

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: Сучасні тенденції інтенсифікації технології м'ясних заморожених напівфабрикатів з баранини.

:-

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

напряму підготовки (спеціальності)

181 Харчові технології

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Марценюк Таміла

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Драчук У. Р

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Львів – 2023 року

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

(повне найменування закладу вищої навчальної)

Інститут, факультет, відділення **факультет харчових технологій та біотехнологій**

Кафедра (циклова комісія) **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

Марценюк Таміла

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Сучасні тенденції інтенсифікації технології м'ясних заморожених напівфабрикатів з баранини».

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 камеді ксантана, альгінату натрію, ЙОТА карагінану, карагінану «plus». Функції харчових добавок при використанні їх у шприцювальних розчинах. Розробка технологічна схема заморожених напівфабрикатів. Дослідження фізико-хімічних показників заморожених напівфабрикатів, технохімічний аналіз готової продукції, мікробіологічні показники готових продуктів, 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 заморожених м'ясних напівфабрикатів..

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 29.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)

підпис_

(підпис)

Марценюк

Таміла

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)

підпис_

(підпис)

Драчук У.Р.

(прізвище та ініціали)

1. Вступ. Сучасний аналіз технології швидкозаморожених м'ясних напівфабрикатів.

Сегмент напівфабрикатів в загальній частці м'ясних продуктів на сучасному ринку харчових продуктів показує широкий рівень їх споживання та інтенсивно розвивається відносно об'ємів реалізації. Асортимент швидкозаморожених м'ясних напівфабрикатів та цінова політика цих продуктів досить широка. Частка м'ясних напівфабрикатів серед асортименту м'ясних продуктів стрімко зростає. Аналіз маркетингових досліджень робить прогнози щодо широкого попиту на м'ясні швидкозаморожені страви.

Сучасні тенденції розвитку індустрії напівфабрикатів диктують збільшення частки спеціалізованих підприємств, із виробництва широкого спектру охолоджених і заморожених продуктів.

Аналіз ринку м'ясних напівфабрикатів показує зріст виробництва заморожених напівфабрикатів. В першу чергу слід говорити про насичення ринку традиційними для українського споживача замороженими напівфабрикатами, якими є вироби у тісті.

Велика частка ринку припадає на продукти з м'яса птиці, активізація ринку заморожених кускових напівфабрикатів. Напівфабрикати з м'яса яловичини і свинини сьогодні випускають в широкому асортименті зазвичай в охолодженому стані. Сьогодні роздрібна торгівля представлена значною кількістю супермаркетів, мережеских центрів громадського харчування, спеціалізованих магазинів з продажу м'ясних напівфабрикатів пропонує заморожені кускові та посічені напівфабрикати. Такі м'ясні вироби призначені для тривалого зберігання та використання в кулінарних та промислових цілях, як наприклад для виробництва дрібнокускових і порційних напівфабрикатів.

Враховуючи напрями продовольчого ринку нині склалися сприятливі умови для подальшого розвитку виробництва м'ясних напівфабрикатів. Наміри розширення асортименту і впровадження нових інтенсивних технологій м'ясних продуктів здійснюються за рахунок виготовлення м'ясних напівфабрикатів.

Вдосконалення та інтенсифікація технології виробництва м'ясних напівфабрикатів є актуальні питання розвитку сучасних технологій м'ясних продуктів.

Зміни ринкової економічної ситуації впливають на функціонування харчової галузі. Сьогодні приймаються та впроваджуються у виробничий процес ефективні розробки в області технології високорентабельних м'ясних виробів.

Перспективним напрямом інтенсивних виробничих технологій великокускових і порційних м'ясних напівфабрикатів вважають виробництво продуктів з використанням технологій шприцювання розсолами м'ясної сировини.

Інтенсивні методи технологічної обробки м'ясної сировини сьогодні в активно використовують у м'ясопереробній промисловості. Найбільш ефективним з таких методів є механічна обробка, шприцювання м'ясної сировини розсолом, обробка м'яса ферментами і препаратами на їх основі. Головною проблемою

при виробництві м'ясних напівфабрикатів, зокрема маринованих є втрати м'ясного соку при розморожуванні та в процесі кулінарної обробки продуктів.

Для вирішення проблеми втрати маси після розморожування та в процесі кулінарної обробки сьогодні пропонують використовувати шприцювальні розсоли. Проте ці речовини повинні володіти певними властивостями, а саме виконувати ряд технологічних функцій та фізико-хімічних властивостей. Тому вимоги до них обмежують використання в шприцювальних розсолах певних харчових добавок.

Враховуючи певні вимоги до шприцювальних розсолів актуальним є застосування у їх складі стабілізаторів – загусників. Ці речовини впливають на фізико-хімічні та технологічні характеристики м'ясної сировини. Також застосування стабілізаторів допоможуть удосконалити технології кускових маринованих напівфабрикатів, підвищити їх вихід, та запропонувати реалізацію такої продукції у замороженому вигляді.

Мета і завдання роботи. Метою нашої роботи є розробка композицій шприцювальних розсолів із застосуванням стабілізаторів-загусників та дослідження функціонально-технологічних властивостей м'ясних кускових напівфабрикатів маринованих новими розсолами. Створити м'ясні продукти в замороженому вигляді для подовження терміну зберігання та зручності реалізації.

Для досягнення зазначеної мети необхідно було вирішити такі основні завдання:

- Здійснити аналіз представлених на ринку стабілізаторів загусників. Зосередити увагу на популярних карагінах, камеді та альгінату натрію. Дослідити функціональні властивості стабілізаторів у розсолах для шприцювання м'ясних напівфабрикатів.
- вивчити доцільні концентрації загусників, з врахуванням параметрів розчинника що використовується для розсолів.
- дослідити вплив фізичних процесів показники кускових напівфабрикатів, які обробляються розсолами із застосуванням стабілізаторів
- визначити вплив факторів зберігання та приготування напівфабрикатів на фізико-хімічні показники і органолептичні характеристики кускових напівфабрикатів;
- обґрунтувати рецептурний склад шприцювальних розсолів на основі стабілізаторів.
- дослідити показники вологи, вмісту солі у напівфабрикатах які містять шприцювальні розсоли на основі загусників після кулінарної обробки.
- провести економічну оцінку результатів застосування розсолів з стабілізаторами.

Об'єкт дослідження - технологія м'ясних заморожених кускових маринованих напівфабрикатів.

Предмет дослідження - порційні кускові мариновані напівфабрикати із свинини і яловичини.

Методи досліджень – сукупність традиційних, фізико-хімічних, мікробіологічних і технологічних методів.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика сучасного ринку, асортименту і технологій м'ясних напівфабрикатів

1.1.1 Аналіз і перспективи ринку м'ясних напівфабрикатів

Сучасний ринок м'ясної продукції має кінцеву мету - якнайповніше кількісне і якісне задоволення потреб населення в м'ясі і м'ясних продуктах.

Аналіз численних літературних даних та маркетингових досліджень свідчить про стійке зростання частки м'ясних напівфабрикатів в загальному об'ємі м'ясних продуктів, які виробляються [1-4].

Слід зазначити, що останніми роками спостерігається розвиток виробництва м'ясних напівфабрикатів не тільки у великих містах країни чи курортно-туристичних регіонах, але й маленьких містечках. [5-7].

Зростання об'ємів виробництва напівфабрикатів відбувається за рахунок збільшення кількості і розширення асортименту продуктів, що виробляються як м'ясокомбінатами, так і спеціалізованими виробництвами, що стрімко розвиваються [8-10].

