

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: «Розробка технології м'ясних паштетів з використанням
рослинних компонентів»

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

Вовчук Олексій
(прізвище та ініціали)
Керівник к.т.н. Драчук У. Р.
(прізвище та ініціали)
Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**
(повне найменування закладу вищої освіти)
Факультет **Харчових технологій та біотехнології**

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

Освітній ступінь **магістр**

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

(шифр і назва)

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

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри (голова
циклової комісії)**

«___»

20__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Вовчук Олексія
(прізвище, ім'я, по батькові)

*1. Тема проекту (роботи): «Розробка технології м'ясних паштетів з
використанням рослинних компонентів.»*

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

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) **5.12. 2023 р.**

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Характеристика, біохімічні функції та технологічні функції пластівців із зародків пшениці, пророчної пшениці, морські водорості, морська капуста, забезпечення якості та безпеки продукції, що містить традиційну рослинну сировину та йодовмісну: морська капуста і морські водорості, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти печінкових паштетів, технологічна схема і технохімічний аналіз готової продукції, мікробіологічні показники готових печінкових паштетів, оцінка економічної ефективності розробленої технології.

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

Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, додатки, 5. Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва печінкових паштетів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант ПІБ, 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 29.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)

(підпис)

Вовчук

Олексій

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)

(підпис)

Драчук У.Р.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Розширення асортименту корисних для здоров'я населення продуктів є першочерговим завданням м'ясопереробної промисловості України. Перспективність таких розробок харчових продуктів обумовлена рядом причин. Виробництво «здорових» продуктів спричинено загальним погіршення екологічного стану. Також зміна харчування сьогодні полягає у вживанні «fast food» та рафінованих продуктів. Такий стиль харчування призводить до стійкого дефіциту необхідних нутрієнтів. Харчування населення України має дещо специфічні риси, які пов'язані з підвищеними обсягами вживання продуктів підвищеної калорійності. Висококалорійні продукти характеризуються високим вмістом жирів і вуглеводів. Такі продукти вживають особливо в маленьких містах та сільській місцевості.

Більша частина території України належить до регіонів з вираженим йод-дефіцитом. Кількість населення, яка проживає в йоддефіцитних районах, становить понад 15 млн. Нестача йоду в раціонах харчування та навколишньому середовищі провокує розвиток цілого комплексу йод-дефіцитних захворювань, серед яких ендемічний зоб у дітей і дорослих, зниження інтелекту. Дефіцит йоду та нестача його в організмі йоду несе не тільки медичний, а також соціально-економічний аспект. Ці захворювання впливають на інтелектуальний, освітній і професійний потенціал суспільства.

Дефіцит йоду у продуктах вирішують шляхом йодування солі в багатьох країнах світу. Але цей напрямок має ряд істотних недоліків. В йодованій солі йод неорганічний, а тому здатний спровокувати йодіндуційний гіпертиреоз.

Ситуація щодо йоддефіциту ускладнена Чорнобильською катастрофою. В перші півроку після аварії значна частина території України була заражена радіоактивним йодом-131. Це зараження спричинило опромінення щитовидної залози у населення постраждалих регіонів

Суттєво безпечнішим шляхом вирішення проблеми розвитку йод-дефіцитних захворювань може бути збагачення традиційних продуктів харчування масового споживання добавками з високим вмістом біологічно активного органічного йоду. Отже, створення нових видів м'ясних продуктів

функціонального або лікувально-профілактичного призначення на основі комбінування або часткової заміни традиційної сировини добавками зі значним вмістом органічного йоду є актуальним завданням. Багатими джерелами органічного йоду є бурі морські водорості, такі як ламінарія, фукуса.

Для досягнення ефективного впливу йоду раціонально використовувати також інші мікронутрієнти - синергисти. До них відносяться вітаміни групи В, які в достатній кількості містяться в пророслому зерні і пшеничному зародку.

Отже, розробка нових видів м'ясних продуктів для корекції йод-дефіцитних станів у різних верств населення з використанням функціональних інгредієнтів є актуальним завданням.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розробка науково обґрунтованої технології функціональних м'ясних продуктів з внесенням гідробіонтів і зернопродуктів для ліквідації йод-дефіцитних станів.

У відповідність з поставленою метою визначені такі основні завдання:

- провести моніторинг потенційних джерел біологічно активного йоду і його синергіст;
- дослідити ФТВ гідробіонтів, пластівців пшеничного зародка, добавки з пророслої пшениці;
- дослідити ФТВ модельних паштетних мас з внесенням гідробіонтів і зернопродуктів;
- розробити технологічні параметри введення добавок в паштетні системи;
- дослідити можливість часткової заміни в рецептурі тваринного жиру рослинною олією;
- оптимізувати масову частку внесення рослинної олії в рецептурах паштетів з функціональними інгредієнтами;
- визначити терміни зберігання розроблених паштетів функціонального призначення;
- провести комплексне дослідження хімічного складу і біологічної цінності нових видів паштетів;

- здійснити оцінку економічної ефективності виробництва печінкових паштетів функціонального призначення.

Об'єкт дослідження - технологія виробництва печінкових паштетів з функціональними інгредієнтами.

Предмет дослідження - функціонально-технологічні властивості, технологічні властивості добавок, модельних паштетних мас, показники якості і безпеки, хімічний склад і біологічна цінність розроблених рецептур нових видів печінкових паштетів з функціональними інгредієнтами для корекції йод-дефіцитних станів.

Методи дослідження - загальноприйняті і спеціальні фізичні, хімічні, біохімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, технологічні, органолептичні, медико-біологічні, математичного моделювання та оптимізації, аналітичні з використанням сучасних пристроїв і комп'ютерних технологій.

1.1. Структура харчування із використанням функціональних продуктів. М'ясні продукти функціонального призначення.

Аналіз сучасних літературних даних свідчить, що український ринок продуктів функціонального призначення займає не більше 5% від загального обсягу продуктів харчування. Його представляють зазвичай молочні пробіотичні продукти, потім зернові, хлібобулочні продукти харчування. ; М'ясні продукти функціонального призначення складає не більше 8% від загального обсягу ринку функціональних продуктів. Функціональними м'ясними продуктами переважно є продукти дитячого харчування [1].

Пріоритетними є напрямки розробки функціональних продуктів на основі м'ясної сировини профілактичного, лікувального, реабілітаційного харчування; зниженої калорійності, з комбінуванням сировини рослинного і тваринного походження. Такі харчові продукти здатні нівелювати вплив несприятливих екологічних факторів, тобто пом'якшують вплив наслідків аварії на Чорнобильській АЕС [2]. Сьогодні розроблені підходи щодо вибору біологічно активних компонентів, запропоновані та вивчаються способи їх введення до складу функціональних продуктів, а також досліджують їх сумісність з продуктами які розробляються [3].

Натуральне чисте м'ясо є харчовим продуктом, містить велику кількість функціональних інгредієнтів, зокрема -вітаміни групи В, залізо, але перш за все - це незамінні амінокислоти. Найпоширенішим м'ясом для харчування є м'ясо птиці, яловичина, баранина конина.[4]. Негативним фактором, який слід враховувати при розробці функціональних м'ясних харчових продуктів, є досить високий вміст жирової тканини в окремих видах м'ясної сировини, як свинини чи баранини.

Розробка рецептур і технологій функціональних м'ясних продуктів є відносно молодим напрямком. Але науково-дослідні та практичні передумови створення харчових продуктів функціонального призначення в Україні створені вже давно. Розроблено рецептури та технології виробництва широкого асортименту м'ясних виробів: напівфабрикати, консерви, екструдовані продукти [5,6].

Позитивний вплив використання розчинних і при певних дослідженнях на тваринах «in vivo» [7,8,9,10].

Розроблена рецептура і технологія виробництва паштету, збагаченого кальцієм [11,12,13,14]. У рецептуру введено кальцинований наповнювач, що представляє продукт, який отримали методом структурування молочного розчину альгінату натрію лактатом кальцію. В якості жирового компонента використана емульсія, збагачена бета-каротином і аскорбінової кислотою.

Спосіб зниження рівня холестерину в варених ковбасах шляхом введення рослинної олії, запропонований в технології ковбас категорії Халяль. Додаткове введення в рецептуру пребіотика лактулози дозволило отримати продукцію відповідає функціональної спрямованості [15].

У ковбасних виробках, виготовлених з сировини із зниженим вмістом холестерину в межах до 79 мг / 100 г, його концентрація була в 2,5 рази нижче, ніж при використанні традиційної сировини. Низькохолестеринові м'ясні вироби є функціональними продуктами, оскільки не тільки задовольняють фізіологічні потреби людини в харчових речовинах, а також сприяють первинну та вторинну профілактики серцево-судинних захворювань. Такі м'ясні продукти можуть бути рекомендовані будь-якому споживачеві, а насамперед для схильних до порушень жирового обміну і атеросклерозу [16].

На сьогодні існують розроблені медико-біологічні та технологічні основи, що дозволяють створити багатфункціональні м'ясні продукти для дітей і дорослих при різних патологічних станах. В основу розробок були покладені рекомендовані медико-біологічні вимоги до якості спеціалізованих м'ясних продуктів профілактичної дії, основні принципи складання раціонів харчування для населення, що зазнали радіаційного впливу, і рекомендовані науковими закладами харчування для забезпечення потреб в харчових речовинах, що підвищують резистентність організму до дії радіації [17].

Вченими були отримані результати тестування біологічної активності розроблених м'ясопродуктів з грибами глива, які свідчать про виражені гемостимулюючі і протипроменеві ефекти. Такі продукти рекомендовано включати в раціон харчування осіб, які зазнали радіаційного впливу.

Аналогічні результати були отримані при дослідженні м'ясних фаршів з 5-відсотковим розчином пектину [17, 18].

Високий лікувально-профілактичний ефект відзначений при використанні у виробництві продуктів дитячого харчування, крім яловичини і свинини, цільної стабілізованої крові в комплексі з сироватковими білками молока, що дозволяє оптимізувати амінокислотний склад і забезпечити високий рівень легкозасвоюваного заліза в продукті. На цій основі розроблені гематогеновані ковбаски з високими органолептичними показниками і збалансованим співвідношенням білка і жиру. Продукт містить необхідне для профілактики і лікування анемії залізо, яке в присутності аскорбінової кислоти знаходиться в вигляді іона Fe і найбільш повно засвоюється організмом дитини [17].

Подальші дослідження, проведені в цьому напрямку, привели до розробки ковбасок «печінкових», основою яких є печінка яловича або свиняча, кров, харчові волокна, текстуроване борошно. Вироби не містять фосфатів, консервантів, штучних барвників. Ковбаски рекомендовані для харчування дітей і дорослих, які потребують додаткових кількостях заліза, йоду, кальцію, і для профілактики залізодефіцитних станів [19].

