш 3 - містить в своєму складі пшеничну клітковину і емульсію. Дослідний зразок містив в своєму складі 20 % білково-жировій емульсії на основі відварної свинячої шкірки і 5 % пшеничної клітковини, що гідратується.

Базовий фарш 4 - містить в своєму складі пшеничну клітковину і емульсію. Дослідний зразок містив в своєму складі 20 % білково-жировій емульсії на основі внутрішнього свинячого жиру і 5 % пшеничної

клітковину, що гідратується.

У таблиці 4.1. приведені продукти і їх кількість, необхідна для приготування 1 кілограма базового фаршу. Технологічні схеми приготування базових фаршей представлені в додатку 1.

Таблиця 3.14

Рецептури базових фаршей, г

Назва продуктів	Базовий фарш			
	1	2	3	4
Фарш курячий механічної обвалки	800	750	750	750
Рослинна харчова композиція:				
суха пшенична клітковина	40	20	20	20
вода для гідратації клітковина	60	30	30	30
соєвий білково-жировий збагачувач	20	—	—	—
вода для гідратації СБЖЗ	80	—	—	—
Білково-жирова емульсія				
сухий тваринний білок		9,5	4,35	4,87
олія рослинна	'	95	—	—
відварна свиняча шкірка	—	—	65,25	—
жир сирець	—	—	—	97,4
вода для приготування емульсії	—	95	130,5	97,4
Сіль кухонна	15	15	15	15
Перець чорний мелений	0,12	0,12	0,12	0,12
Вихід	1000	1000	1000	1000

Характеристика показників якості розроблених виробів.

На підставі рецептур базових фаршей були приготовані шніцелі курячі натуральні, за контроль (К) був взятий шніцель натуральний посічений з фаршу курей ручної обвалки.

Технологічний процес виробництва виробів з м'яса механічної обвалки

здійснювався таким чином: у фарш механічної обвалки додавали сіль, перець, воду, необхідну для гідратації сухої пшеничної клітковини та соєвого білково-жирового збагачувача, потім додавали СБЖЗ і клітковину, перемішували і витримували 10 хвилин для їх набухання, вводили заздалегідь приготовану емульсію, перемішували, далі масу порціонували, панірували і формували напівфабрикати. Рецептура напівфабрикатів з виходом готового виробу 75 г представлена в таблиці 4.2.

Таблиця 3.15

Рецептури структурованих м'ясних посічених виробів

Найменування продуктів	Кількість, г				
	Варіант				
	До	В 1	В 2	В3	В4
Фарш курячий	74	—	—	—	
Жир внутрішній свинячий	11	—	^н	—	—
Вода	7	—	—	—	—
Базовий фарш 1	—	79	—	—	—
Базовий фарш 2	—	—	85	—	—
Базовий фарш 3	—	—	—	84	—
Базовий фарш 4	—	—	—.	—	84
Сухарі панірувальні	4	4	4	4	4
Вихід напівфабрикату, г	95	83	89	88	88
Жир кулінарний	6	6	6	6	6
Маса готового виробу	75	75	75	75	75
Втрати %	22	10	16	15	15

Нами було досліджено хімічний склад розроблених напівфабрикатів до теплової обробки та після теплової обробки. Результати досліджень подані в таблиці 3.16 та 3.17.

Готові вироби і напівфабрикати характеризували за вмістом основних речовин. Напівфабрикати виробів обсмажували вподовж 5 хвилин на

поверхні для обсмажування, потім доводили до готовності в жаровій шафі до температури усередині виробу 85°C. Готовність виробів визначали за допомогою термопари.

З даних таблиці 3.17 було встановлено, що введення соєвого білково-жирового збагачувача та сухої пшеничної клейковини дозволяє скоротити втрати маси в порівнянні з контролем на 55 %, а введення сухої пшеничної клейковини і білково-жирової емульсії — в середньому на 43 %.