Аналіз літературних даних аналізу стану і перспектив розвитку виробництва м'ясних напівфабрикатів показують, що значна частка від загального об'єму напівфабрикатів, зокрема охолоджених, що виробляються сьогодні, припадає на невеликі виробництва в структурі мережевих супермаркетів [10].

Основними виробниками на ринку напівфабрикатів є вітчизняні виробники. Конкуренція із зарубіжними компаніями спостерігається лише в деяких сегментах ринку. Пропозиція піци зарубіжного виробництва на ринку сумарно припадає на частку 14,2 %, а на ринку дрібнокускових напівфабрикатів частка іноземних переробників складає менше 0,1 % [11-15].

При порівнянні динаміки ринку охолоджених і заморожених напівфабрикатів на сьогодні наголошується активне зростання виробництва охолоджених напівфабрикатів. Слід зазначити що заморожені напівфабрикати значно перевищують охолоджені по об'ємах і темпах зростання на рік [16-18].

Зміни ритму і рівня життя людей останніми роками привело збільшення майже у два рази споживання охолоджених натуральних порційних і дрібнокускових напівфабрикатів. Наголошується також приріст на 35,3 % об'ємів виробництва охолоджених великокускових напівфабрикатів [19].

Основна частка споживання продуктів з охолодженого м'яса припадає на напівфабрикати високого ступеня готовності [20]. Збільшення частки споживання охолоджених напівфабрикатів відносно до заморожених відбувається внаслідок появи нового вигляду продуктів - маринованих м'ясних напівфабрикатів.

Дослідження ринку показує що об'єм ринку заморожених напівфабрикатів продовжує збільшуватися і одночасно змінюється його структура внаслідок непропорційного розвитку виробництва продуктів різних категорій.

Посічені напівфабрикати фарші і котлети займають до 12 % об'єму заморожених напівфабрикатів, які реалізуються у торгових мережах.

Кількість заморожених великокускових напівфабрикатів, що виробляються, залишається незмінним та складає близько 4 % від загального об'єму заморожених м'ясних напівфабрикатів [21].

Аналізи і прогнози, подані у літературі підтверджують актуальність робіт в розвитку технології даних продуктів [22] .

1.1.2 Сучасні тенденції розвитку асортименту м'ясних напівфабрикатів

Одним з напрямів розвитку виробництва напівфабрикатів є розширення і оптимізація їх асортименту. Асортимент м'ясних напівфабрикатів включає та посічені напівфабрикати, а також напівфабрикати, що виробляються в паніровці або тільки в замороженому вигляді [23].

Разом з традиційними видами м'ясних напівфабрикатів останнім часом активно розвивається виробництво нагетсів, гамбургерів, а також м'ясо-рослинних напівфабрикатів, таких як, наприклад, картопляні крокети з беконом [21].

Для більшості споживчих ринків характерне розширення асортименту посічених напівфабрикатів в т оболонці з тіста, зокрема це пельмені, чебуреки, вареники, налисники з м'ясними та м'ясо-рослинними начинками; а також охолоджених і заморожених посічених напівфабрикатів — фаршів, начинок, фрикадельок, зраз, ковбасок для смаження, ковбасок-гриль та інших нових продуктів [24].

Науковці розробили рецептури посічених напівфабрикатів із зміненим хімічним складом. Введення у фарші котлет екстракту листя обліпихи дозволяє зменшити частку жиру за рахунок збільшення частки рослинного білка і розчинних вуглеводів; збагачує продукти флавоноїдами, дубильними речовинами, вітаміном С, кальцієм, магнієм [22].

Проведено комплекс фізико-хімічних, біохімічних, гістологічних досліджень, що підтверджують доцільність використання шроту з розторопші у складі посічених напівфабрикатів з нетрадиційної м'ясної сировини. Розроблені продукти рекомендовані в дієтотерапії захворювань печінки і жовчовивідних шляхів [25].

Останніми роками в країні з'явилася нова група продуктів - охолоджені м'ясні напівфабрикати в маринадах. Використання маринадів дозволяє знизити собівартість продукції, збільшити терміни придатності охолоджених напівфабрикатів, зберігає зовнішній і вигляд і інші споживчі характеристики продуктів протягом терміну реалізації. Важливими чинниками популярності м'ясних напівфабрикатів в маринадах є широкий асортимент і привабливий зовнішній вигляд продуктів; модифікація смаку і аромату за рахунок застосування прянощів та інших смакових компонентів при приготуванні натуральних кускових напівфабрикатів [26]. Сучасні прогнози зростання споживчого попиту на дану продукцію пов'язані з пролонгованими термінами придатності охолоджених напівфабрикатів, оброблених маринадами і об'єктивним сезонним зростанням попиту.

Сучасні технології виробництва натуральних напівфабрикатів, пропонують такі переваги використання маринадів як зручність нанесення маринаду на м'ясну сировину, відсутність негативних змін маринадів при термообробці продуктів, збереження поживної цінності м'ясних напівфабрикатів за рахунок

виключення втрат м'ясного соку. Також підтверджена думка про найближчий бурхливий розвиток ринку напівфабрикатів, в першу чергу натуральних [25].

1.1.3 Основні напрями розвитку технології м'ясних напівфабрикатів

Аналіз літературних даних свідчить, що у зв'язку із стійким зростанням споживчого попиту на м'ясні напівфабрикати останнім часом увага акцентується на суттєві зміни у виробничій сфері. Відомо, що вдосконалення технології безпосередньо пов'язане з технічною модернізацією виробництва.

Іншим напрямом розвитку технології є зміна рецептурного складу продуктів з метою набуття заданих споживчих властивостей та підвищення економічних показників продукту.

Важливе значення має впровадження інноваційних методів обробки м'ясної сировини, нових технологічних прийомів, спрямованих на отримання якісних продуктів харчування, економічно рентабельних.

Питання вдосконалення технології залишаються актуальними, вони спрямовані на підвищення безпеки м'ясних напівфабрикатів та подовження термінів їх придатності. Тому важливими є пропозиції вітчизняних і зарубіжних виробників щодо сучасного устаткування спеціалізованих підприємств із виробництва м'ясних напівфабрикатів.[23].

Особливістю устаткування є можливість проведення термічної обробки продуктів до кулінарної готовності з подальшим швидким охолодженням до температури нижче 10 °С. Охолодження проводять шляхом вприскування рідкого азоту [18].

За допомогою тунельних термокамер здійснюють рівномірне прогрівання напівфабрикатів та обсмажування м'ясних шматочків. Таке обладнання дозволяє організувати безперервний спосіб приготування напівфабрикатів [2].

Останніми роками особливо популярними є курячі напівфабрикати. Маркетингові дослідження показують що частка напівфабрикатів із м'яса птиці складає 25 % від загального об'єму м'ясних напівфабрикатів [4].

Дослідження, щодо виробництва заморожених курячих напівфабрикатів з сировини, яка пройшла різну термічну обробку, тобто охолоджене, частково або повністю розмороженого показують, що за всіма показниками при переробці морожених блоків м'яса птиці краще виробляти напівфабрикати після їх неповного розморожування [25].

На даний час підприємства з машинобудування пропонують лінії для виробництва напівфабрикатів оптимальні для невеликих фірм, що з'являються на ринку напівфабрикатів. Таке обладнання призначене для виробництва порційних продуктів, зокрема з м'яса птиці і посічених напівфабрикатів в паніровці [20].

Зростає популярність на посічені та натуральні напівфабрикати в паніровці фахівці. Тому багато компаній пропонують новий інтегральний підхід до технології панірованих напівфабрикатів [10]. Відповідно зростає кількість пропозицій для устаткування підприємств що виготовляють заморожені і охолоджені напівфабрикати в тісті [21].