Певні дослідження підтвердили доцільність та можливість виробництва м'ясних продуктів з використанням молочного білково-вуглеводного препарату. Розроблено рецептури варених ковбас, сосисок та сардельок, м'ясо-рослинні паштетів з вмістом препарату «Лактобел», який є яскравим зразком молочного білково-вуглеводного препарату. Частка його застосування складає близько 0,3% в готовому продукті, що близько до її кількості в функціональних продуктах з пребіотичними властивостями. Препарат є носієм лактози.

Дослідження якісних характеристик показали, що рецептури всіх продуктів збалансовані за хімічним складом, мають високу відносну біологічну і харчову цінність. Функціонально-фізіологічні властивості досліджені на лабораторних тваринах і демонструють, що при введенні в м'ясні продукти препарату «Лактобел» підвищується коефіцієнт засвоюваності і використання білка, це пояснюється позитивним впливом

лактолози на мікрофлору шлунково-кишкового тракту. Біохімічні дослідження крові тварин показали більш низький вміст сечовини в сироватці, а також свідчили про кращому засвоєнні білка експериментальних продуктів [20].

З огляду на хорошу гармонійність молочних білків з м'ясом, їх здатність покращувати його функціонально-технологічні властивості дозволяє використовувати біологічно активні компоненти молочної сировини для створення продуктів спеціального призначення [21,22,23].

Групою вчених запропоновано використовувати молочну сироватку в технології виробництва реструктурованих м'ясних продуктів [24]. Крім того, самі по собі реструктуровані м'ясні продукти, позиціонують як функціональні продукти, здатні заповнювати дефіцит вітамінів групи В і вітаміну А [25].

Для лікування і профілактики захворювань опорно-рухової системи остеопорозів продукти збагачують кальцієм. Цей компонент є у кістковому порошку в кількості 22%, а співвідношення регламентується за елементами Са: Р відповідно 1,0: 1,0 - 1,0: 1,3. У м'ясному продукті воно становить 1:10, що дає додаткове навантаження на нирки і знижує засвоєння не тільки кальцію, а також заліза. В останніх розробках передбачено застосування кальцієвмісних добавок, якими є яєчна шкаралупа. Така добавка отримала назву «Цигапан», її використання допомагає вирішувати завдання раціонального використання сировини [17].

З метою повного використання свинячих ніжок запропоновано використовувати їх для виробництва білково-мінерального збагачувача, отриманого біотехнологічним способом. Такий збагачувач представляє собою суміш білкового гідролізату, що містить до 70% низькомолекулярних пептидних фракцій з молекулярною масою 16 -30, а також кісткового порошку з розміром частинок 50 -150 мкм, що має в своєму складі близько 25% біодоступного кальцію.

У дослідях на лабораторних тваринах відзначений більш високий ефект накопичення кальцію при використанні в раціоні тварин дослідних зразків ковбас з білково-мінеральних збагачувачем в порівнянні зі звичайною

ковбасою. Розроблені ковбасні вироби рекомендовані для харчування людей старше 50 років і страждають захворюваннями опорно-рухового апарату [26].

Ще один оригінальний прийом збагачення запропонований до впровадження при виробництві посічених напівфабрикатів полягає у застосуванні харчових колагенових плівок. У складі плівкових покриттів використовують біологічно активні речовини рослинного походження. Застосування цих покриттів забезпечує ефект додаткового бар'єру, дає можливість надати традиційним продуктам оригінальний і привабливий зовнішній вигляд і аромат, а також дозволяє розширити асортимент продуктів функціонального спрямування збагачених природними антиоксидантами. Вони здатні виступати як неспецифічний профілактичний засіб цілого ряду патологій і пограничних станів організму людини, пов'язаних з активацією в організмі процесів вільнорадикального окислення ліпідів [27].

Запропоновано спосіб виробництва м'ясних консервів для дитячого харчування, що передбачає використання гідролізованих колагенових білків, які попередньо оброблені хлористим кальцієм. При цьому відбувається фіксація кальцію на активних центрах білкової молекули. Готові продукти володіють функціональними властивостями, вміст кальцію в них становить 200 мг в 100 г консервів [28].

Для збагачення харчових продуктів кальцієм вченими також запропоновано використовувати на харчові цілі кісткове сировину у вигляді, як окремих функціональних складових, так і при комплексній його переробки [29, 30].

Для розширення асортименту продуктів для харчування людей, хворих на цукровий діабет запропоновані рецептури варених ковбас на основі сировини тваринного походження з додаванням лікарських рослинних зборів гіпоглікемічної дії. Як лікарські збори використані «Арфатезін» і «Альфа-Д». Найбільш прийнятним і доцільним виявилось введення в рецептуру варених ковбас 5-відсоткової дози лікарських зборів. Позитивний вплив підтверджено медично - біологічними дослідженнями на тваринах [31].

У Німеччині пройшла випробування нова добавка для виробництва вареної ковбаси, що знижує рівень холестерину. До складу рецептури

входить продукт Vegapure 95SE виробництва фірми Cognis. Препарат містить близько 60% загальних стеролів, в процентному співвідношенні: 70% β -ситостерол і 30% Кампестерол. Ці фітостерини надають модулюючу дію на імунну систему, нормалізують рівень холестерину в крові шляхом запобігання всмоктування в кишечнику натурального холестерину. Регламентована норма використання даної добавки складає 10 г β -ситостерину в день, а рівень холестерину знижують від 10 до 20%) [32].

Розроблені рецептури м'ясних напівфабрикатів (котлет) з додаванням біологічно активної добавки з шроту насіння розторопші плямистої, яка давно і широко застосовується в народній медицині. Напівфабрикати розроблені відповідно до принципів раціонального харчування для відновлення порушеного обміну речовин, створення сприятливих умов функціонування печінки і регенерації її структури [33].

Запропоновано використовувати в якості рослинних добавок м'ясопродуктів вторинну ягідну сировину, як наприклад вичавки з ягід чорниці та журавлини, які одержують при виробництві соків. Це дозволяє отримувати продукти, що містять біологічно активні речовини, що позитивно впливають на здоров'я людини, вони краще засвоюються організмом, мають тривалий термін зберігання і реалізації та нові оригінальні смакові характеристики [34].

Розроблені технології виробництва лікувально-профілактичних продуктів на м'ясній основі з внесенням гумміарабіка. При вживанні гумміарабік знижує вміст глюкози і холестерину в крові, регулює роботу шлунково-кишкового тракту, шляхом підвищення кислотності в товстому кишечнику, збільшує обсяг калових мас, стимулює мікрофлору кишечника. Крім того, гумміарабік впливає на функціонально-технологічні властивості - поліпшуються реологічні властивості сирого фаршу [35].

З метою розширення асортименту м'ясних продуктів пребіотичної дії вченими запропоновано вводити в рецептури посічених напівфабрикатів 2,5% препарату Лактусан. Лактусан - порошкоподібна біологічно активна добавка до їжі, яка містить 65% лактулози - найбільш визнаного пребіотика. Біфідокоректуюча активність лактулози і ефективність її використання в

технології функціональних продуктів давно підтверджена. Розроблена технологія і рецептури м'ясовмісних напівфабрикатів, зокрема котлет дозволили отримати продукт, що відрізняється високими споживчими і технологічними характеристиками [6].

Вченими проведено дослідження можливості спільного використання гідратованих бурякових волокон і лактулози в рецептурі варених ковбас. Крім додання продукту лікувально-профілактичних властивостей, відзначено кращі органолептичні характеристики продукту та збільшення виходу на 5,2% [7].

У світовій практиці накопичено чималий досвід застосування злакових продуктів у виробництві комбінованих виробів. У багатьох народів є традиційні страви із використанням м'яса в поєднанні з борошняними виробами. До таких продуктів належать пельмені, пироги, манти, чебуреки та інші. Досить тривалий час досліджувалося використання рослинної добавки нуту сімейства бобових у виробництві ковбасних виробів і плавлених сирів. Ця добавка застосовувалася при поєднанні білкових, ліпідних і мінеральних компонентів. В результаті застосування композицій з бобовими біологічна цінність ковбас збільшується до 20%, а енергетична до 5%. Також показана можливість використання сухих порошоків з гарбуза, моркви, буряка, баклажанів, яблук, томатів та інших овочевих культур у виробництві плавлених сирів і дієтичної вареної ковбаси [8].

Як поліфункціональна добавка запропонована до використання мікрокристалічна целюлоза (МКЦ), яка комплексно вирішує технологічні завдання. Вона є пребіотиком та надає харчовим продуктам функціональні властивості. Мікрокристалічна целюлоза характеризується високим вмістом харчових волокон який сягає 97%. Використання МКЦ у виробництві ковбасних виробів та м'ясних посічених напівфабрикатів відповідає вимогам, що висуваються до збагачених та комбінованих продуктів [19, 20, 21 22].

Запропоновано використання харчових волокон, отриманих за допомогою кислотного гідролізу, в рецептурах м'ясних паштетів. Крім зміни споживчих характеристик готової продукції це дозволяє отримати продукцію з певними фізіологічними властивостями. Харчові волокна суттєво

покращують роботу шлунково-кишкового тракту, виведення шкідливих продуктів обміну речовин, солей важких металів, радіонуклідів. Паралельно харчові волокна регулюють реологічні та вологоутримуючі властивості паштетів[23]. Готові продукти характеризуються підвищеним вмістом харчових волокон і вітамінів. Розроблена продукція рекомендована в раціонах лікувально-профілактичного харчування. Позитивний вплив екструдатів рослинного походження на основі ячменю на амінокислотний і вітамінно-мінеральний склад паштетів доведено дослідниками[15].

Проведені дослідження м'ясо-рослинних паштетів з внесенням білково-жирової емульсії на основі текстурованого борошна ячменю в якості структуроутворювача, який утворює компактну однорідну паштетну масу. Борошно ячменю зберігає всі корисні речовини, що містяться в зерні, серед них вітамін Е, вітаміни групи В, весь комплекс амінокислот, макро- і мікроелементів [16].

Сьогодні для харчування вагітних жінок та годуючих мамів запропоновано широкий асортимент продуктів на м'ясній основі. [17]. При розробці рецептур одночасно вирішували завдання підвищення біологічної цінності білкового компонента продукту шляхом використання молочних, рослинних білків і збагачення мінерального складу за рахунок м'яса птиці механічної обвалки або мінеральної добавки з шкаралупи яєць або кісткового порошку, а також біологічно активних функціональних компонентів, таких як морська капуста, топінамбур і інші.