Скорочення втрат при тепловій обробці відбувається унаслідок збільшення вологозв'язуючої, вологоутримуючої та жирутримуючої здатностей в сирій системі фаршу за рахунок введення білковмісних продуктів та жирових емульсій.

Як видно з представлених даних, розроблений виріб «Варіант 1» характеризується високим вмістом білка та низьким вмістом жиру. Збільшення масової частки білка в напівфабрикаті відбулося за рахунок введення сухої пшеничної клітковини й соєвого білково-жирового збагачувача, хімічний склад яких характеризується великим змістом білка і низьким змістом жиру. В результаті введення харчової рослинної композиції, в модельній системі фаршу збільшується вміст рослинного білка і жиру, а кількість курячого жиру знижується.

Розроблений виріб «Варіант 2» характеризується достатньо високим вмістом білка та жиру. Невелике зниження масової частки білка та збільшення масової частки жиру в напівфабрикаті відбулося за рахунок введення білково-жирової емульсії, яка складається з 1 частини тваринного білка, 10 частин рафінованої рослинної олії та 10 частин води. В результаті введення білково-жирової емульсії на основі рослинної олії, в модельній системі фаршу збільшується вміст рослинного жиру, а кількість курячого жиру знижується, при цьому збільшується вміст ненасичених жирних кислот в кінцевому продукті, що робить цей продукт повноціннішим.

Розроблений виріб «Варіант 3» характеризується також високим вмістом білка і жиру. Невелике зниження масової частки білка і збільшення

масової частки жиру в напівфабрикаті відбулося за рахунок введення білково-жирової емульсії, яка складається з 1 частини тваринного білка, 15 частин відварної свинячої шкірки і 30 частин води. В результаті введення білковожирової емульсії на основі відварної свинячої шкірки в модельній системі фаршу збільшується кількість сполучно-тканинних білків, що входять до складу свинячої шкірки, що дозволить поліпшити моторику шлунку і кишківника.

Розроблений виріб «Варіант 4» характеризується також високим вмістом білка та жиру. Невелике зниження масової частки білка та збільшення масової частки жиру в напівфабрикаті відбулося за рахунок введення білково-жирової емульсії, яка складається з 1 частини тваринного білка, 20 частин свинячого внутрішнього жиру і 20 частин води. В результаті введення білковожирової емульсії на основі внутрішнього свинячого жиру, в модельній системі фаршу збільшується кількість жиру, що дозволяє додати кінцевому продукту соковитість, поліпшити його органолептичні характеристики а також збільшити його калорійність.

Після теплової обробки всі приготовані вироби характеризувалися достатньо високим вмістом білка і невеликою кількістю жиру.

Після визначення втрат маси виробами при тепловій обробці були розраховані втрати поживних речовин за окремо узятими показниками на підставі даних, представлених в таблицях 3.15, 3.16., 3.17., 3.18

Також на основі цих таблиць теоретично були розраховані основні компоненти, що входять до складу напівфабрикатів масою 100 г, які представлені в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18.

Втрати поживних речовин при тепловій обробці

Хімічний склад	Втрати % початковій величині				
	До	В 1	В 2	В3	В4
Білок	1,60	1,65	7,46	4,75	0,92
Жир	4,01	1,51	2,5	0,82	0,09
Волога	18,50	16,94	17,44	26,34	19,62
Зола	0,22	15,21	18,52	2,1	0,2

На підставі проведених досліджень (таблиця 3.18.) було встановлено, що втрати поживних речовин після теплової обробки досліджуваних м'ясних посічених виробів показали наступні результати. Втрати білка в порівнянні з контролем для В1 і В4 були практично однакові, а у В2 і В3 втрати білка в порівнянні з контролем були вище. Проте втрати жиру у всіх розроблених зразків значно нижчі, ніж у контрольного зразка. Завдяки цьому в готовому продукті буде збережено велику кількість ненасичених жирних кислот.