Одним з шляхів підвищення конкурентоспроможності м'ясної продукції а особливо, напівфабрикатів, є вдосконалення упаковки. Слід зауважити, що упаковка має важливу роль в сприйнятті продукції споживачем, а також є основним чинником в забезпеченні збереження натуральних і посічених м'ясних напівфабрикатів впродовж термінів реалізації [27].

Збільшити тривалість зберігання традиційних м'ясних напівфабрикатів у декілька разів на сьогодні можна завдяки використанню консервантів та антиокислювачів. Крім традиційних для м'ясних продуктів антиокислювачів останніми роками активно розробляються рецептури продуктів, які містять в своєму складі добавки з антиокислювальними властивостями та лікувально-профілактичною дією.

На сьогодні розроблена технологія виробництва структурованого наповнювача для м'ясних посічених напівфабрикатів, додавання яких у фарші покращує функціональні властивості напівфабрикатів і виготовлених з них продуктів [27]. Отриманий з альгінату натрію волокнистий текстурат відрізняється високою еластичністю та добре пережовується. Додавання альгінатного текстурату у фарш посічених напівфабрикатів суттєво знижує втрати маси при термообробці, сприяє ефективному волого- і жирозв'язуванню продуктів [28]. Використання альгінатів у фаршах підвищує харчову цінність м'ясних посічених виробів дозволяє регулювати структурно-механічні властивості виробів фаршів [22, 26]. Новини розробками є рецептури посічених напівфабрикатів з додаванням у фарш соєвого текстурату і гуміарабіку. Ця добавка запропонована та науково обгрунтована як моделююча харчова добавка а також позитивний нутрієнт [29].

1.1. Аналіз пропозицій для виробництва натуральних м'ясних напівфабрикатів

Зростання попиту на натуральні м'ясні напівфабрикати обумовлене розвитком мережі супермаркетів, які пропонують споживачам повного спектр продуктів. Також в даний час для виробництва цього виду м'ясних виробів активно використовуються інтенсивні технології, що передбачають шприцювання м'ясної сировини розсолами різного складу.

Велика кількість компаній, які працюють на сучасному ринку харчових добавок, пропонують суміші для виробництва натуральних напівфабрикатів.

В літературі описано про доцільність застосування у складі багатокомпонентних розсолів каррагінана холодного загущення, введення якого забезпечує ефективне утримання вологи і дозволяє виключити процес масажування [34, 36]. Також у складі розсолів для натуральних напівфабрикатів використовують цитрати,

лактати, ацетати. Цими речовинами заміняють фосфати, оскільки вони мають консервуючу дію та антиокислювальний ефект, а також здатні запобігати зміні кольору при виробництві і реалізації продуктів [30].

Підготовка сировини для напівфабрикатів також має не останнє значення. Попереднє насичення м'яса деякою кількістю розсолів та м'яка механічна обробка забезпечують вищі якісні показники напівфабрикатів, раціональне використання сировини, оптимізують виробничі процеси [31].

Впровадження інтенсивних технологій натуральних м'ясних напівфабрикатів останнім часом набуває особливої актуальності, тому більшість комерційних структур, що працюють на ринку харчових добавок для м'ясної промисловості пропонують свої комплексні рішення. Разом з тим в літературі відсутні дані про склад комплексних сумішей, а також впливі цих компонентів на властивості м'ясної сировини і якість напівфабрикатів.

1.2 Характеристика харчових та їх використання у складі шприцювальних розсолів для кускових напівфабрикатів

Аналіз літератури дозволяє зробити висновок що використання як окремих харчових добавок, так і комплексних сумішей дають можливість покращити економічні показники готових продуктів і регулювати їх органолептичні показники.

До складу більшості сумішей входять стабілізатори - харчові фосфати, загусники - камедь, крохмалі, білкові інгредієнти, інколи – смакоутворюючі харчові добавки і речовини з антиокислювальними властивостями.

Використання фосфатів при виробництві м'ясних продуктів зустрічається часто. На відміну від ковбасних виробів витрата фосфатів при виробництві напівфабрикатів не перевищує 300 г/100 кг м'ясної сировини.

Як альтернатива фосфатним добавкам доцільно застосовувати цитрати [12]. Проведенні дослідження із використання цитратів показали, що обробка м'ясної сировини такими добавками сприяє розпушуванню м'язових волокон і підвищенню водозв'язуючої здатності у поєднанні з куховарською сіллю. Цитрати ефективно застосовувати при роботі із замороженою м'ясною сировиною.

Використання альгілату натрію сприяє зв'язуванню, при виробництві м'ясних продуктів з окремих шматочків м'яса [5].

Введення комплексу каррагіна і альгілату в рецептуру напівфабрикатів які мають знижений вміст жиру забезпечує зниження втрат маси при термічній обробці [15].

Дослідженнями доведено, що гідроколоїд полісахаридної природи, який є рослинного походження вважається найбільш ефективним. Ці добавки використовуються для широкого спектру м'ясних продуктів, вони виправдані економічно та вважаються хорошими стабілізаторами і загусниками. Також слід зауважити

що відповідними дослідженнями підтверджено, що введення полісахаридів рослинного походження дозволяє збагатити продукти харчовими волокнами і суттєво зменшити кількість жиру у продукті.

Найширше в м'ясній промисловості гідроколоїд застосовується при виробництві ковбасних та копчених виробів. Використання каррагінанів, камеді, альгінатів при виробництві напівфабрикатів на сьогодні є питанням не достатньо вивченим. Проте в останні роки значно достатньо інформації про нетрадиційні для м'ясної промисловості види гідроколоїду і їх властивості. Так само зріс ринок пропозицій на препарати гідроколоїду різного складу і якості. Такі пропозиції відкривають нові можливості для їх ефективного використання у складі м'ясних продуктів, де вони традиційно не використовувалися.

Властивості каррагінанів та їх властивості.

Фізико-хімічні властивості гідроколоїдів визначають особливості хімічної будови їх. Це дає можливість спрямовано використовувати їх при виробництві різних видів м'ясних виробів.

Молекулярна маса молекул каррагінанів складає від 400 до 500 м і може досягати 650 для каррагінанов з певних видів морських водоростей [14].

Особливості будови дисахаридних ланок, які повторюються, зокрема наявність, кількість і положення в їх складі груп, що сульфатуються, визначають три основні типи карагінанів - каппа, йота лямбда [26 14 15]. Як правило, джерелами отримання каппа-, йота- і лямбда карагінанов є різні типи водоростей - відповідно Cottonii, Spinosum, Chondrus [15].

Найпоширенішими при виробництві м'ясних продуктів є каппа- карагінани. Вони мають відмінні здатності до гелеутворення [24].

Йота-карагінан – характеризується здатністю до утворення еластичних гелей.

У м'ясній промисловості цей тип карагінану застосовується в якості загусника і стабілізатора [30].

Лямбда-каррагінани, використовують у в'язких розсолах. Вони практично не здатні до гелеутворення, тому у складі м'ясних продуктів практично не використовуються [21].

Каппа- і йота- каррагінани не розчинні у холодній воді, в холодному молоці, концентрованих розчинах солей і сахарози, органічних розчинниках. Натрієві солі каппа- і йота-каррагінанів розчинні в холодній воді. Калієві і кальцієві солі каппа- каррагінана в холодній воді частково набухають.

Фізико-хімічні і функціонально-технологічні властивості гелів каппа-каррагінанів, такі як тиксотропія, синерезис, термолабільність, міцність і еластичність, а також чинники, що впливають на формування гелів досить широко описані у сучасній науковій літературі. [30, 11, 17, 16,18].