З метою створення нових видів м'ясних продуктів функціонального харчування, а саме м'ясо-рослинних паштетів запропоновано використовувати зернобобові культури, нут. Хімічний склад розроблених продуктів характеризується високою харчовою цінністю, збалансованим білково-жировий і мінеральний склад і відповідає медико-біологічним вимогам до цієї групи продуктів [18].

Існує ряд технологій у яких запропоновано використовувати в якості гелеутворюючого компонента страв з баранини червоні морські водорості, натомість желатину. Полісахариди червоних морських водоростей агар і фуцелларан мають переваг перед желатином. Полісахариди морських

водоростей характеризуються радіопротекторними властивостями, виводять радіоактивні та важкі метали з організму. Вони не мають самостійної енергетичної цінності, оскільки людський організм немає ферментів для їх розщеплення. Час застигання полісахаридних водорослевих холодців в 5 - 6 разів менший за білкові. Холодці з агару і фуцеллана володіють термічною зворотністю [44]. Застосування даних компонентів рецептури є яскравим прикладом поєднання в добавці функціональних технологічних та фізіологічних характеристик. Позитивна динаміка біохімічних показників крові в дослідях на лабораторних тваринах доводить позитивний вплив полісахаридів на здоров'я живого організму [49].

1.3. Функціональні м'ясопродукти для корекції йод-дефіцитних станів

Окремо слід визначити напрямки щодо розробки м'ясопродуктів та добавок фізіологічно функціонального призначення, в яких особливо приділяється увага корекції вмісту йоду. Нестача йоду в харчуванні населення у багатьох країнах світу є важливою медичною та соціальною проблемою. Більше. Багато патологічних станів пов'язані з дефіцитом йоду та займають третє місце в переліку найбільш поширених неінфекційних захворювань людства [10-11].

Країни у яких існують проблеми йододефіциту вирішують цю проблему за рахунок вживання йодованої солі. Однак в Україні немає єдиного підходу у вирішенні цієї проблеми [13]. У той же час нестачі йодованої солі в Україні немає, і вживання такого продукту це вибір споживача. Крім того, проблематично оцінити адекватний рівень надходження йоду з солі, який залежить як від терміну зберігання солі, рівня її споживання, способу приготування їжі.

Досить ефективний інноваційний спосіб боротьби з нестачею йоду в продуктах харчування розроблений і впроваджується в багатьох країнах. Він полягає в йодуванні продуктів тваринництва тобто м'яса, яєць, молока за допомогою йод-полімерних добавок, що дозволяє ліквідувати дефіцит йоду в харчуванні самих тварин та підвищити економічну ефективність

сільськогосподарського виробництва та відповідно отримати збагачену йодом продукцію [12]. Аналогічні дослідження в Україні поки не проводяться.

У відповідність з цими вимогами були розроблені «Консерви з м'яса курчат з морською капустою для лікувального і профілактичного харчування дітей», в їх основі використовували м'ясо курчат і курчат-бройлерів. Завдяки застосуванню в рецептуру курячого топленого жиру ліпідна фракція продуктів збагачується поліненасиченими жирними кислотами. Введення відповідної кількості біологічно активної добавки забезпечує утримання не менше 50 мкг йоду в профілактичних і не менше 100 - 120 мкг в консервах, використовуваних в лікувальних цілях. Клінічна апробація підтвердила хорошу засвоюваність продуктів і ефективність їх застосування у дітей з дефіцитом йоду [53]. Паралельно була розроблена ціла серія продуктів для дорослого населення, з вираженим радіорезистентним ефектом. Дослідженням радіопротекторних ефектів в хронічному експерименті при внутрішньому опроміненні за рахунок багаторазового перорального введення стронцію-90 і цезію-137 встановлено, що ефективність зниження вмісту стронцію-90 за результатами радіометричного дослідження кісткової тканини склала 44, 52, і 56%, тобто накопичення в скелеті в порівнянні з групою контролю знижується в 2 рази відповідно для продуктів: паштет печінковий з ламінарією, консерви з ламінарією, м'ясо посічене з додаванням 75 мг / 100 г мікроелемента селену.

Морська капуста використовується в технології консервів як в якості основного та допоміжного компонента. Встановлено, що в консервах може зберігатися до 12% альгінових кислот, що дає підставу рекомендувати їх в якості дієтичного продукту. Виведення з організму важких металів, за даними лабораторії профілактики внутрішнього опромінення, при вживанні салату збільшується також за рахунок високого вмісту клітковини, багатого макро-, мікроелементного складу [14]. Розроблена нова технологія консервів «Масло печінкове», основними компонентами яких є печінка мінтаю та морська капуста. Перевагами цього асортименту консервів є унікальна можливість поєднати в одному продукті життєво-важливі лікувально-

профілактичні властивості виведення з організму радіонуклідів за рахунок вмісту альгінової кислоти до 10% і забезпечення відновлювальних функцій організму за рахунок унікальних полієнових жирних кислот, на 50% представлених особливо цінною ейкозопентаєновою кислотою, що знижує рівень холестерину в крові [25]. Крім корекції вмісту йоду в організмі отримані дані по ефективності використання препарату ламінарії при комплексному лікуванні туберкульозу легенів [56].

Поєднання м'ясної сировини з поліфункціональними добавками дозволяє отримати продукти харчування, які збагачують організм людини життєво необхідними тваринними білками, мікроелементами, вітамінами та сприяють виведенню цілого ряду метаболітів, активізують захисні сили організму. Підставою для такого висновку послужили дослідження, виконані в лабораторії лікувально-профілактичних і спеціалізованих продуктів. Вченими були розроблені м'ясні продукти консерви, ковбаси, напівфабрикати лікувально-профілактичного призначення; використовували метаболічно-функціональні добавки, що сприяють посиленню лікувально-профілактичного ефекту: фосфатидні концентрати, вітаміни, аскорбінова кислота, токоферол, вітамін А і його провітамін β -каротин, харчові волокна (метилцелюлоза, морська капуста, пшеничні висівки), соєві білки (ізоляти і концентрати). Розроблені продукти збалансовані за співвідношенням білка і жиру, вони відрізняються високим вмістом білка що становить не менше 12%, причому 80% цієї кількості - тваринний білок. У розроблених спеціалізованих консервах концентрація макро- і мікроелементів в порівнянні з вихідним їх рівнем в м'ясній сировині була збільшена: калію - в 1,5-2,0 рази, кальцію в 7,5 ... 13 разів, магнію в 3 ... 4 рази, заліза - в 3 рази і селену - в 15 разів. Однак надходження цих мікроелементів з щоденним раціоном не перевищує фізіологічну потребу.

Завдяки використанню водорості ламінарії (морської капусти) вміст йоду в консервах «Фарш Пікантний» та «Паштет Дієтичний» склало відповідно 29 та 61 мг / 100 г, це становить 20 та 41 % добової потреби в даному елементі.

Велика цінність ламінарії полягає у наявності альгінової кислоти, яка виступає у вигляді солей різних металів, таких як кальцій, натрій та інші. Альгінова кислота має велике значення для забезпечення радіопротективного ефекту. Кількість її в консервах приблизно така: у фарші - 0,125 мг, в паштет - 0,223 мг на 100 г продукту. Вміст селену в консервах «Фарш Здоров'я» становить 2,49 мг на 100 г продукту, тобто 80% добової потреби організму в цьому важливому мікронутрієнті. Клінічна апробація підтвердила хороші смакові якості описаних продуктів, вони не набридають протягом 28-денного курсу, добре переносяться при різних захворюваннях шлунково-кишкового тракту [17, 57]. Використання ламінарії в складі м'ясних кулінарних виробів запропоновано українськими вченими [18-22].

Запропоновано використовувати в складі рецептур варених ковбас харчову добавку «Релікт» на основі екстракту морської водорості фукуси. Добавка вводиться в кількості 66г на 100 кг сировини і дозволяє отримати вироби з вмістом 0,01 мг йоду в 100 г продукту, що відповідає половині добової норми [13-18].

Оригінальний прийом комбінування гідробіонтів і сировини тваринного походження - рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів з біологічно активною добавкою Кальмарін якої використано 6% до маси сировини. Кальмарін містить значну кількість білка і йоду [19]

Цікавим є комбінування м'ясної та рибної сировини з внесенням морських водоростей при виробництві посічених напівфабрикатів. Розроблені продукти запропоновані до використання з метою корекції селенового і йодного статусу. В якості морських водоростей запропоновано використовувати водорості цистозиру чорноморської та фукуси [70].

Виробництво паштетів характеризується використанням біологічно малоцінної сировини. Тому нами запропоновано використовувати рослинні добавки для збагачення біологічної цінності паштетів, зокрема печінкових. Враховуючи йододефіцит у нашому регіоні використання гідробіонтів у рецептурах паштетів є актуальною темою для досліджень.

Розділ 2. Методи визначення контролю якості функціональних печінкових паштетів.

При виконанні роботи був використаний комплекс загальноприйнятих і спеціальних фізичних, хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, математичних методів, відкоригованих для роботи з м'ясною сировиною та добавками на основі гідробіонтів і зернопродуктів.

Дослідження показників якості печінкових паштетів, розроблених на основі додавання у якості функціональних добавок рослинних компонентів, зокрема гідро біонтів та зернобобових проводили на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Дослідження проводили за відповідними методиками та відповідними нормативними документами.

2.1. Проведення аналізу органолептичних показників.

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

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

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

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

При проведенні органолептичної оцінки необхідно користуватися нормативно-технічною документацією.

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

Органолептичну оцінку здійснюють а десятибальною шкалою.

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

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

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

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

Дослідження мікробіологічної безпеки варених ковбасних виробів.

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

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

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

- санітарно-показові, до яких належать мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ) та бактерії групи кишкових паличок - БГКП;

- потенційно-патогенні мікроорганізми, бактерії роду *Proteus*;
- патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду *Salmonella*;
- мікроорганізми, що викликають псування продукту - в основному це дріжджі та плісневі гриби.

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

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

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

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

2.2. Методи мікробіологічного аналізу

1. Методи відбору, доставки і підготовки проб до аналізу

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

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

2. Методи аналізу

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

2.1 Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

Аналіз виконують у відповідності до вимог ГОСТ 10444.15-94.

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

2.2. Визначення бактерій групи кишкових паличок (коліформ)

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

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

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

2.3. Визначення *Escherichia coli*

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

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

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

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

Реакція з метиловим червоним

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

2.4. Визначення бактерій роду *Proteus*

До роду *Proteus* належать грамнегативні безспорові поліморфні, в основному рухливі палички родини *Enterobacteriaceae*, які дають характерні біохімічні тести. Ці бактерії можуть відігравати суттєву роль серед етнологічних факторів харчових токсикоінфекцій.