Високе збереження харчових речовин пов'язане з тим, що технологічні властивості фаршу забезпечують високу вологоутримуючу і жирудерживающую здатність.

Втрати жиру після термічної обробки мінімальні і це пояснюється тим, що емульсія фаршу володіє високою жиром утримуючою здатністю і частина жиру поглинається продуктом у момент його обсмажування на поверхні для смаження.

Органолептична оцінка посічених напівфабрикатів.

Одним з головних показників якостей готових виробів є органолептична оцінка. Органолептичну оцінку приготованих виробів проводили щодо контрольного зразка та подано в таблиця 3.19.

Після органолептичної оцінки було встановлено, що готові вироби не поступаються контрольному зразку. Переважну оцінку отримали вироби №2 і №3, причому в примітку №2 до акту дегустації вказано, що дані вироби

володіють приємним смаком і ніжною консистенцією. Також позитивну оцінку отримали вироби №1 (відсутність присмаку сої) і №4 (був найбільш соковитим).

Таблиця 3.19

Показники органолептичної оцінки посічених виробів з м'яса механічної обвалки

Зразок	Оцінка, бал					
	Зовнішній вигляд	Вигляд і колір на розрізі	Запах і смак	Консистенція	Соковитість	Середня оцінка
Контроль	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	4,46
Варіант 1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Варіант 2	4,5	4,8	4,9	4,8	4,7	4,74
Варіант 3	4,4	4,6	4,7	4,9	4,8	4,68
Варіант 4	4,5	4,4	4,2	4,7	4,9	4,54

Як відомо, будь-які технологічні заходи, так само як і зміна рецептури, може призводити до зниження або підвищення харчових речовин. Виходячи з цього, нами була проведена біологічна оцінка розроблених виробів з курячого м'яса механічної дообвалки. Дані щодо хімічного складу та енергетичної цінності виробів з курячого м'яса механічної обвалки з введенням соєвого білково-жирового збагачувача, сухої пшеничної клітковини та використанням жирових емульсій приведені в таблиці 3.20.

Таблиця 3.20.

Основні харчові речовини і енергетична цінність виробів з курячого м'яса
механічної обвалки

Показники	Зразки				
	До	В 1	В 2	В3	В4
Білок %	21,32	21,86	17,03	18,43	18,54
Жир %	19,94	10,39	18,26	14,64	15,66
Енергетична цінність, ккал/100г	265	181	233	205	215

За хімічним складом дослідні зразки виробів №2 - №4 дещо поступаються контролю, оскільки в них міститься менше білка та жиру, а зразок №1 містить меншу кількість жиру, але перевершує контрольний зразок за вмістом білка на 2,5 %. Це привело до помітного зниження калорійності. Вона виявилася нижчою за контроль в середньому на 28 %.

Остання обставина з гігієнічної точки зору слід розглядати як позитивне явище, воно дає підставу віднести розроблені вироби до продуктів зниженої калорійності.

Останніми роками підприємства різних галузей харчової індустрії широко використовують нові технології виготовлення харчових продуктів (з вдосконаленими режимами високотемпературної обробки; із застосуванням різних харчових добавок зокрема з антимікробною активністю і упаковки продукції у плівки під вакуумом, в атмосфері інертних газів, тощо.

Загальновідомо що вироби, приготовані з посіченого м'яса з порушенням технології, або що неправильно зберігаються, є однієї з основних причин виникнення харчового токсикозу та токсинфекцій.

М'ясо птиці після механічної дообвалки також є хорошим поживним середовищем для більшості мікроорганізмів, і тому воно може бути схильне до швидшого псування при недотриманні санітарно-гігієнічних умов його виробництва, чим фарш, приготований після ручної обвалки м'яса. Сильне мікробіальне обсіменіння механічно обвалено м'яса обумовлене якістю

сировини, співвідношенням харчових речовин у фарші і технологією його приготування. І тому необхідно вивчити динаміку зміни мікробіологічних процесів, як в самому м'ясі механічної дообвалки, так і у виробках, приготованих з нього.