Вплив технологічних чинників на функціональні властивості каррагінанів

З підвищенням температури в'язкість розчинів йота- і каппа-каррагінанов збільшується унаслідок набухання частинок. При температурах вище 70 °C в'язкість різко знижується. В процесі охолодження

в'язкість знов підвищується, причому значення в'язкості в одній і тій же температурній точці в процесі нагріву і в процесі охолодження можуть відрізнятися.

Середні температури гелеутворення каппа- і йота-каррагинанів є в межах від 40 до 60 °С. Температурні режими гелеутворення можуть різнитися залежно від присутності інших речовин. Так, температура гелеутворення і в'язкість розчинів каппа- і йота-каррагинанів чутливі до присутності в харчових системах нерозчинних частинок, що підвищують концентрацію у водній фазі полісахаридів та іонів, що беруть участь в гелеутворенні, унаслідок чого може істотно змінитися температура гелеутворення у бік збільшення [16].

Важливим показником, що впливає на процеси гелеутворення і «поведінку» каррагинанів в харчових системах, є присутність розчинених речовин — хлоридів, фосфатів, білкових макромолекул.

Одній з функцій фосфатів в м'ясних продуктах є зсув реакції середовища в лужну сторону. Така зміна реакції середовища позитивно впливає на стабільність властивостей каррагинанів [10].

Іони натрію додають у великих концентраціях здатні запобігти гелеутворенню. Проте присутність солей натрію сприяє підвищенню розчинності каррагинанів. Підвищення концентрації хлориду натрію на 4 % перешкоджає повній гідратації каппа- каррагинана, що відбивається на гелеутворенні і міцності отриманого гелю.

Розчинений каррагинан специфічно взаємодіє з білками молока, клейковини і іншими [24, 26]. Взаємодія каррагинана і молочного білка казеїну сприяє досягненню синергетичного ефекту. Це запобігає відділенню вологи в харчових системах [12, 19].

Йота-каррагинан утворює у присутності білка стійкі гелі. Проте інформація про взаємодію цієї форми каррагинанів з білками обмежена.

Теоретичні дані підтверджують що при концентрації соєвого білка до 10 % у складі 1 %-ого гелю каррагинана показники гелеутворення не змінюються. При збільшенні кількості соєвого білка до 15 % до маси гелю міцність системи в 4 рази перевищує показник для гелю соєвого білка [14]. Харчова добавки на основі суміші каррагинану і амілози, показує позитивний вплив казеїнату натрію і соєвого білка на показники граничної напруги зрушення гелів [13].

Характеристика функціонально-технологічних властивостей альгінатів натрію

Альгінати є природними полісахаридами, що містяться у великих кількостях в бурих водоростях і витягуюні шляхом хімічної екстракції з отриманням промислових препаратів. Найширше в промисловості використовуються розчинні форми альгінатів — альгінати натрію, амонія, калія. Альгінат кальцію є нерозчинною сіллю альгінової кислоти.

Залежно від джерела і способу отримання промислові препарати альгінатів суттєво розрізняються по молекулярній масі, ступеню полімеризації, структурі та властивостях розчинів і гелів які одержують.

Таким чином, приведений огляд інформації про альгинатах, дозволяє укласти, що альгинаты володіють поряд функціонально-технологічних властивостей, що дозволяють використовувати їх не тільки в кондитерській і молочній галузях харчової промисловості, але і при виробництві м'ясних продуктів. Велике значення при цьому може мати не тільки їх здатність до гелеобразуванню, але і здатність утворювати високов'язкі розчини, стійкі в широкому інтервалі температур, у тому числі і негативних.

Характеристика властивостей ксантановой камеді

Унікальні властивості має ксантанова камедь. Найбільш доступним хорошим за своїми властивостями стабілізатором - загусником є ксантанова камедь. Ксантан є полісахаридом, що отримується в результаті мікробного біосинтезу [109, 129].

В стані спокою розчини камеді відрізняються вищою в'язкістю в порівнянні з розчинами інших колоїдів тієї ж концентрації, проте в умовах навіть незначних механічних навантажень приводить до різкого зменшення в'язкості, яка швидко відновлюється при знятті напруги [30].

Унікальна тиксотропність ксантановой камеді визначає її основне функціональне значення - стабілізація суспензій і колоїдних систем.

Із збільшенням концентрації в'язкість розчинів ксантана збільшується. В'язкість ксантановой камеді та її поведінка в розчинах істотно залежить від форми камеді - нативний ксантан, натрієві, калієві або кальцієві солі ксантана, диацетилований ксантан [27].

У ряді літературних джерел про ксантанову камедь описано, що розчини ксантановой камеді здатні підтримувати впорядковану структуру і в'язкість у присутності солей Na^+ і K^+ в температурному діапазоні від 0 до 100 °C. Додавання до 0,2 — 0,5 % розчину ксантана 0,1 % хлориду натрію сприяє деякому збільшенню в'язкості унаслідок часткових конформаційних змін макромолекул колоїду, що характеризуються формуванням компактнішої структури спіралі [16].

Динамічна в'язкість нативного ксантана збільшується по статичній залежності у присутності солей, тоді як в'язкість 0,5 % розчину кальцієвої солі камеді збільшилася не істотно, що, на думку авторів, може бути пов'язано з насиченням потенційних центрів міжмолекулярної взаємодії до введення солі [19].

Розчини ксантана, що містять до 5 % NaCl , стійкі при температурах вище 100 °C і відновлюють в'язкість при охолодженні [2].

Ксантанова камедь відрізняється стійкістю до дії ферментних препаратів і мікроорганізмів, сумісністю і синергізмом з багатьма синтетичними і природними загусниками.

Ксантан проявляє синергетичний ефект в суміші з каррагінами, гуаром, ріжковою камеддю. Максимальний ефект досягається при поєднанні ксантана з гуаровой камеддю. Додавання ксантана до каппа- карагінану збільшує еластичність і пружність утворюваних гелів, знижує синерезис. Аналогічним чином на гелі каппа-карагінану діє присутність йота-форми [18].

Поєднання ксантана і камедь ріжкового дерева приводить до гелеутворення, що не характерний для індивідуальних розчинів цих загусників [19].

Переваги використання карагінанів, альгінату натрію і ксантанової камеді при виробництві харчових продуктів.

У літературі достатньо широко висвітлені питання використання карагінанів, альгінатів і ксантана в технології харчових продуктів.

Специфіка властивостей каппа- карагінанів дозволяє досить широко використовувати їх при виробництві молочної та м'ясної продукції.

Низька в'язкість при температурах, характерних для ведення технологічних процесів, хороша диспергованість каппа-карагінана, зокрема в розсолах кухонної солі, здібність до взаємодії з білком, зокрема з м'язовим дозволяють широко використовувати його у складі ковбасних виробів і копченини як стабілізатор. [55, 57, 135, 129].

Відомо, що введення каппа-карагінанів до складу м'ясних продуктів запобігає втратам рецептурної вологи і м'язового натурального соку [158]

Використання каппа-карагінана у складі варених ковбасних виробів знижує ризики технологічного браку у вигляді білково-жирових набряків [71, 72, 157].

Поєднання карагінана і молочного білка дозволяє зменшити в рецептурах м'ясних продуктів масову частку жирної сировини, зокрема жирної свинини, при цьому органолептичні показники, такі як соковитість і ніжність, залишаються зіставними з контрольними зразками [37].

Альгінати, як правило, використовують у складі рідких харчових продуктів як стабілізатор за допомогою його здатності додавати в'язкість водним розчинам або як структуроутворювач за рахунок його здатності до гелеутворення у присутності полівалентних іонів.