Визначення бактерій роду *Proteus* проводять згідно з ГОСТ 28560-90. Метод заснований на властивості бактерій роду *Proteus* давати повзучий

вуглеподібний ріст на м'ясо-пептонному агарі ("роїння"), характерний ріст на селективних поживних середовищах.

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

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

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

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

2.5. Визначення бактерій роду *Salmonella*

Сальмонели - великий рід родини ентеробактерій, який включає понад 2000 сероварів, більшість яких має патогенні властивості. До сальмонел належать аеробні та факультативно-анаеробні грамнегативні, переважно

рухливі палички (*S.pullorum* та *S.gallinarum* - нерухливі), які добре ростуть на звичайних поживних середовищах і харчових субстратах.

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

Проведення досліджень.

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

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

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

2.6. Визначення водоутримуючої здатності (ВЕЗ) проводили за такою методикою.

Наважку масою 2 г гідратували в дистильованій воді в співвідношенні 1: 5 протягом 1 год в скляних хімічних склянках при температурі 20 ° C. Далі склянки поміщали в термостат з температурою 74 ... 76 ° C і витримували 15 хв. Вміст склянок переносили в центрифужні комірки з сітчастими вставками і центрифугували 15 хв. при 1000 об / хв для відділення незв'язаної води. Зважували вміст сітчастих вставок і розраховували водоутримуючу здатність

Кількість незв'язаної води визначали за формулою:

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

де M_r – маса гідратованого текстурату, г;

M_c – маса сухого текстурату, г.

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

2.7. Визначення вмісту води у м'ясних продуктах

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

Визначення вмісту води у м'ясі та м'ясопродуктах здійснюють такими методами: висушуванням в пристрої Я10-ФВУ; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильному апараті САЛ з нагрівом лампами інфрачервоного випромінювання.

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

Матеріальне забезпечення: м'ясорубка побутова або електром'ясорубка з діаметром отворів 4 мм, шафа сушильна, електрична з терморегулятором, сушильний апарат САЛ, терези лабораторні загального призначення 2-го класу точності, з найбільшою межею зважування 200 г і похибкою зважування $\pm 0,001\text{г}$; баня водяна; стаканчики для зважування або бюкси металеві діаметром 50 мм, заввишки 25-35 мм, ексікатор 2-140, 2-190, 2-250, палички скляні, сита з діаметром отворів 0,3 мм і 1,5 мм, пісок

річкової або кварцовий, оброблений наступним чином: пісок, який просівається через сито діаметром отворів 1,5 мм і залишається на ситі діаметром отворів 0,3 мм, промивають водопровідною водою до тих пір, доки вода перестане каламутіти. Потім пісок заливають подвійним об'ємом розбавленої 10 соляної кислоти (1:1) і витримують впродовж доби, періодично перемішуючи. Після обробки кислотою пісок повторно промивають водою до нейтральної реакції промивної води на лакмус, висушують при $(155 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ і зберігають у закритій склянці.

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

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

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

2.8. Визначення вмісту хлориду натрію в м'ясних продуктах.

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

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

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

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

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

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

де V- об'єм води в мірній колбі;

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

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

m – наважка досліджуваного зразка, г;

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

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

Визначення ЖУЗ проводили за методикою ДСТУ ISO 9936:2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту токоферолів і токотриєнолів методом рідинної хроматографії високороздільної здатності (ISO 9936:1997, IDT).

Обґрунтування і розробка технологічних параметрів внесення функціональних інгредієнтів.

При розробці технології нових видів м'ясних функціональних продуктів підбір біологічно активних харчових добавок це першочергове

завдання. Добавки рекомендовано використовувати такі, які сприятимуть корекції складу продукту. Такі харчові добавки повинні відповідати вимогам, які висуваються до продуктів функціонального призначення. Біологічно активні добавки зазвичай природного походження. Вони не знижують жодних властивостей харчового продукту, необхідні та корисні для здоров'я. Найголовніше добавки повинні бути безпечними щодо питань збалансованого харчування. Корисні властивості добавок повинні бути науково підтверджені.

Важливим аспектом, який враховують при розробці - збагачення продукту тими функціональними інгредієнтами, дефіцит яких найбільш реально випробовується в тій чи іншій місцевості або у тих чи інших груп населення.

М'ясо і м'ясопродукти є багатим джерелом речовин, які мають біологічну активність, в тому числі за рахунок незамінних амінокислот, вітамінів, мікро- і макроелементів. Засвоєння значної кількості цих речовин з тваринної сировини відбувається значно краще, ніж з рослинної.

Однак, ситуація, що склалася зі способами відгодівлі та застосовуваними сучасних технологій переробки м'яса суттєво впливає на склад і біологічну доступність цих речовин. Сучасний склад м'ясної продукції зумовлює знижену повноцінність харчового раціону середньостатистичного українця. Важливий вплив на здоров'я нації надають і наслідки екологічної катастрофи, внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. В умовах підвищеного радіаційного фону повноцінне харчування є одним з умов формування імунного захисту організму.

Збагачення м'ясопродуктів шляхом внесення різних біологічно активних добавок природного походження є перспективним напрямом інноваційних технологій. В якості біологічно-активних добавок можуть бути використані морські водорості - ламінарія і фукуси і зернопродукти - пластівці пшеничного зародка, добавка з пророслої пшениці. Згідно аналізу теоретичних та експериментальних даних які опрацьовані в літературних джерелах узагальнено дані про хімічний склад добавок. Ці дані подано в таблиці 2.1

Хімічний склад добавок (на 100 г сухої речовини)

Показник	Морські водорості		Зернові продукти	
	ламінарія	фукуси	добавка з пророщеної пшениці	пластівці пшеничного зародку
Білок, г	7,4-8,0	6,5-6,7	12-12,3	28,5-31
Жир, г	1-1,3	1,3-1,5	2,2-2,6	12-13,0
Вуглеводи, г			31-32	35,5-37
Мінеральні речовини, мг				
Кальцій	1200-4800	2500-6000	44-68	35-45
Натрій	2400-3100	2700-3600	9-22	13-23
Магній	400-900	500-1700	80-127	70-110
Калій	620-2400	1100-4500	7-8	5-7
Йод	110-600	180-800	—	—
Селен	100-450	150-550	—	—

Пшеничні зародки на сьогоднішній день є досить популярними продуктами. Вони давно використовуються в складі хлібопекарських виробів та дієтичних страв різного призначення. Як сировину, їх широко використовують для токоферолу Е, що використовується в косметичній й парфумерній галузях.

Вітаміну Е - токоферолу особливо багато міститься у пшеничному зародку. Кількість токоферолу у пшеничному зародку у 8,6 раз більше, ніж в зерні та від 7,5 до 14 разів більше ніж в борошні. Токоферол у цьому продукті знаходиться в активній формі. У пшеничному зародку міститься 18 амінокислот, серед яких десять незамінних. Пшеничний зародок містить харчові волокна, які рекомендовані до вживання для профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту.

У цілісному зерні пшениці клітини оболонки і крохмального ендосперму зерна стають мертвими після виконання своїх функцій щодо розвитку та формування. Клітини алеїронового шару та зародка зберігають життєдіяльність. Такі біохімічні зміни мають позитивний вплив на біохімічний склад і на обмінні процеси організму людини.

Тому використання пшеничного зародка з метою поліпшення функціонально-технологічних властивостей і раціонального використання вторинних харчових ресурсів вважається сучасними напрямками розробки технологій м'ясних продуктів.

У зерні, яке проростає, при розвитку зародка, активізуються різні ферменти, під впливом яких починається розчинення всіх висомолекулярних сполук крохмалю, білків і перехід їх в низькомолекулярні речовини.

Під дією ферментів крохмаль перетворюється на мальтозу, глюкозу, фруктозу, мальтотріозу, мальтодекстрини. Також при проходженні ферментативних процесів білки гідролізуються до водорозчинних білків і амінокислот. Також процеси ферментації впливають на гідролізацію геміцелюлози і гума-речовини до водорозчинних полісахаридів і цукрів. Всі ці речовини легко засвоюються організмом людини. Кількість окремих вітамінів збільшується до 10 разів і навіть більше. Загальний вміст жирів зменшується, а вміст мінеральних речовин практично не змінюється. У зерні, яке проросло, присутні в активізованій формі рослинні ферменти і гормони.

Достатній вміст біологічно активних речовин зазначається у бурих морських водоростей - ламінарії і фукусі. Важливою сполукою є альгінова кислота - це структурний полісахарид, вона здатна поглинати 200 -300-кратні кількості води. Відома здатність альгінової кислоти зберігати в системі вітамін С до 70%, на відміну від 7% без неї. Важкі метали утворюють нерозчинні солі з альгіновою кислотою. Альгінової речовини при лікувальному харчуванні впливають на діурез, азотистий обмін і покращують роботу кишечника.

Фукоїди це слизоподібні речовини присутні у фукусах в чистому вигляді. Він складається на 60% з повторюваного ланцюжка мономерів цукру фукуси. Фукуса високомолекулярний сульфатований полісахарид, що

знаходиться в клітинних стінках. Йому властива будівельна та поживно – запасна роль. Фукуса є потужним інгібітором вторгнення пухлинних клітин з м'якою антипухлинною активністю, вона є стимулятором імунних реакцій гуморального і клітинного типів, збільшує фагоцитоз.

Фукоїдін пригнічує ріст багатьох хвороботворних бактерій і вірусів: герпес-вірус, людський цитомегаловірус і вірус імунодефіциту людини. Він здатний викликати аглютинацію декількох видів роду *Candida*, токсично впливає на деякі штами *E. coli* і штами *Neisseria meningitides*.

Фукосим внесений до списку Ради Європи як природне джерело продовольчих харчових добавок, тобто може бути внесений в харчові продукти в малих дозах.

Мінеральні речовини, зокрема лужноземельні метали, водорості можуть накопичувати в кількості. Концентрація цих мінеральних речовин у морських водоростях багато раз перевищує концентрацію цих елементів у воді. Більшість з цих елементів є біогенними. Це означає що вони є у складі вітамінів, ферментів. Але найважливішим є те що вищезгадані елементи є необхідні для нормального функціонування організму людини. З біогенних мікроелементів найбільше значення мають селен і йод. Селен - найважливіший агент антиоксидантного захисту, він підсилює опір організму щодо негативного впливу навколишнього середовища. У морських водоростях він знаходиться в обмеженій формі.