Подрібнення м'яса та змішування його з іншими компонентами створюють сприятливі умови для обсіменіння мікроорганізмами в процесі приготування напівфабрикатів, тому використання у виробництві жирових емульсій в посічених виробках з м'яса механічної дообвалки, вимагає гігієнічного обґрунтування.

З метою визначення мікробіологічної стійкості м'яса механічної обвалки і напівфабрикатів з соєвим білково-жировим збагачувачем, сухою пшеничною клітковиною і жировими емульсіями, після їх приготування зберігали в холодильнику при температурі $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ впродовж 24 годин. Термін придатності сирих м'ясних посічених напівфабрикатів складає 18 годин відповідно до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів (таблиця 3.21.) [33].

Таблиця 3.21

Нормативи мікробіологічних показників напівфабрикатів і готових виробів

Мікробіологічні показники	Норма	
	напівфабрикати	готові вироби
Кмафанм (КУО/Г)	5×10^5	1×10^3
Бактерії групи кишкової палички	не допускаються в 0,0001 г	не допускаються в 1 г
Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонелли	не допускаються в 25 г	не допускаються в 25 г
S. Aureus	—	не допускаються в 1 г
Proteus		не допускаються в 0,1 г

Фарш курячий механічної дообвалки та виробу з нього спостерігалися впродовж 24 годин зберігання при температурі зберігання 4°C. Зразки в процесі зберігання залишалися хорошої якості, Кмафанм не перевищував допустимого значення $6,0 \times 10^3$ КУО/г. Таким чином, термін зберігання виробів з гарантійним запасом і відповідно до нормативних вимог придатності і умовам зберігання харчових продуктів може бути встановлений тривалістю 18 годин.

Таблиця 3.22.

Зміна мікробіологічних показників фаршу курячого механічної дообвалки і базових фаршів з добавками на його основі залежно від часу зберігання при температурі 4 ± 2 °С

Тривалість зберігання	Кмафанм (КУО/Г)	Бактерії групи кишкової палички	Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели
1	2	3	4
Фарш курячий механічної обвалки			
0 годин	$2,5 \times 10^6$	не виявлено	не виявлено
18 годин	$3,2 \times 10^6$	не виявлено	не виявлено
24 години	$4,6 \times 10^6$	не виявлено	не виявлено
Варіант 1			
0 годин	$9,0 \times 10^4$	не виявлено	не виявлено
18 годин	$9,0 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
24 години	$1,10 \times 10^6$	не виявлено	не виявлено
Варіант 2			
0 годин	$2,0 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
18 годин	$2,5 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
24 години	$4,2 \times 10^6$	не виявлено	не виявлено
Варіант 3			
0 годин	$4,0 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
18 годин	$4,0 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
24 години	$5,3 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
Варіант 4			
0 годин	$1,0 \times 10^2$	не виявлено	не виявлено
18 годин	$3,0 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
24 години	$6,0 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено

Після зберігання протягом 24 годин при температурі 4 ± 2 °C напівфабрикати були піддані тепловій обробці: напівфабрикати виробів обсмажували впродовж 5 хвилин на поверхні для обсмажування, потім доводили до готовності в жарильній шафі до температури усередині виробу 85 °C.

Таблиця 3.23 — Мікробіологічних показників готових виробів після теплової обробці

Мікробіологічні показники	Варіант			
	1	2	3	4
Кмафанм (КУО/Г)	$1,0 \times 10^3$	Менше 10	$2,0 \times 10^2$	менше 10
Бактерії групи кишкової палички	не вияв.	не вияв.	не вияв.	не вияв.
Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели	не вияв..	не вияв.	не вияв.	не вияв.
S.Aureus	не вияв.	не вияв.	не вияв.	не вияв.
Proteus	не вияв.	не вияв.	не вияв.	не вияв.