Вологозв'язуюча здатність альгінатів знайшла застосування в кондитерській і хлібопекарській промисловості, де їх додають в тісто для уповільнення висихання і черствіння борошняних виробів, а так само до складу морозива для уповільнення процесу танення. Здібність до гелеутворення забезпечила традиційне застосування альгінатов у складі фруктових начинок, желе, джемів і інших кондитерських виробів.

Певні форми альгінатів знайшли застосування як стабілізатори при виробництві пива, соків, сиропів, лікерів [179].

Здатність альгінатів знижувати поверхнево-активний натяг на межі розділу фаз дозволяє розглядати їх як речовини, що проявляють властивості, що емульгують [100, 179, 122]. Таку властивість альгінатів використовують при виробництві низкожирних майонезів і інших жирних соусів [16].

Останнім часом наголошується зростання інтересу до альгінатів в м'ясній промисловості. Додавання альгінатів і сульфатів кальцію ефективно використовується при виробництві посічених напівфабрикатів. Їх використовують в кількості 1 % і 0,4 % альгінату і дигідрату сульфату кальцію відповідно у фарші напівфабрикатів. Одним з перспективних напрямів застосування альгінатів при виробництві м'ясної продукції є створення на їх основі їстівних оболонок [45].

Запропоновано спосіб приготування блокового м'яса з шротової сировини за допомогою використання альгінату і спеціально створеного препарату, що містить іони кальцію в капсульованому вигляді [17]. Властивості ксантанової камеді, такі як тиксотропність, здатні стабілізувати суспензії.

При виробництві м'ясних продуктів ксантан рекомендований до використання у складі шприцювальних розсолів, у варених ковбасах тривалого зберігання, в продуктах, що піддаються заморожуванню і зберігання в замороженому вигляді, у складі емульсій [23]. Разом з корисними функціонально-технологічними властивостями досліджуваний гідроколоїд позитивно впливає на харчову цінність продуктів [22].

Аналіз літературних джерел дозволив сформулювати вимоги до шприцювальних розсолів для заморожених напівфабрикатів:

- Шприцювальні розсоли повинні володіти необхідною в'язкістю для виключення надмірних втрат розсолів при стіканні нашприцьованих напівфабрикатів перед упаковкою і заморожуванням та достатньою для проходження через ін'єкційні системи;
- стійкість при розморожуванні;
- шприцювальні розсоли повинні достатньо рівномірно розподілятися або стійко включатися в структуру м'язової тканини так, щоб втрати при подальшій термообробці напівфабрикатів були відповідними з втратами при жарінні натурального м'яса;
- використання шприцювальних розсолів не повинне викликати істотного зниження харчової цінності і органолептичних характеристик готових кулінарних страв.

Найчастіше при виробництві напівфабрикатів використовують камедь - гуарову і ксантанову. Аналіз властивостей таких полісахаридів як йота- і лямбда карагінани, альгінати свідчить, що вони можуть служити альтернативними видами загусників. Такі властивості загусників як тиксотропність, стабільність в широкому діапазоні температур, а також при заморожуванні і розморожуванні дозволяє розглядати їх як об'єкт досліджень для подальшого використання у складі м'ясних напівфабрикатів і направлено використовувати в рецептурах як посічених напівфабрикатів, так і у складі шприцювальних розсолів для великокускових кускових напівфабрикатів, що реалізуються, зокрема в замороженому вигляді. Проте, в даний час, не дивлячись на збільшений інтерес до нетрадиційних для м'ясних продуктів видів

стабілізаторів, інформація про їх використання у складі таких продуктів як кускові напівфабрикати, досить обмежена.

РОЗДІЛ 2. Дослідження показників якості напівфабрикатів та їх фізико-хімічні властивості.

Для вирішення завдань нашої роботи проводилися експериментальні дослідження в лабораторіях кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Проведені дослідження проводилися також щодо впливу різного гідроколоїду на технологічних і фізико-хімічні показники сировини, якісні показники готових напівфабрикатів, зокрема в процесі заморожування і подальшого розморожування, а також досліджені властивості розчинів деяких видів загусників-стабілізаторів які використовуються у шприцювальних розчинах різного складу.

Запропонований для шприцювання тип ксантанової камеді належить до найчастіше використовуваних при виробництві м'ясних продуктів. Ця добавка відмінна по співвідношенню якісних і цінових характеристик. Основним функціональним показником є динамічна в'язкість розчину камеді, приведена в специфікації. Інші, більш очищені, зразки ксантана з більшою динамічною в'язкістю розчинів тієї ж концентрації обмежено використовуються в м'ясній промисловості і частіше знаходять застосування в технології молочних продуктів, соусів, напоїв.

Альгірати натрію досить обмежено застосовуються в м'ясній промисловості. У технології м'ясних продуктів в основному використовується властивість альгіратів утворювати стійкі гелі у присутності іонів кальцію.. Для дослідження був обраний альгірат натрію промислової серії «Algogel» виробництва компанії «Cargill».

Згідно огляду літературних джерел властивості йота-форм каррагинанов також дозволяють розглядати їх як об'єкт досліджень. У шприцювальний розчин був використовували йота-каррагінан «Seamgel 1313» виробництва «Seamsa».

Як контроль в більшій частині експериментальних досліджень використовували м'ясну сировину, в якій, залежно від застосування, визначали наступні показники: рівень рН (1); масову частку вологи (2), вологозв'язуючу здатність, зміни маси, а також динамічну в'язкість шприцювального розчину та органолептичні і мікробіологічні показники готового продукту.

Визначення величини рН. Концентрацію іонів водню визначали методом потенціометра за допомогою рН-метра моделі 2696 "Завмер" забезпеченого комбінованим електродом.

Визначення змісту вологи. Масову частку води в м'ясі і готовому продукті визначали методом висушування навішування до постійної маси ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT)

Визначення динамічного коефіцієнта в'язкості

Такі вимірювання проводили з допомогою приладу Арреніуса. Робота приладу ґрунтується на використанні формули Пуазейля, згідно з якою об'єм рідини W , яка витікає з довгої капілярної трубки, визначається співвідношенням:

$$W = \frac{\pi \Delta p d^4 \tau}{128 \mu l},$$

де Δp - різниця тисків на кінцях капіляра, Па;

τ - час витікання рідини, с;

l - довжина капіляра, м;

d - діаметр капіляра, м;

μ - в'язкість рідини, Па·с.

З формули (2.3) маємо:

$$\mu = \frac{\pi \Delta p d^4 \tau}{128 W l},$$

В нашій роботі визначається в'язкість рідини, що витікає з капіляра під дією сили тяжіння. В цьому випадку різниця тисків

$$\Delta p = \rho g \left(l + \frac{h}{2} \right),$$

де ρ - густина рідини;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

l, h - відповідно довжина капіляра і розширеної частини трубки, м·10⁻³

Робоча формула:

$$\mu = \frac{\pi \rho g d^4 \tau}{128 W l} \left(l + \frac{h}{2} \right),$$

де ρ - густина рідини, кг/м³;

τ - час витікання, с;

W - об'єм рідини, м³.

Прилад Арреніуса (рис.2.2) складається з довгого капіляра 1 діаметром d (в даному приладі $d = 1,5 \cdot 10^{-3}$ м), розширеного зверху. На початку і в кінці розширеної частини є мітки а і б. Капіляр з розширенням знаходиться в термостаті 2 (зовнішня трубка, заповнена водою). Під приладом розміщується мензурка 3, призначена для вимірювання об'єму рідини, що витекла з капіляра.