Йод в морських водоростях також знаходиться в сполуках з амінокислотами білків - тирозином, що пояснює його високу біодоступність, на відміну від неорганічного йоду. Особливу увагу слід звернути на те, що співвідношення йоду і селену в ламінарії і фукуса унікальне і становить 1,0: 0,7. Таке співвідношення йоду і селену необхідно для забезпечення нормальної функції щитовидної залози людини, а також для оптимального вироблення найважливіших її гормонів - тироксину (Т4) і трийодтироніну (Т3).

В кінці 2002 року за участю Міністерства охорони здоров'я, Академії медичних наук України та за підтримки Дитячого фонду ЮНІСЕФ були проведені дослідження поширення йододефіциту в 22 областях України.

Результати показали, що спостерігається помірний дефіцит практично по всій території, але в той же час відзначено значну кількість захворювань, пов'язаних з опроміненням щитовидної залози радіонуклідами йоду в перші дні і місяці після аварії в Чорнобилі.

Додавання йодовмісних рослинних добавок у м'ясні продукти доцільне з метою профілактики йодної недостатності у населення.

Таким чином, наявність високого відсотка вмісту біодоступного йоду в гідробіонтах обумовлює необхідність вживання водоростей населенням України, як в чистому вигляді, так і в комбінації з іншими харчовими інгредієнтами, а використання пшеничного зародка при виробництві м'ясних продуктів призведе не тільки до їх збагачення біологічно активними речовинами, але і до розширення використання вторинних харчових ресурсів.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей рослинних компонентів

При розробці технології паштетів із додаванням рослинних компонентів проводили дослідження функціонально-технологічних властивостей рослинних добавок, доцільність застосування яких підтверджена оглядом літературних джерел.

Використання будь-яких видів добавок в складі м'ясних продуктів можливе за сумісності їх з м'ясною сировиною. З огляду на, що субстанції рослинних компонентів відрізняються від м'ясної сировини за своїми хімічними і фізичними властивостями, нами було встановлено їх технологічність і взаємодія з м'ясною сировиною. Позитивні показники таких досліджень можуть підтвердити після аналізу готового продукту виготовленого із застосуванням певних композицій .

Серед великої кількості технологічних факторів, які обумовлюють якість готових продуктів, важливу роль відіграють ФТВ пропонованих добавок. Харчові добавки, цілком впливають на вихід готового продукту, формування стабільної консистенції та інші органолептичні показники. Величина і стабільність цих показників, вимагають подібних ознак з характеристиками м'ясної сировини.

Тому важливими показниками добавок які доцільно вносити у м'ясні паштети є такі функціонально-технологічні властивості: як ВУЗ ЖУЗ, ЕЗ, а також здатність утворювати гели (ГУЗ).

Результати перерахованих показників подано у таблиці табл. 3.1.

ФТВ рослинних добавок

Добавка	ВВЗ, г Н ₂ О/г	ЖВЗ, г жира/г	ГУЗ, %
Добавка із пророщеної пшениці	2,24	1,15	38
Пластівці пшеничного зародка	2,28	2,8	41
Ламінарія	6,42	0,13	11
Фукуси	7,31	0,1	9

Дослідження ЖУЗ гідробіонтів показало, що морські водорості в сухому вигляді слабо утримують жир, а незначну величину ЖУЗ сухих водоростей можна пояснити процесом змочування рослинною олією сухих частинок гідробіонтів. Величина значення ВУЗ гідробіонтів від 3,2 до 3,7 рази вище значення ВУЗ зернопродуктів, проте зернові продукти мають високу здатність до утримування жиру.

М'ясні продукти є складними фаршевіми системами - емульсіями, тому в технології виробництва таких виробів важливе значення має можливість утворювати емульсії пропонованими добавками (ЕЗ), а також стабілізувати емульсій, введенням цих добавок. Графічні залежності, отримані при проведенні даних досліджень наведені на рис 3.1.

Результати досліджень (рис. 3.1.) показують, що ЕЗ системи «вода-рослинна олія-рослинна добавка» спостерігається в системі з використанням добавки що складається з пророщеної пшениці та пластівців пшеничного зародка. Максимальна емульсійна здатність при внесенні 5 г добавки до складу м'ясної паштетної системи, що можна пояснити зростанням масової частки рослинних білків в системі, які виступають емульгаторами. Отримані криві 3 і 4 демонструють, що гідробіонти мають слабку емульгуючою здатністю.

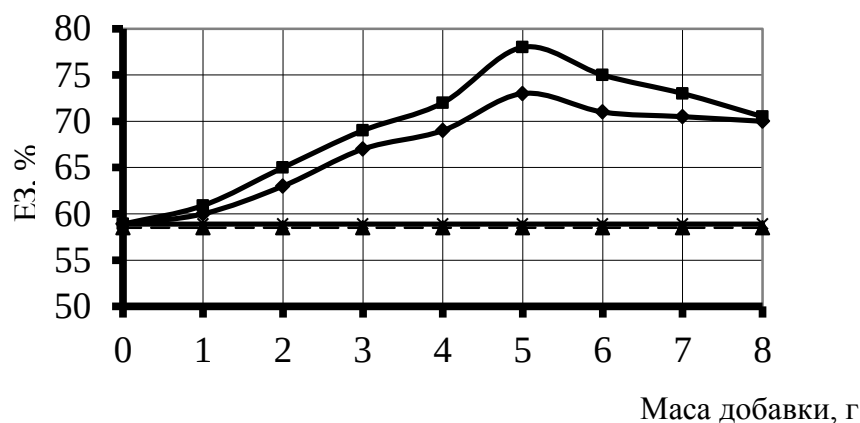


Рисунок 3.1. Зміни ЕЗ у системі «вода – рослинна олія – рослинна добавка» відповідно до маси внесеної добавки: 1 –пшениця пророщена, 2- пластівці пшеничного зародка, 3 – ламінарія, 4 – фукуса.

При дослідженні ГУЗ встановлено, що значення цього показника перебувають в діапазоні від 9 до 38%, що доводить здатність всіх досліджуваних добавок утворювати гелі. У суспензіях з зернопродуктами гелі утворюються завдяки вмісту крохмалю, а в суспензіях з морськими водоростями висока здатність гелеутворення пояснюється наявністю високого вмісту альгінатів і маніту.

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що зернові продукти та добавки з них, а зокрема пшениця проросла, та пшеничні пластівці зародка характеризуються такими функціонально-технологічними властивостями ВУЗ від 2,23 до 2,28 г H_2O /г,

ЖВЗ від 1,1 до 2,75 г жиру/г.

Тому пшеничні добавки можна вважати перспективними для використання в якості інгредієнтів до виробництва м'ясних продуктів. При дослідженні морських водоростей встановлені низькі значення цих показників.

У той же час показники ВУЗ і ГУЗ водоростей досить високі 6,4 -7,3 г H_2O /г і 9 -11% відповідно. Таким чином, внесення гідробіонтів в м'ясні системи на базі нативної м'язової тканини, з відповідним вмістом жирової і водної фракції, особливо до складу м'ясних паштетів, що є водно-білково-жировими емульсіями, дещо утруднено.

Дослідження ФТВ модельних систем паштетних фаршів.

Досліджені добавки вносили до складу печінкових паштетів, які в порівнянні з м'ясними паштетами містять значну кількість заліза - до 7 мг/100 г. Залізо є молекулярним синергістом йоду. При внесенні в м'ясні продукти досліджуваних добавок можуть проходити зміни багатьох функціонально-технологічних властивостей, безпосередньо пов'язаних з якісними характеристиками готової продукції. Змін вивчали на модельних системах паштетних фаршів на базі бланшованої яловичої печінки з внесенням досліджуваних добавок. Структура печінкових паштетів відрізняється від структури фаршів на основі м'язової тканини, оскільки вона утворюється за допомогою частково денатурованої печінки. Тому нами були вивчені властивості таких м'ясних паштетних систем.

Дослідження проводили за наступною схемою: досліджувані препарати добавок вносили в модельні фарші, замінюючи до 30% бланшованої печінки, з кроком 3%. В отриманих фаршах досліджували зміни величин ЖУЗ і ВУЗ, в залежності від збільшення масової частки добавки в модельних фаршевих системах. Далі дослідження проводилися стосовно емульгуючої здатності. Результати досліджень показані на рисунку 3.3. та 3.4.

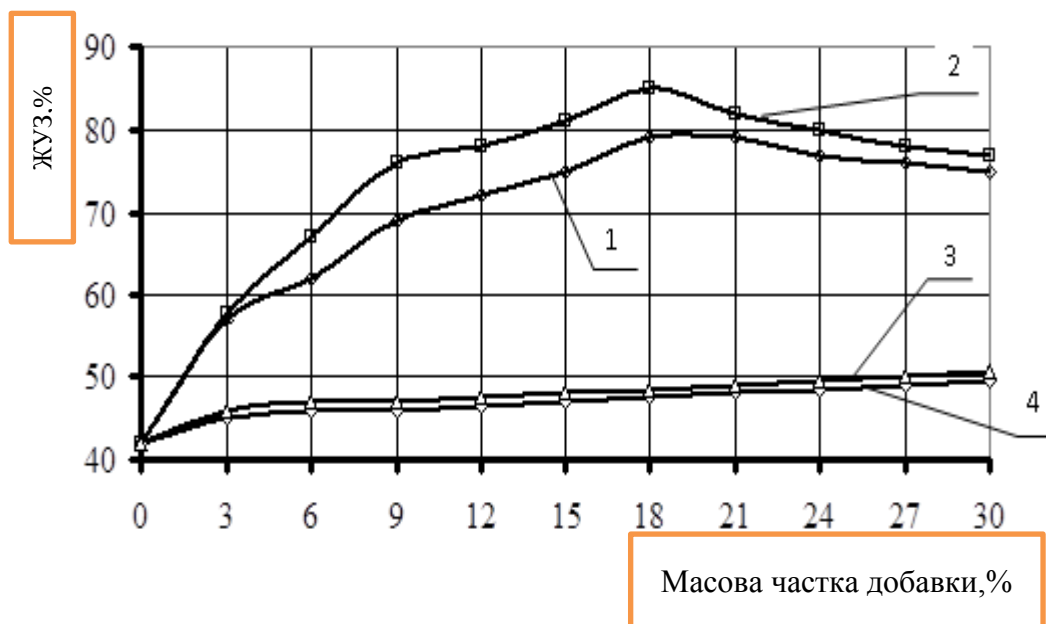


Рис. 3.3. Залежність ЖВЗ модельних паштетних фаршевих систем від масової частки добавок: 1 – добавка з пророщеної пшениці; 2 – пластівці пшеничних зародків; 3 – ламінарія; 4 – фукуса.