Після теплової обробці мікробіологічні показники (таблиця 4.11) готових виробів коливалися в межах від менше 10 до $1,0 \times 10^3$ КОЕ/г, що не перевищує встановленої норми і свідчить про їх задовільно - мікробіологічному стані. БГКП, патогенні мікроорганізми, в.ч. сальмонелли, бактерії E.coli, S.Aureus і роду протей (Proteus) не виявлені. Таким чином, готові вироби відповідають санітарно-епідеміологічним нормативам СанПін 2.3.2.1078-01 для продовольчої сировини і харчових продуктів.

Дані, отримані в результаті мікробіологічних досліджень м'ясних структурованих напівфабрикатів були використані в розробці нормативної документації на виробництво продукції даного вигляду.

Розділ 4. Економічний ефект виробництва розроблених структурованих виробів з курячого м'яса механічної дообвалки.

Економічний ефект розрахований для всіх розроблених варіантів структурованих м'ясних посічених виробів. Всі виготовлені вироби показали високий відсоток рентабельності. Використання курячого м'яса механічної дообвалки у виробництві м'ясних посічених виробів знижує повну собівартість 100 штук виробів в середньому на 313,72 грив (89,01 %) для підприємств тих, що реалізують готову продукцію і 279,62 грн (74,13 %) для підприємств тих, що реалізують напівфабрикати через роздрібну мережу.

При розрахунку економічного ефекту розглядалися чотири експериментальні зразки м'ясних структурованих виробів на основі курячого м'яса механічної дообвалки і контрольний зразок:

- контрольний зразок - шніцель курячий натуральний посічений, без заміни м'ясної сировини, приготований з м'яса курей ручної обвалки;

- шніцель курячий посічений, такий, що містить в своєму складі 20 % харчовій рослинній композиції, що складається з соєвого білково-жирового збагачувача і сухої пшеничної клейковини;

- шніцель курячий посічений, такий, що містить в своєму складі 20 % білково-жировій емульсії на основі рослинної олії та 5 % пшеничної клейковини, що гідратується;

- шніцель курячий посічений містить в своєму складі 20 % білково-жировій емульсії на основі відварної свинячої шкірки і 5 % пшеничної клейковини, що гідратується;

- шніцель курячий посічений, містить в своєму складі 20 % білково-жировій емульсії на основі внутрішнього свинячого жиру і 5% пшеничної клейковини, що гідратується.

Собівартість є основою визначення цін на продукцію. Систематичне зниження собівартості промислової продукції - одна з основних умов підвищення ефективності промислового виробництва. Вона робить

безпосередній вплив на величину прибутку, рівень рентабельності. Тому формування витрат виробництва та звернення і їх облік мають велике значення для підприємницької діяльності організацій.

Отримання найбільшого ефекту з найменшими витратами, економія трудових, матеріальних і фінансових ресурсів залежать від того, як вирішує підприємство питання зниження собівартості продукції.

Виявлення резервів зниження собівартості повинне спиратися на комплексний техніко-економічний аналіз роботи підприємства: вивчення технічного і організаційного рівня виробництва, використання виробничих потужностей і основних фондів, сировини і матеріалів, робочої сили, господарських зв'язків.

Витрати праці в процесі виробництва складають витрати виробництва. Зниження собівартості продукції означає економію праці і є найважливішим чинником підвищення ефективності виробництва, зростання накопичень.

Найбільша частка у витратах на виробництво промислової продукції доводиться на сировину і основні матеріали, а потім на заробітну плату і амортизаційні відрахування.

Собівартість продукції знаходиться у взаємозв'язку з показниками ефективності виробництва. Вона відображає велику частину вартості продукції і залежить від зміни умов виробництва і реалізації продукції. Розрахунок вартості виробу включає з себе прямі і непрямі витрати.