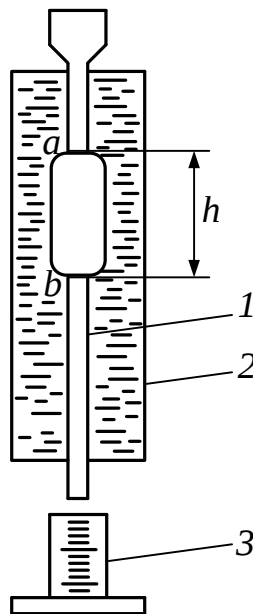


Рис. 2.2. Схема приладу Арреніуса: 1 – капіляр; 2 – термостат; 3 – мензурка

Масштабною лінійкою вимірюють довжину капіляра l і довжину розширеної частини h . Промивають капіляр досліджуваною рідиною. Нижній отвір капіляра закривають і наливають досліджувану рідину в розширену частину до верхньої мітки a , потім відкривають нижній отвір і випускають рідину в мензурку доти, доки рівень опуститься від мітки a до мітки b , секундоміром відраховують час витікання τ та об'єм рідини, яка витікає. За отриманими даними, згідно з робочою формулою (2.8), визначають динамічний коефіцієнт в'язкості. Дослід проводили декілька разів для виявлення похибки експерименту. Значення динамічної в'язкості досліджуваних розчинів обчислюють в редакторі EXCEL.

Проведення аналізу органолептичних показників.

Матеріальне забезпечення: Набір посуду: столові прибори, дерев'яні або металеві голки, термометри з діапазоном $0-100^{\circ}\text{C}$, водяна баня, електрична плітка.

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 вигляду, кольору, смаку, аромату, консистенції та інших показників, за які відповідають органи чуття.

При проведенні органолептичної оцінки необхідно користуватися нормативно-технічною документацією.

Органолептична оцінка посічених напівфабрикатів котлет 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, нерозрізаний, потім розрізаний продукт.

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

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

Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

Аналіз виконують у відповідності до вимог ГОСТ 10444.15-94.

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

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.

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 ($37 \pm 0,5$) град.С протягом 24 годин. Ешеріхії на середовищі Ендо утворюють колонії червоні з металевим блиском або без нього, рожеві, на агарі Левіна - темно-фіолетові з металевим блиском або без нього. Якщо при фарбуванні за Грамом в мазках виявляються грамнегативні безспорові палички, то всі типові колонії підлягають ідентифікації за ІМАЦ-

тестами (реакція на індол, реакція з метиловим червоним, реакція Фогес-Проскауера, утилізація цитратів).

Реакція з метиловим червоним

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

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 етіологічних 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 протея 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 протея 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 роздавлених і висячій краплі.

Для виявлення О-форм можна проводити дослідження на середовищі Плоскірева. О-форма протея проростає на цьому середовищі у вигляді прозорих колоній. Середовище злегка підлужнюють і забарвлення стає жовтим. Після пересівання на середовище Кривіде-Олькеницького в модифікації Ковальчука при наявності бактерій із групи протея 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*.

Визначених 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.pulorum* 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.

2.3. Визначення водоутримуючої здатності (ВВЗ) проводили за такою методикою.

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

Кількість незв'язаної води визначали за формулою:

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

де M_r – маса гідратованого текстурату, г;

M_c – маса сухого текстурату, г.

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

2.4. 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 см^3 етилового спирту і перемішують скляною паличкою. Поміщають бюкс на водяну баню $(80-90^\circ\text{C})$ і помішуючи паличкою, нагрівають до зникнення запаху етилового спирту. Потім пробу висушують впродовж 2 год. в сушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$, охолоджують в ексикаторі та зважують. Висушування продовжують до постійної маси (результати двох послідовних зважувань не повинні відрізнятись 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 води (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.

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

Матеріальне забезпечення: ваги аналітичні, хімічний стакан, Мірний циліндр на 100 см^3 , 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 $98-95\text{ см}^3$, або $248-245\text{ см}^3$ 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 $10-25\text{ см}^3$ фільтрату, додають 3-4 краплі розчину хромовокислового калію і титрують з бюретки розчином азотистого 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;

V_1 - об'єм розчину азотнокислого срібла, $0,1 \text{ моль/дм}^3$, витрачений на титрування досліджуваного розчину см^3 ;

V_2 - об'єм водної наважки взятий для титрування см^3 ;

m – наважка досліджуваного зразка, г;

0,00585 – кількість солі, що відповідає 1 см^3 розчину на $0,1 \text{ моль/дм}^3$ азотнокислого срібла.

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

РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ НА ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ ЗАГУСНИКІВ І ВИБІР СКЛАДУ ШПРИЦЮВАЛЬНИХ РОЗСОЛІВ

Розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів, зокрема крупнокускових і порційних спричинено зростання споживчої цікавості до цього продукту. Сьогодні таку проблему доцільно вирішується такими основними шляхами. В першу чергу застосування інтенсивних технологій, які включають шприцювання м'ясної сировини розсолами і шляхом використання нетрадиційних видів м'ясної сировини — баранини 1 і 2 сортів. Ця м'ясна сировина характеризується більшим вмістом сполучної тканини а відповідно нижчими органолептичними характеристиками готових продуктів.

Традиційні шприцювальні розсоли в склад яких входить кухонна сіль, цукор, нітрит натрію та оцтова або лимонна кислоти не відповідають вимогам, щодо сучасних шприцювальних компонентів. Склад сучасних шприцювальних розсолів для напівфабрикатів повинен включати харчові добавки, які надають відповідної в'язкості розсолам, забезпечують вологоутримуючу здатність їх у складі м'яса. Тому таких вимогам відповідають загусники - стабілізатори.

На основі опрацьованих літературних даних кафедрою технології мяса м'ясних та олійножирових виробів пропонуються шприцювальні розсоли для виробництва напівфабрикатів. Рецептний склад таких розчинів подано у таблиці 3.1.

Запропонований склад розчинів для шприцювання

Компоненти розсолу	Склад розсолу							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Ксантанова камедь	0,1	-	-	-	0,17	-	-	-
Альгінат натрію	-	0,57	-	-	-	0,94	-	-
Карагінан ЙОТА-	-	-	0,52	-	-	-	0,8	-
Карагінан plus	-	-	-	0,3	-	-	-	0,8
Сіль	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5
Фосфат	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода	98,9	98,43	98,48	98,4	98,83	98,06	98,2	97,7Ре комен
Разом:	-	100	100	100	100	100	100	100

Рекомендовано застосовувати 20, 40 % кількість розсолу до маси сировини. Першочерговим завданням розробки технології кускових напівфабрикатів ми встановлювали вплив часу і витримки сировини у розсолах. Такі дослідження проводили з метою встановлення доцільності та обґрунтування можливості використання розчинів з загусниками при виробництві заморожених напівфабрикатів. Вивченню піддавали вплив механічних навантажень які присутню при шприцюванні. Поведінка розчинів та сировини у процесах заморожування-розморожування визначалася для аналізу стійкості запропонованих розсолів. При процесах зміни температури змінюється динамічна вязкість розсолу.

Технології м'ясних кускових напівфабрикатів складається з таких технологічних операцій

1. Приготування розчині для шприцювання
2. Шприцювання м'ясної сировини розсолом
3. Стікання розсолу з нашприцьованої м'ясної сировини

Приготування шприцювальних розсолів це важлива операція яка включає змішування сухих рецептурних компонентів. Процес змішування проводять послідовно або одночасно з

водою. При перемішуванні компоненти які входять в склад розсолів повинні повністю розчинитися та рівномірно розподілитися. Шприцювальні розсоли які містять у своєму складі гідроколоїди при приготуванні повинні мати час для набухання гідроколоїду, витримки для гідратації частинок, а в'язкість повинна досягнути максимальних значень. Вязкість визначатиметься типом загусника, величиною частинок, температурою розчину, швидкістю перемішування з іншими компонентами.