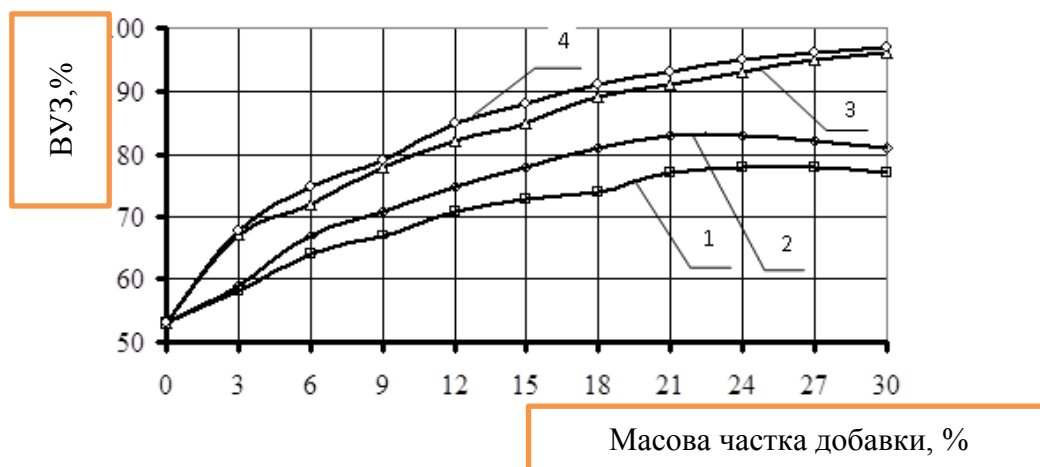


Рис. 3.4. Залежність ВЗЗ модельних паштетних фаршевих систем від масової долі досліджуваних добавок: 1 – добавка з пророщеної пшениці; 2 – пластівці з пшеничних зародків; 3 – ламінарії; 4 – фукуси.

Отримані результати показують, що внесення препаратів зернопродуктів призводить до покращення значень функціонально-технологічних показників. Найбільш високі значення ЖЗЗ, ЕС, модельних фаршів з зернопродуктами досягаються в діапазоні 15 ... 24% внесення добавок. Уповільнення зростання ВЗЗ спостерігається лише після 27-відсоткової заміни. Найкращі показники виявили у модельних фаршах, які мали у своєму складі пластівці пшеничного зародка.

Додавання водоростей в модельні фарші не сприяє покращенню важливих їх ФТВ. Значення ВЗЗ продовжує зростати зі збільшенням масової частки гідробіонтів.

Нами запропоновані комбінації рослинних добавок, масові частини яких обрані на основі дослідження їх ФТВ.

Композиційні варіанти	Компоненти добавок	Співвідношення
композиція 1	ламінарія : добавка з пророщеної пшениці	1:1
композиція 2	ламінарія : пластівці з пшеничного зародка	1:1
композиція 3	фукуса : добавка з пророщеної пшениці	1:1
композиція 4	фукуса : пластівці з пшеничного зародка	1:1

Запропоновані нами композиції були внесені у модельні фарші та досліджено їхні технологічні властивості, серед яких найважливіші ВУЗ, ЖЗЗ, ГУЗ.

Композиції комбінованих добавок	ВЗЗ, г Н ₂ О/г	ЖЗЗ, г жиру/г	ГУЗ, %
Композиція 1	3,58	0,65	23
Композиція 2	3,92	1,13	27
Композиція 2	4,03	0,61	25
Композиція 2	4,12	0,98	29

Комбіновані добавки мають високу здатність утримувати вологу, а жир значно менше порівняно показниками окремо кожної добавки. Значення величини ГУЗ серед комбінованих добавок відрізняються несуттєво. В порівнянні із ГУЗ зернових продуктів показник комбінованих добавок є значно кращим, але дещо гіршим у порівнянні з гідробіонтами.

Для вибору найкращої композиції рослинних добавок до паштетів та її кількісного значення необхідно дослідити органолептичні показники таких паштетів, фізико-хімічні показники та мікробіологічні. Останні доцільно досліджувати з метою встановлення терміну зберігання.

3.2. Технологія м'ясних паштетів.

Паштети це тонкоподрібнений пастоподібний продукт, виготовлений в основному з варених субпродуктів та запечений у формі. Консистенція паштетів мазеподібна, фарш на розрізі сірий, допускається рожевий відтінок. Вміст води у паштетах 50-60%, солі 2 %. Вихід готової продукції складає 88-105% до маси основної сировини. Паштети виготовляють вищих і перших сортів. Особливістю виготовлення паштетів є термічна обробка. Саме цим паштети відрізняються від ліверних ковбас.

Паштети запікають у формах впродовж 2-3 годин. Температура запікання змінюється впродовж часу від 90°C до 120°C, а впродовж третьої години і до 145°C. Запікання закінчують, коли температура всередині паштету досягає 72°C. Охолоджують паштети при температурі 0-4°C до температури в середині 0-8°C.

Сировина. Для виробництва м'ясних паштетів використовують жиловане свиняче м'ясо, зокрема стерилізоване, а також м'ясо свинячих голів, щоковину, топлений жир, оброблені субпродукти 1 категорії і 2 категорії, ділянки свинних шкур, пшеничне борошно, бульйон після варіння колагеновмісних субпродуктів.

Підготовка м'ясної сировини. Печінку звільняють від великих кровоносних судин, залишків жирової тканини, лімфатичних вузлів, жовчних протоків, промивають у холодній воді, нарізають на шматки 300-500 г. Потім печінку бланшують при кипінні у відкритих котлах. Співвідношення печінки та води 1:3. Бланшування триває 15...20 хв. Потім охолоджують до температури 12 °С, холодною водою, або на стелажах.

Із свинячої щековини видаляють великі золози, забруднення, залишки щетини. Щекоину і жирну свинину бланшують впродовж 15-20 хв у кип'яченій воді, періодично помішуючи.

Цибулю очищають. Миють у холодній воді, подрібнюють на вовчку, діаметром отворів 12-16 мм. Сушену цибулю сортують і подрібнюють на вовчку діаметром 12-16 мм. Подрібнену цибулю смажать в жирі до золотисть- коричневого кольору. На 100 кг цибулі витрачають 5 кг свинячого жиру.

Приготування фаршу. Охолоджена варена бланшована сировина і сира сировина подрібнюється на вовчку з діаметром отворів 2-3 мм, потім на кутері впродовж 5-8-хв. До одержання однорідної маси. При футеруванні спочатку завантажують грубу сировину, потім більш м'яку, додаючи поступово прянощі, цибулю, сіль, бульйон. Для одержання більш ніжної консистенції фарш після кутерування пропускають через машини тонкого подрібнення.

Формування вагових паштетів. Форми для запікання попередньо змащують свинячим топленим жиром після чого щільно заповнюють фаршем з допомогою спеціальних шприців. При заповненні не допускається наявність пор та пустот. Поверхню паштету загладжують спеціальним штампом з товарним знаком.

Запікання паштетів. Паштетну масу запікають впродовж 2-3 годин. Температура запікання змінюється впродовж часу від 90°C до 120°C, а впродовж третьої години і до 145°C. Запікання закінчують, коли температура всередині паштету досягає 72°C.

Після термічної обробки паштетну масу фасують на порції в алюмінієву фольгу. Температура паштетної маси при фасуванні повинна бути не нижче 70°C.

Розробка технології паштету функціонального призначення базується на основі рецептури паштету Українського 1 сорту виготовленого за ДСТУ 7050:2009.

Рецептура паштету

№	Сировина	кількість на 100 кг
1	Печінка (яловича, або свиняча) бланшована	15
2	М'ясо свинячих голів варене	30
3	Шкірка свиняча	30
4	М'ясо свинячих ніг варене	10
5	Бульйон	Не більше 10 дм ³
6	Борошно пшеничне	10
7	Сіль	2
8	Цукор	0,1
9	Перець чорний мелений	0,1
10	Кориця	0,05
11	Цибуля	2,3
	Всього	100

Використання такої сировини сприяє високій енергетичній цінності продукту, проте невисокій біологічній цінності. Аналіз вище описаних функціональних властивостей компонентів дає можливість говорити про доцільність їх використання у рецептурі паштетів.

Нами розроблена рецептура печінкових паштетів із додавання різних рослинних добавок на основі зернобобових та гідробіонтів.

Приготування композиції рослинних добавок здійснювали за схемою описаною нижче.

Підготовка рослинних добавок для внесення у паштетні маси.

Сухі ламінарії і фукуси попередньо подрібнювали до стану порошку за допомогою електричного подрібнювача. Також перед внесенням попередньому подрібнювали зернові продукти.