В результаті розрахунків було встановлено, що вартість базових фаршей на основі м'яса курей механічної дообвалки було практично рівна і складала: варіант 1 - 4225 грн, варіант 2 - 4066,7 грн, варіант 3 - 3894,3 грн і варіант 4 - 3935,7 грн за 100 кілограм базового фаршу.

На основі приготованих базових фаршей нами були приготовані шніцелі посічені курячі натуральні. За контрольний зразок був взятий курячий шніцель натуральний посічений приготований з м'яса курей, отриманий після ручної обвалки. Дані розрахунку вартості готових шніצלів приведені в таблиці 2.

Розрахунок вартості готових шніцелів виготовлених для виходу готового виробу масою 75 грам для забезпечення порівняння. В результаті введення у фарш курячий механічної дообвалки добавок, що структурують, завдяки яким скорочуються втрати при тепловій обробці, витрата сировини на даний вихід виходить менше. У розрахунку була врахована вартість жиру необхідного для приготування однієї одиниці виробу.

Як видно з даних таблиці 2 було встановлено, що на приготуванні 1 виробу вартість сировини і добавок, необхідних для приготування складала: контрольний зразок — 69,7 грн, варіант 1 - 38,1 грн, варіант 2 - 39,4 грн, варіант 3-37,9 грн і варіант 4 - 37,8 грн.

Досить велика різниця між контрольним зразком і розробленими виробами в першу чергу залежать від високої вартості фаршу для контрольного зразка.

Нами були проведені розрахунки і порівняння вартості контрольного і розроблених напівфабрикатів однаковою масою 95 грам. У таблиці 3 приведені калькуляція вартості сировини і добавок, що структурують, необхідних для виробництва одного напівфабрикату.

В результаті розрахунків було встановлено, що для виготовлення напівфабрикату вартість сировини і добавок, необхідних для приготування 1 виробу складала: контрольний зразок - 65,8 грн варіант 1 — 39,4 грн, варіант 2 - 38,2 грн, варіант 3 — 36,7 грн і варіант 4 — 37,0грн

ВИСНОВКИ

1. На основі проведеного літературного огляду підтверджена можливість використання м'яса курей-несучок механічної дообвалки як м'ясної основи для виробництва структурованих напівфабрикатів високої харчової цінності.
2. Вивчені функціонально-технологічні властивості (ВЗЗ, ВУЗ, ЖУЗ, СЕ, ступінь набухання) сухої пшеничної клейковини, соєвого білково-жирового збагачувача і сухих тваринних білків залежно від технологічних чинників, а саме рівня зневоднення, температури води, концентрації хлориду натрію, способу введення та визначені оптимальні умови їх введення в м'ясні системи на основі м'яса курей механічної обвалки.
3. Запропонована харчова рослинна композиція, що складається з соєвого білково-жирового збагачувача і сухої пшеничної клейковини.
4. Встановлено оптимальне співвідношення соєвого білково-жирового збагачувача і сухої пшеничної клейковини.
5. . Виявлений вплив температури води, концентрації хлориду натрію і кількості введеного жиру на функціонально-технологічні властивості харчової рослинної композиції.
6. Введення в м'ясо курей механічної дообвалки харчової рослинної композиції які сприяють підвищенню ВЗЗ і ЖУЗ напівфабрикатів і стабільності м'ясної емульсії, що позитивно відбивається на якості кулінарних виробів.
7. Розроблені білково-жирові емульсії. Встановлені оптимальні рецептури білково-жирових емульсій на основі сухого тваринного білка, рослинної олії, відварної свинячої шкірки, жиру сирцю і води.
8. Обґрунтовано введення білково-жирової емульсії в м'ясні модельні системи на основі м'яса курей механічної обвалки, заміна якої до 20% дозволяє отримати м'ясні системи з високими функціонально технологічними властивостями (ВЗЗ, ЖУЗ, ВУЗ).