Для приготування шприцювального розчину спочатку розчиняють загусник (гідроколоїд). Його попередньо змішують з фосфатною харчовою добавкою щоб збільшити ступень диспергованості, а потім додають кухонну сіль. Шприцювальні розчини готують впродовж 10 хвилин перемішуючи 800 об/хв. Така послідовність введення компонентів у шприцювальні розчини обґрунтована впливом хлориду натрію, фосфатів на гідроколоїди. Після приготування шприцювальних розсолів одразу проводять дослідження вязкості розчину. Проби відбирають кожні 10 хв витримки при $t\ 4 \pm 2\ ^\circ\text{C}$ впродовж 1 години.

Ми дослідили зразки шприцювальних розчинів одразу ж після приготування, через 10 хв, 20, 30, 40, 50, та 60 хв. Температура досліджуваного розчину 2°C

Результати досліджень подані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

№ розсолу	0		10		20		40		50		60	60	
	cP	%	cP	%	cP	%	%	cP	%	cP	%	cP	%
1	82	100	89	108,5	97	118,3	127,6	103	129,3	108	131,7	134,7	110,4
5	197	100	221,4	112,4	253	128,4	136	273	138,6	274,6	139,4	140,1	276
2	76,6	100	81,7	106,7	81,2	106	106,9	82	107	81,8	106,8	106,8	81,8
6	195	100	203	104,1	204	104,6	105,1	207	106,1	211	106,2	106,2	211
3	86	100	96	83	96,5	83	84,4	98	84,4	98	84,4	85	98
7	201	100	197	98	199	99	99	199,2	99,1	198,9	98	99	199
4	85	100	227	267	268	315,3	327	289	340	291	342,3	344,7	293

8	210	100	682	324,7	1021	486,2	516,2	1087,8	518	1088,5	518,3	518	1088	Показ
---	-----	-----	-----	-------	------	-------	-------	--------	-----	--------	-------	-----	------	-------

ники динамічної в'язкості шприцювальних розсолів після приготування та витримки продовж 1 год за температурі 2 °С

Проаналізувавши результати подані в таблиці бачимо певні зміни при витримці мають розсоли, в яких у складі присутні ксантанова камедь і карагінан «plus».

В'язкість розсолів у складі яких присутня ксантанова камедь в ході збільшується в процесі витримки через 20-30 хвилин. Така зміна відбувається поступово, але найбільш збільшення в'язкості є через 30 хв, а через 60 хв вязкість продовжує збільшуватися, але не так інтенсивно.

Шприцювальні розсоли із додаванням карагінану «plus» збільшують динамічна в'язкість майже в 1,5 разу одразу ж після 10 хвилин витримки. В'язкість розчину № 4 який має 0,3 % загусника через 20 хвилин витримки перевищує початковий рівень в 2,15 раз. Потім показник вязкості поступово збільшується, а інтенсивність загущення зменшується. В кінці досліджування значення в'язкості перевищується в 3,45 рази в розсолі тієї ж концентрації безпосередньо на момент приготування.

Для більш концентрованого дослідного розсолу карагінана «plus» з концентрацією 0,7 % та вмістом солі 0,5 % зміни консистенції спостерігаються раніше. Вязкість розсолу збільшується в 3,25 рази через 10 хвилин витримки порівняно із значення вязкості в розсолі після приготування. Через 20 хвилин вязкість збільшується в 4,8 разів. Витримка розсолу далі впродовж 40 хв не впливає на суттєві зміни показника. Додавання частки карагінану 0,7% після витримки сприяє утворенню гелеподібної нетекучоюї структури. Така структура відрізняється від щойно приготованого розчину загусника з кухонною сіллю і без неї.

Препарату «plus » має дві суттєві переваги.

По перше, використання розчину малою концентрації препарату «plus» після 30 хвилин витримки має різке зростання в'язкості. Розчини більшої концентрації стають проблемні після 10-15 хвилин витримки. По-друге: стрімке збільшення в'язкості розсолу із карагінаном «plus» дає можливість мінімізувати втрати розсолу після шприцювання у м'ясу сировину. Тому вказані властивості карагінану «plus» є такими , що рекомендують використовувати даний препарат як основу для шприцювальних розсолів при виробництві кускових напівфабрикатів.

В'язкість розсолів альгілату натрію не змінюється в процесі витримки Незалежно від концентрації альгілату натрію у розсолі 10 хвилин після приготування в'язкість трохи

збільшується а потім майже не змінється. Колювання вязкості у розсолі з альгінатом натрію не більше 7 відсотків порівняно з початковим значенням.

В'язкість розчинів карагінана «Йота» на початку знижується. Така особливість, пояснюється частковим розчиненням загущувача, а потім поступовим відновленням. В кінці досліджуваного періоду вязкість на 1 - 2 % менша, ніж в початковому розсолі.

Використання шприцювальних розсолів альгінату натрію та карагінану «Йота» в якості базових компонентів, можна застосовувати без витримування, одразу ж після приготування, оскільки час витримки не змінює технологічні показники. При застосуванні карагінану «plus» і ксантанової камеді процес шприцювання сировини доцільно проводити безпосередньо після приготування шприцювальних розчинів. Потім нашприцьовану сировину витримують у спокої, оскільки відновлюються вя'зкі властивості розсолів із зазначеними загусниками.

Дослідження запропонованих шприцювальних розсолів на стійкість в процесі заморожування - розморожування.

Шприцювальні розсоли із запропонованим у складі загущувачами необхідно досліджити вологоутримуючу здатність нашприцьованого мяса при заморожуванні та в процесі подальшого розморожування.

Теоретичні дані стверджують що запропоновані загусники зазвичай демонструють високу стійкість до дії негативних температур та подальшого розморожування. Приготування розсолів запропонованого складу здійснювали з метою підтвердження теоретичних даних. Впродовж витримки 20 хвилин шприцювальні розсоли наливали в пластикову тару об'ємом 100 мл, закривали та заморожували при температурі мінус 18°C. Зразки розсолів із використанням добавок карагінанів, альгінату і камеді заморожували та витримували впродовж доби потім їх розморожували за температури 20°C. Зразки шприцювальних розсолів досліджували на показник динамічної в'язкості. Його величину визначали в розсолах до заморожування та після розморожування. Щоб дослідити зовнішній вигляд запропонованих розчинів проводили дослідження щодо виявлення наявності вільної води, Така вода могла відокремитися та бути присутня на зовні.

Зовнішній вигляд шприцювальних розчинів залишився без змін після розморожування. Також ми не спостерігали розшарування шприцювально розчину, пластинчатого осаду в ньому та виділення вільної води.

Динамічна в'язкість шприцювальних розсолів характеризується однаковими показниками до заморожування та після розморожування. Показника динамічної в'язкості до заморожування і після розморожування змінився до 3,5 %.

Органолептичні показники шприцювальних розсолів показують що вони виявляють стійкість за різних температур. Отже шприцювальні розсоли з використанням загущувачів доцільно використовувати при виготовленні заморожених напівфабрикатів. Результати досліджень подані у таблиці.

Таблиця 3.3.

Показники динамічної в'язкості шприцювальних розсолів після подальшої витримки

№ зразка розсолу	Динамічна в'язкість							
	Показник перед шприцювання		Час після шприцювання					
			2 хв		20 хв		60 хв	
	сР	%	сР	%	сР	%	сР	%
1	89	100	18	20	66	74	81	91
5	210	100	67	32	148	71	191	92
2	78	100	75	96	76	97	76	97
6	196	100	190	97	192	98	194	99
л	86	100	74	86	79	92	80	93
7	200	100	181	90	189	94,5	192	96
4	87	100	55	63	72	82,5	85	97
8	204	100	169	83	184	90	189	92,6

Властивостей кускових м'ясних напівфабрикатів маринованих шприцювальними розчинами.