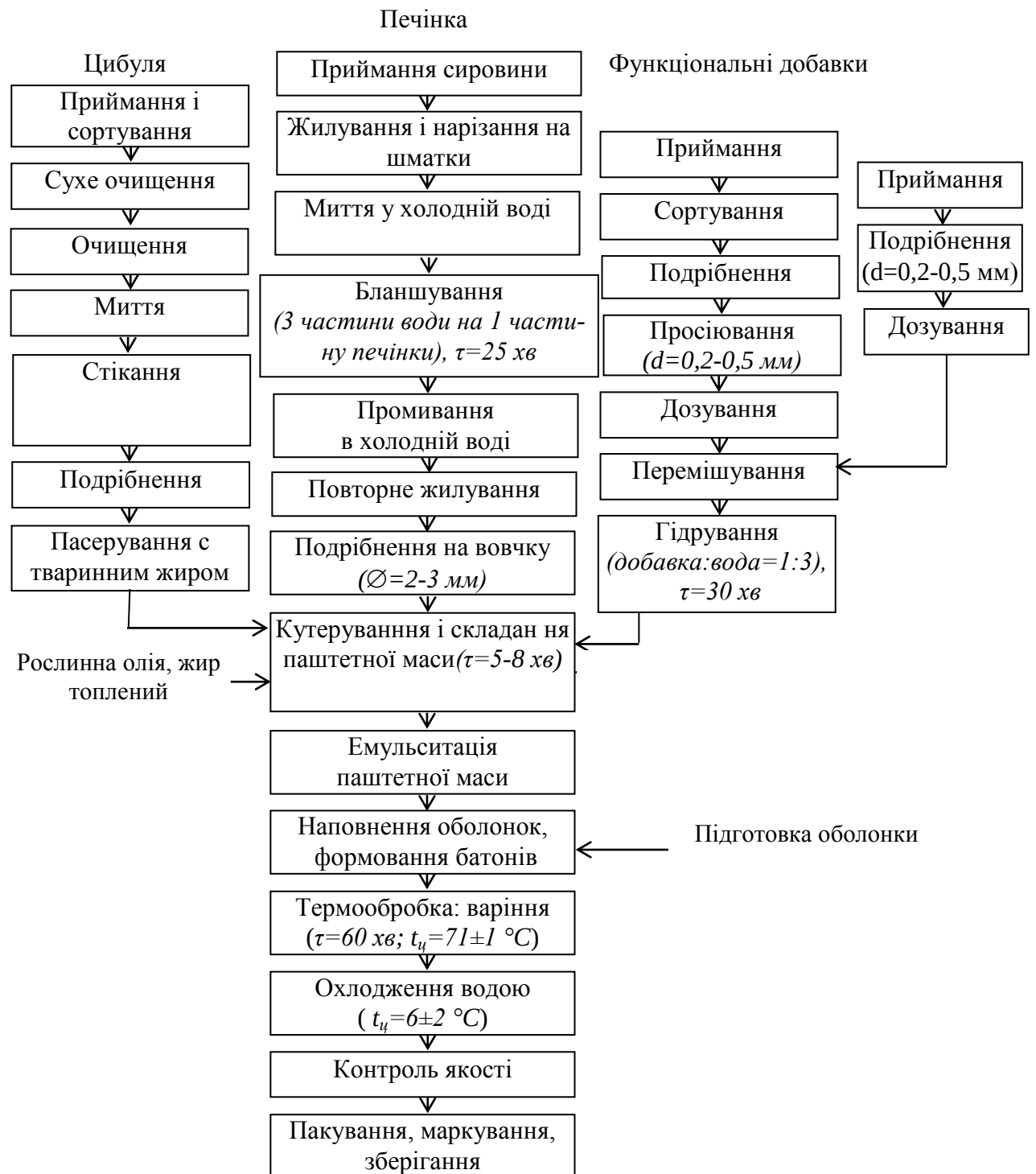
Після подрібнення добавок проводили складання препаратів комбінованих добавок на основі гідробіонтів і зернових продуктів в співвідношенні 1: 1. Далі шляхом гідратації в співвідношенні комбінована добавка: вода відповідно 1: 3, витримували впродовж 30 хв для набухання, за цей час частинки гідратованого порошку водоростей збільшувалися в 3 - 4 рази. Продукт гідратації мав однорідний стан

Відмінність розробленої технології від технології за ДСТУ полягає в тому, що в паштетну масу вводять заздалегідь підготовлені і гідратовані добавки за раніше встановленою схемою на початку процесу кутерування. Параметри кутерування не змінюються. Тобто сталими залишаються тривалість та послідовність закладки інших компонентів. Рецептури розроблених паштетів функціонального призначення наведені в таблиці

Рецептури печінкових паштетів функціонального призначення

Найменування сировини, прянощів і матеріалів	Норми витрат для паштетів функціонального призначення			
	із композиції єю 1	із композиції єю 2	із композиції єю 3	із композиції єю 4
	кг	кг	кг	кг
Сировина, кг/100 кг				
Печінка яловича бланшована	56	57	56	57
Жир топлений (свинячий)	17	16,5	17	16,5
Соєва олія	8	8,5	8	8,5
Цибуля ріпчаста	7	5,2	7	5,2
Ламінарія	1,5	1,6	–	–
Фукуса	–	–	1,5	1,6
Пророщена пшениця	1,5	–	1,5	–
Пшеничний зародок	–	1,6	–	1,6
Вода на гидратацію, л	9	9,6	9	9,6
Інші продукти і прянощі, кг/100 кг сировини				
Сіль	1,4	1,4	1,4	1,4
Цукор	0,4	0,4	0,4	0,4
Перець чорний мелений	0,12	0,12	0,12	0,12

Технологічна схема виробництва функціональних паштетів запропонована на рисунку 3.5.



Органолептичні властивості нових видів паштетів

При розробці харчових продуктів особливе значення мають органолептичні показники. Привабливий зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак, аромат готового продукту, поряд з позитивним впливом на фізіологічні функції організму, відіграють важливу роль при споживчій оцінці. Особливо це актуально при використанні нетрадиційних рецептурних компонентів.

Оцінка органолептичних показників проводилася в дослідних зразках паштетів з функціональними інгредієнтами, вироблених в умовах ТзОВ «Калина» ТМ «Щирецькі ковбаси» за розробленими рецептурами. В якості контрольних зразків виступали традиційні вироби без добавок виготовлені відповідно до ДСТУ.

Для проведення органолептичних показників були обрані зразки:

зразок № 1 – контроль;

зразок № 2 – паштет з композицією I;

зразок № 3 – паштет з композицією II;

зразок № 4 – паштет з композицією III;

зразок № 5 – паштет з композицією IV.

Оцінка органолептичних показників проведена за дев'ятибальною шкалою.

Органолептична оцінка зразків печінкових паштетів

Номер зразка	Назва показника					
	Зовнішній вигляд	Вигляд і колір в центрі батона	Запах	Смак	Консистенція	Загальна оцінка
<i>Паштет печінковий</i>						
№ 1 контроль	8,9	8,6	8,3	8,5	8,4	8,56
№ 2	8,84	7,7	8,1	8,4	8,3	8,28
№ 3	8,94	7,9	8,3	8,6	8,4	8,45
№ 4	8,76	7,5	8,1	8,3	8,2	8,19
№ 5	8,92	7,8	8,3	8,6	8,4	8,44

Отримані дані показують, що всі зразки печінкових паштетів мають хороші органолептичні властивості, які майже наближені до показників

виробів, виготовлених за стандартною технологією. У всіх видів паштетів спостерігається більш темний відтінок у порівнянні з контрольним зразком. Таке забарвлення паштетам надає вміст гідробіонтів. Паштети з внесенням пластівців пшеничного зародка характеризуються наявністю приємного «горіхового» присмаку. Слід зауважити, що найкращі органолептичні показники за дев'ятибальною шкалою отримав зразок №5, із добавкою, яка складається із композиції фукуса : пластівці з пшеничного зародка у співвідношенні 1:1.

Тому, додавання функціональних добавок до складу печінкових паштетів сприяє покращенню органолептичних показників, зокрема таких як смак і консистенція.

Дослідження загального хімічного складу

При розробці нових видів печінкових паштетів функціонального призначення ключове місце займає вивчення хімічного складу експериментальних продуктів і його порівняння з контрольними зразками.

Дослідження вмісту вологи і енергетичної цінності печінкових паштетів. При розробці нових видів м'ясних продуктів функціонального призначення ключове місце займає вивчення хімічного складу експериментальних продуктів і його порівняння з контрольними зразками. Суттєвими показниками є відсотковий вміст функціональних компонентів і розрахунок їх ступеня задоволення добової потреби організму.

Найменування показників	№ 1 – контроль	Зразки паштетів			
		№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Масова частка вологи, %	55	57,96	58,21	59,15	59,65
Масова частка білка, %	10,9	11,1	11,34	11,63	11,91
Масова частка жиру, %	26,51	25,80	26,60	25,90	26,90
Масова частка вуглеводів, %	1,28	3,42	4,17	3,82	4,54
Енергетична цінність, кДж (кКал)	1149,7 (273,7)	1199,5 (285,6)	1219,1 (290,3)	1124,0 (291,4)	1238,5 (294,9)

Дослідження загального хімічного складу зразків печінкових паштетів показує, що при внесенні до їх складу комбінованих композицій добавок на основі гідробіонтів і зернових продуктів спостерігається збільшення вмісту масової частки вологи, що спричинено високими значеннями ВЗЗ використовуваних добавок, завдяки присутності гідробіонтів.

У зразках паштетів незначно збільшилася масова частка жиру. Такі зміни можуть бути викликані частковою заміною печінки добавкою з пророслої пшениці і пластівцями пшеничного зародка в складі паштетів, тобто масова частка жирів в комбінованих добавках трохи вище, по відношенню до їх змісту в печінці яловичини.

Кількість масової частки білкових речовин в паштети збільшилася у всіх зразках розроблених продуктів в порівнянні з контролем на 0,2 -1,1%. Такі зміни пояснюються різним вмістом білкових речовин, оскільки у комбінованих добавках на основі гідробіонтів та зернобобових їх більше, ніж в м'ясних компонентах.

Дослідження хімічного складу показують значне збільшення вмісту в печінкових паштетах вуглеводів з 1,28% до 3,42 ... 4,54%.

Нами проведено розрахунок енергетичної цінності паштетів, який показав її незначне збільшення. Дані отримані розрахунковим шляхом, з урахуванням сумарної масової частки вуглеводів в рецептурі, проте представлені вони здебільшого харчовими волокнами, які відіграють важливу роль в метаболічних процесах, але володіють «нульовий» засвоюваністю в шлунково-кишковому тракті людини, таким чином, реальне засвоєння продуктів буде трохи нижче, проте, наявність харчових волокон позитивно відіб'ється на перистальтиці.

Дослідження масової частки кухонної солі

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

Дослідження мікробіологічних показників печінкових паштетів.

Мікробіологічна стабільність продукту є визначальним фактором при встановленні харчової безпеки і термінів зберігання нових видів паштетів. При дослідженні важливим є встановлення не тільки якісного і кількісного складу мікрофлори, а й динаміки змін загального мікробіологічного обсіменіння в процесі зберігання. Мікробіологічному дослідженню піддавали контрольний і дослідні зразки паштетів після термообробки і на 2-гу, 4-ту, 6-ту, 8-му і 10-ту добу зберігання при температурі 0-6°C. Результати проведених досліджень подані у таблиці.

Таблиця

Мікробіологічні показники готових паштетів

Найменування показника	Паштети печенкові					
	Відповідність	контрольний зразок	з композицією I	з композицією II	з композицією III	з композицією IV
Кількість мезофільно-аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше	2×10^3	$1,42 \times 10^3$	$1,26 \times 10^3$	$1,21 \times 10^3$	$1,11 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (<i>E. coli</i>), в 1 г продукту	Не допускаються	Не виявлено				
Сульфітрeredуючі клостридії в 0,1 г продукту	Не допускаються	Не виявлено				
Патогені мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не допускаються	Не виявлено				

Отримані результати свідчать, що після проведення термічної обробки загальне мікробне забруднення всіх досліджуваних зразків знаходяться в межах регламентованих показників. Кількість мезофільних-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів трохи вище в контрольному зразку, в середньому на 250 ± 4 КУО/1 м. В процесі зберігання відбувається зростання загальної кількості мікрофлори в контрольних і експериментальних зразках.