9. Визначена харчова цінність нового вигляду структурованих напівфабрикатів на основі м'яса курей механічної обвалки з використанням харчової рослинної композиції, сухої пшеничної клейковини і заздалегідь приготованих білково-жирових емульсій і кулінарних виробів з них. Встановлено, що збереження харчових речовин в них істотно вище, ніж в контрольних зразках.
10. Мікробіологічні дослідження напівфабрикатів і кулінарних виробів свідчать про їх безпеку протягом встановленого терміну придатності 18 год.
11. Проведено розрахунок економічних показників готових продуктів.

Література

1. Берник І.М., Соломон А.М., Шуляк О.О. ВИКОРИСТАННЯ БІЛКОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ. <http://repository.vsau.org/getfile.php/19270.pdf>
1. Баль-Прилипка Л.В. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок. Мясное дело. 2014. № 5. С. 20-21.
2. 2. Keun Taik Lee. Quality and safety aspects of meat products as affected by various physical manipulations of packaging materials. Meat Science. 2013. № 86. P. 138-150.
3. Баль-Прилипка Л. Гармаш О., Леонова Б. Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас. Продовольча індустрія АПК. – 2018. №3. С. 13-16.
4. 5. Marggrander K Collagens Proteins als Hilfsstoffe zur Verbesserung der Technologischen und sensorischen Eigenschaften von Fleischerzeugnissen und Fertiggerichten. Fleischwirtschaft. – 2012. – 75№ 11. – С.86-87.
5. 6. Баль-Прилипка Л.В. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок. Мясное дело. 2014. № 5. С. 20-21.
6. 7. Полумбрик М.А., Піскун Д.В. Колагеновий білок, як альтернатива м'язовим білкам Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки, технології, якість та безпека: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. 12-13 трав. 2016 р. Київ, 2016. С. 54-56.
7. Українець А.І., Пасічний В.М., Желуденко Ю.В., Полумбрик М.М. Вплив білоквмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів Харчова наука і технологія. 2016. Т. 10. № 3. С. 50-55.
8. . Баль-Прилипка Л.В. Дослідження фізико-хімічних властивостей активованих білкових систем Мясное дело. 2014. № 2. С. 10-12.
9. Янчева М.О. Пешук Л.В., Дроменко О.Б.. Фізико-хімічні та

біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2009. 304 с.

10.Пасічний В. Оксана Єрмак Нові білоквміщуючі системи для ковбасних виробів Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. 2007. Т.9. № 2 (33), Ч.3. С. 223-226.

11. В.М. Пасічний, О.О. Мороз, О.А. Захандревич Дослідження характеристик м'ясних фаршів з використанням солодів злакових культур. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. 2008. Т. 10. №3 (38), Ч. 3. С.261-264.

12. Пасічний В.М Мороз О. О. Технологія напівкопчених Мясное дело. 2008. №4. С. 14-17.

13. В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.М. Мітяєва Стабілізація показників напівкопчених ковбас з м'ясом. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. 2009. Т. 11. №3 (42), Ч. 3. С. 284-288.

14. В.М. Пасічний, О.О. Мороз, Т.І. Проворова Удосконалення технології напівкопчених ковбас з м'яса птиці Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. 2010. Т. 12. №2 (44), Ч. 4. С.69-72.

15. В.М. Пасічний, О.О. Мороз Дослідження характеристик комбінованих м'ясних фаршів з використанням білоквмісних наповнювачів Мясной бізнес. 2008. №10. С. 82-84.

16. В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.В. Мітяєва Стабілізація технологічних характеристик напівкопчених ковбас з м'ясом птиці. Мясной бізнес. 2009. №5. С. 67-70.

17. Пасічний В.М., Мороз О.О.. Оптимізація рецептурного складу м'ясних та м'ясомістких напівкопчених ковбас з м'ясом птиці

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького 2013. Т. 15. №1 (55), Ч. 3. С.130-133.

18. Пасічний В.М. Маринін А. І., Мороз О. О., Геречук А. М. Розробка комбінованих білково-жирових емульсій для ковбас і напівфабрикатів з м'ясом птиці. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. №1/6(73). С.32-38.

19. Пасічний В.М. Геречук А.М., Мороз О.О., Ястреба ЮА. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних та м'ясомістких продуктів Наукові праці НУХТ. 2015. Т. 21. №4 (2015). С.224-230.

20. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги: ДСТУ 4823.2:2007. – К.:Держспоживстандарт України, 2018.

21. Філіппов М. В. Сучасний стан та проблеми функціонування ринку м'ясної продукції в Україні Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. - 2019. -Том 18, Вип. 2/1. – С. 183-187.с.

22. Якубчак О.М. Кравчук В. В., Хоменко В.М. Методи визначення якості м'яса. Ветеринарна медицина України. 2013. № 12. С. 27-29.

23. Якубчак О. М. Функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини. Мясной бизнес. – 2016. № 6. С. 100-102.

24. Якубчак О. Н. Функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини Мясной бизнес. 2017. № 4. С. 82-83.

25. Якубчак О. М. Функціонально-технологічні властивості вторинної м'ясної сировини Мясной бизнес. 2006. № 7. С. 116-117.

26. Якубчак О. М. Т. В. Таран, М. А. Мельник Сучасні наукові підходи до якості та безпеки м'яса Безпека життєдіяльності. – 2016. – № 5. – С. 28-32.

27. Lee E.-J. Y.-J. Kim, N.-H. Lee, S.-I. Hong, K. Yamamoto Differences in properties of myofibrillar proteins from bovine semitendinosus muscle

after hydrostatic pressure or heat treatment Journal of the Science of Food and Agriculture. 2007. – V. 87. – P. 40-46.

28. Lobato-Calleros C. J. Reyes-Hernandez, I. Beristain, Y. Hornelas-Uribe, J. Sanchez-Garcia, E. Vernon-Carter Microstructure and texture of White fresh cheese made with canola oil and whey protein concentrate in partial or total replacement of milk fat. Food Research International. 2007. №40. P. 529-537.

29. Пат. на корисну модель 39333 України, Білково-технологічна композиція Пасічний В.М., Мороз О.О., Бойко В. С., Янушкевич Ю.А. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U200810374; заявл. 13.08.2008; опубл. 25.02.2009. Бюл. №4, 2009.

30. Пат. на корисну модель 48466 Україна, МПК (2009) А 23 L 3/005, А 23 В 4/005, А 23 В 7/005. Напівкопчена ковбаса з зародками пшениці Пасічний В.М., Мороз О.О., Мітєва С.М., Кімак Т.М., Косянчук О.О. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U200906236 ; заявл. 16.06.2009; опубл. 25.03.2010, Бюл. №6, 2010.

31. Пат. на корисну модель 57556 Україна, МПК (2011.01) А 23 L 1/315, А 23 L 1/317, А 23 В 4/005. Напівкопчена ковбаса з м'яса птиці. Пасічний В.М., Проворова Т.І., Гриценко А.Ю., Мороз О.О. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. № U201006767 ; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5, 2011.

32. Пат. на корисну модель 56246 України, МПК (2011.01) А 23 В 4/005, А 23 В 7/005, А 23 L 3/005. Спосіб виробництва напівкопчених ковбас з м'яса птиці Пасічний В.М., Проворова Т.І., Антоненко О.В., Мороз О.О. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. № U201006772 ; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.01.2011, Бюл. № 1, 2011.

33. Ковбаси напівкопчені з м'яса птиці. Загальні технічні умови: ДСТУ 4530: 2006 – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.

34. Ковбаси напівкопчені з використанням сумішей харчових комплексних функціональних. ТУ У 15.1 – 02070938 – 038 – 2003.
35. Кишенько І.І. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум: Навч. посіб. І.І. Кишенько, В.М. Старцова, Г.І. Гончаров. К: НУХТ, 2010. - 367 с.