На поверхні м'ясо-пептонного агару розвиваються слизові капсуло- і спороутворюючі колонії, Грам + фарбування. Більш інтенсивне зростання мікрофлори спостерігається в зразку традиційного паштету. Всі контрольні продукти на 10-ту добу зберігання мали значно менше обсіменіння, в середньому на 430 ± 3 КУО/1 г у порівнянні з контролем. Це пояснюється наявністю в їх складі добавок йодидов, що володіють високою антимікробною активністю. Таким чином, бактеріологічні дослідження свідчать, що за мікробіологічними показниками розроблені паштети відповідають встановленим нормам і обґрунтовують можливість встановлення термінів зберігання нових видів продукції, як і у традиційних виробках в поліамідної оболонці і становить 5 діб, при температурі 0- 6 ° С.

5. Оцінка економічної ефективності виробництва печінкових паштетів з функціональними інгредієнтами

Розрахунок собівартості печінкових паштетів

Впровадження даного заходу полягає в деякі зміни рецептури печінкових паштетів і не вимагає установки додаткового обладнання і прийому на роботу додаткових робочих. Розрахунки проводили з урахуванням планових обсягів виробництва паштетів на ТзОВ "Калина" ТМ «Щирецькі ковбаси», які становили 60 т.

Зроблено розрахунок собівартості 1 т продукції з урахуванням розподілу витрат у відповідність із плановими обсягами виробництва. Зміна собівартості відбувалися в статтях калькуляції «Сировина і допоміжні матеріали», в якій відбулися наступні зміни.

Розрахунок вартості сировини та допоміжних матеріалів при виробництві паштету печінкового, виготовленого за традиційною технологією і паштетів печінкових, що містять композиції з гідробіонтів і зернобобових, представлені нижче.

Також, врахували, що відбулися зміни і в статті калькуляції «Транспортно-заготівельні витрати», які становлять 5% від вартості сировини. Вони складають: для паштету печінкового виготовленого за традиційною рецептурою: $16553,90 \times 0,05 = 827,69$;

- паштет печінковий (№ 1) $18828,21 \times 0,05 = 941,41$;
- паштет печінковий (№ 2) $18749,72 \times 0,05 = 937,48$;
- паштет печінковий (№ 3) $18828,21 \times 0,05 = 941,41$;
- паштет печінковий (рец. № 4) $18749,72 \times 0,05 = 937,48$.

Розрахунок вартості тари та пакувальних матеріалів для виробництва печікових паштетів запропоновано у таблиці. Розрахунок вартості енергозатрат за виробництва паштетів печінкових подні в таблиці В.3.

Таблиця В.3

Розрахунок вартості енергоресурсів

Найменування продукції	Норма витрат		Ціна за одиницю, грн		Вартість, грн	
	вода, м ³	Електро-енергія, кВт/час	вода, м ³	Електро-енергія, кВт/час	вода, м ³	Електро-енергія, кВт/час
Паштет печінковий (традиційний)	1,41	28,9	2,3	1,45	3,24	13,01
Разом:	—	—	—	—	—	16,25
Паштет печінковий (№ 1)	1,41	28,9	2,3	1,45	3,24	13,01

Разом:	—	—	—	—	—	16,25
Паштет печінковий (№ 2)	1,41	28,9	2,3	1,45	3,24	13,01
Разом:	—	—	—	—	—	16,25
Паштет печінковий (№ 3)	1,41	28,9	2,3	1,45	3,24	13,01
Разом:	—	—	—	—	—	16,25
Паштет печінковий (№ 4)	1,41	28,9	2,3	1,45	3,24	13,01
Разом:	—	—	—	—	—	16,25

Розрахунок собівартості проводили за такими видатками:

1. Сировина і допоміжні матеріали.
2. Транспортно-заготівельні витрати, які становлять 5% від вартості сировини.
3. Вартість тари і пакувальних матеріалів.
4. Вартість енерговитрат при виробництві печінкових паштетів.
5. Основна і допоміжна заробітна плата виробничих робітників нараховувалася у відповідність з тарифним фондом, в розрахунку на 1 т готової продукції.
6. Відрахування на соціальне страхування склали 37,7% від заробітної плати.
7. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання .
8. Загальні виробничі витрати.
9. Інші виробничі витрати склали 1,5% від суми перерахованих вище статей.
10. Виробнича собівартість дорівнює сумі перерахованих вище статей з урахуванням виходів готової продукції.
11. Адміністративні витрати становлять 4% від виробничої собівартості.
12. Витрати на реалізацію складають 1% від виробничої собівартості.

13. Загальна собівартість дорівнює сумі виробничої собівартості, адміністративних витрат і витрат на реалізацію.
14. Ціна продукції.
15. Прибуток.
16. Рентабельність приймаємо для паштетів печінкових виготовлених за традиційною рецептурою - 20%, для печінкових паштетів з функціональними інгредієнтами - 20%.

Висновки

У магістерській роботі обґрунтовано технології функціональних м'ясних продуктів з внесенням гідробіонтів і зернопродуктів для ліквідації йод-дефіцитних станів.

Проведено моніторинг потенційних джерел біологічно активного йоду і його синергістів.

Досліджені функціонально-технологічні властивості ФТВ гідробіонтів, пластівців пшеничного зародка, добавки з пророслої пшениці.

Досліджені функціонально-технологічні властивості ФТВ модельних паштетних мас з внесенням гідробіонтів і зернопродуктів.

Розроблено технологічні параметри введення добавок в паштетні системи.

Досліджені можливості часткової заміни в рецептурі тваринного жиру рослинною олією та оптимізовано масову частку внесення рослинної олії в рецептуру паштетів з функціональними компонентами.

Визначено мікробіологічні показники розроблених паштетів функціонального призначення та встановлені терміни зберігання їх.

Проведено комплексне дослідження хімічного складу і біологічної цінності нових видів паштетів.

Здійснено оцінку економічної ефективності виробництва печінкових паштетів функціонального призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Топчій О. А. Кишенько І. І., Котляр Є. О. Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів, Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ѓжицького, 2013, Т. 15, № 1(3), с. 169–173.
2. EU-funded research in functional foods J. Lucas British J. Nutrition. 2002, V. 88. Suppl.2. P. 131-132.
3. What Consumers Wantand Don't Wanton Food and Beverage Labels Food technology. April 2002, Vol. 56. № 4. P. 32.
4. What Consumers Wantand Don't Wanton Food and Beverage Labels Food technology. June 2002. Vol. 56. № 6. P. 24.
5. Global view on functional foods: European perspectives M.B. Robertfroid British J. Nutrition. 2002. V. 88. P. 133-138.
6. Пасічний В. М., Топчій О. А., Ткач Н. І., Гереччук А. М. Розробка технології паштету печінкового підвищеної харчової цінності. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Технічні науки. 2019. № 1. с. 47-53.
7. Літвінова, Е.В. Паштети для функціонального харчування / Е.В. Литвинова М'ясна індустрія. 2004. №5. С. 25-26.
8. Дослідження якісних показників м'ясо-рослинних паштетів Г.В. Шлапак, І.М. Луконіна, Т.М. Литвина Зб. наук. праць Одеської національної академії харчових технологій. Вип. 31. 2006. Т.2. С. 92-95.
9. 7. ДСТУ 4432:2005. Паштети м'ясні (33973)
10. ДСТУ 4589:2006 Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням. Технічні умови

11. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні січені. Технічні умови. Зі змінами та поправками
10. ДСТУ ISO 9936:2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту токоферолів і токотриєнолів методом рідинної хроматографії високороздільної здатності (ISO 9936:1997, IDT).
11. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/36814>
12. Микитчук І. І. Л. Ю. Авдєєва. Використання рослинної сировини при виготовленні м'ясних паштетів, Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького, 2012. – Т. 14, № 2(3), с. 245–248.
13. О. Є Москалюк, О. І. Гащук, К.А. Іценко. Перспективи використання сочевиці у виробництві паштетів, Матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», присвяченої 135-річчю НУХТ, 11–12 квітня 2019 р, Ч.1, с 337
14. Солецька А. Д., Асауляк А. В. Розробка рецептури м'ясних паштетів лікувально-профілактичного призначення, Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій, 2011. Вип. 40(2), с. 205-207.
15. Фесун Т. П. Використання гідроколоїдів в харчовій промисловості; НУХТ. Київ, 2021. 236 с.
- 16.Паливода С. Д. Юрчак В. Г. Вплив камедей рослинного походження на властивості тіста та якість макаронних виробів із хлібопекарського борошна Зберігання та переробка зерна. 2009. № 8 (122). С. 48–51.
17. Паливода С. Д., Голікова Т. П., Юрчак В. Г. Дослідження властивостей камедей при підготовці їх до виробництва макаронних виробів Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. 2008. Вип. 74. С. 219–224.
<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/>
- 18 Теслюк В. В. Хітозани: теорія, методологія, технологія застосування в рослинництві. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : Компринт, 2017. – 214 с. http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe.

19. Горальчук А. Б., Омельченко С. Б., Котляр О. В., Гринченко О. О., Михайлов В. М. Розробка моделі піноемульсійної системи та підтвердження ролі міцності міжфазних адсорбційних шарів в забезпеченні її утворення та стійкості Вост.-Европ. журн. передових технологій. 2016. № 3/11. С. 11–19. Р
20. Simakhina, G. New non-traditional sources of food protein Ukrainian food journal. 2015. vol. 4, issue 3. С. 453–459.
21. Каліновська, М. С., Оболкіна, В. І., Фасолько Т. В. Застосування гуміарабіка при створенні нових технологій цукристих кондитерських виробів Хлібний та кондитерський бізнес. 2015. № 1 (24). С. 28–29.
22. Задорога, Н. Гуміарабік для кондитерських виробів Пекарня та кондитерська. 2019. № 1-2, січ.-лют. С. 10.
23. Гураль, Л. С. Препарат гуміарабіку "Fibregum В" як перспективний фізіологічно-функціональний харчовий інгредієнт Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Одеса, 2015. Вип. 48. С. 75–81.
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentSearchResult>
24. Чумак Н.Е., Голинько А.Е., Подрушняк О.Н. Оптимізація раціонів харчування с допомогою функціональних харчових продуктів Проблеми харчування. 2005. №4. С.21-25. Зберігання і переробка зерна, червень 2013
25. Корзун В.Н., В.І. Сагло, А.М. Парац, А.А. Чумак Харчові продукти з водоростями як засіб мінімізації дії радіації та ендемії. Проблеми харчування. – 2004. – № 2. – С. 29-34
26. Сидоренко Ю.В., Стеценко Н.О., Дослідження впливу порошку ламінарії та анісу на харчову цінність та якість житнього хліба. Зберігання і переробка зерна. 2013. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9796/1/Stetsenko.pdf>