Нами досліджувалися показники втрати маси напівфабрикатів які шприцювали розчинами карагінану, альгілату та камеді масажували та витримували. Технологія кускових напівфабрикатів включає технологічні операції шприцювання, механічна обробка, нарізання, пакування, заморожування, зберігання при мінусових температурах.

Для обґрунтування доцільності застосування у шприцювальних розсолах гідроколоїдів ми визначали втрати маси напівфабрикатів які нашприцьовані після стіканні впродовж однієї години. Результати досліджень подано в таблицях 3.4 і 3.5.

Таблиця 3.4

Маса напівфабрикатів після шприцювання розсолами та її зміни впродовж 1 години.

(Кількість розчину 20%)

№ шприцювального розсолу	Маса, г		Рівень шприцювання, %	Після 20 хвилин		Після 1 год	
	Сировини До шприцювання	Після шприцювання		Маса, г	%,	Маса, г	%,
1	506	612	121,21	592	117,3	591	117
2	514	617	120	596	116	593	115
3	516	622	120,5	594	115	588	114
4	508	609	120	604	119	603	119

Таблиця 3.5

Маса напівфабрикатів після шприцювання розсолами та її зміни впродовж 1 години.

(Кількість розчину 20%)

№ шприцювального розсолу	Маса, г		Рівень шприцювання, %	Після 20 хвилин		Після 1 год	
	Сировини До шприцювання	Після шприцювання		Маса, г		Сировини До шприцювання	Після шприцювання
5	500	716	143	684	137	677	135,4
6	511	716	140	678	133	679	133,0
7	508	719	141	671	132	643	126,6
8	501	703	140	691	138	682	136,1

Аналіз результатів к таблицях 3.4 , 3.5 показує, що напівфабрикати втрачають масу при подальшому стіканні незалежно від складу розсолів. Втрати маси, та м'ясного соку в першу чергу пояснюються рівнем шприцювання, а по дуге складом шприцювального розсолу. У всіх зразках максимальні втрати маси були впродовж перших 20 хвилин під час стікання.

Зазначемо, що незалежно від масової частки розсолу 20 або 40 % дослідні зразки, з карагінаном «plus», характеризувалися найменшими втратами маси під час стіканні. Зразки, у яких використовували розсоли з додаванням альгінату натрію та ксантанової камеді, характеризувалися порівняно однаковими значеннями показника втрати маси при застосуванні 20% та 40 % розсолів. Напівфабрикати, які шприцювали розсолами із каррагіном ЙОТА, показували максимальні значеннями втрат маси в процесі витримки.

Показники втрати маси добре корелюються з показниками динамічної в'язкості розсолів загусників до і після застосування механічних навантажень та процесі їх витримання. Значення втрати маси дослідного зразка нашприцюваного розсолом з

карагіноном « plus» є мінімальними.Мінімальні втрати пояснені здатністю препарату каррагінанів істотно збільшувати в'язкість в присутності кухонної солі під час нетривалої витримки до утворення гелевої структур.

Аналогічну динаміку зміни маси в процесі витримки спостерігали у зразків з ксантаном і альгінатом натрію. Але утримання розсолів в даних зразках має інший механізм.

Розсоли у яких використовують ксантан швидко відновлюють в'язкість, а в процесі нетривалої витримки стають густішими. При використанні у розсолах альгінату натрію зниження швидкості стікання шприцювального розсолу обумовлене початком процесів гелеутворення. В присутності іонів кальцію утворення гелів властивих альгінатам

Розсоли з каррагінаном йота початкову в'язкість суттєво не змінюють впродовж досліджуваного проміжку часу. Втрати маси продукту які спостерігаються пояснюються природною втратою шприцювального розчину що спричиняють механічні пошкодження м'язової тканини. Таку гіпотезу підтверджує аналіз показників дослідних зразків із використанням масової частки шприцювального розсолу 20% 40 % карагінану ЙОТА.

Піддавши нашприцьовану сировину механічній обробці отримують рівномірний розподіл і утримання розсолів. Тому механічна обробка, масажування при технології напівфабрикатів має місце та її доцільно використовувати. Тому далі ми проводили дослідження щодо застосування механічного масажування нашприцьованих напівфабрикатів, спостерігаючи при цьому динаміку зміни маси.

Зразки м'ясної сировини які нашприцьовані 20% розчинами з гідроколоїдами при механічній обробці мають несуттєві втрати маси. Механічне витіснення розчинів з поверхневих шарів відбувається через проколи м'язової тканини, і тому спостерігаються втрати маси. Найбільші втрати маси були у які шприцювали розчином з карагінаном ЙОТА, а найменші у зразків які шприцювали розчином з карагінаном «plus».

Дослідних зразках що містять, карагінан «plus», альгінат натрію і ксантанову камедь, також змінювали масу, проте в процесі масажування поступово відновлювали її. Зразки нашприцьовані розчином з карагінаном ЙОТА впродовж періоду обробки поступово мають несуттєві втрати маси.

Камедь є ефективним загусником. Тому у зразках які в складі шприцювального розсолу мають ксантанову камедь спостерігали поступове збільшення маси в процесі масажування.

Дослідження ВУЗ м'ясних напівфабрикатів нашприцьованих розсолами з гідроколоїдами в процесі витримування і масажування

У таблиці 3.6 подано досліджені значення ВУЗ дослідних зразків нашприцьованих розчинами №1-4 після короткочасного масажування дослідних зразків.

Таблиця 3.6

Значення ВУЗ напівфабрикатів шприцьованих розчинами гідроколоїдів

№ розчинів	ВУЗ % / загальної вологи				
	Без масажування, хв		Час масажування,хв		
	20	60	20	40	60
Кількість розсолу до маси сировини20 %					
1	72,8	73,8	72,7	74,8	75,2
2	73,5	73,8	74,4	76,6	77,1
3	71,1	72,4	73,6	73,9	74,5
4	73,7	76,6	74,1	75,7	77,3
Кількість розсолу до маси сировини20 %					
5	58,9	59,2	58,2	58,8	58,9
6	53,3	53,0	53,2	53,9	54,1
7	51,2	53,1	53,3	54,1	55,2
8	58,9	62,2	58,8	63,1	62,5

ВУЗ зразків з шприцювальним розсолом на основі карагінану ЙОТА суттєвих змін не показує, проте при масажуванні збільшується. Тому вплив масажування на структуру м'язової тканини позитивний.

ВУЗ напівфабрикатів нашприцьованих розсолом з карагінаном «plus» в процесі витримки у спокої збільшується, також цей показник характеризується більшим значенням під час масажування. Мінімальні значення ВУЗ спостерігаються на початку механічної обробки, які істотні в порівнянні з динамікою в зразках з іншими гідроколоїдами. ВУЗ зразків, що містять 20 % розсолу карагінан «plus», після 40 хвилин масажування зростає на 2,2 %, а після 60 хвилин механічної обробки на 4,3 %. Значення показника після 20 хвилин масажування змінюється на 2,7 % і 4,9 % відповідно порівняно з рівнем ВУЗ в зразку після 20 хвилин витримки без масажування. У зразках, із шприцювальними розчинами які мають у складі камеді ксантану, альгілату натрію і — карагінану ЙОТА в кількості 20 %, значення ВУЗ після механічної обробки збільшилися на 4,0, 4,8 і 4,7 % відповідно до зразків не підданих масажуванню.

Для зразків, нашприцьованих розчинами № 5-8 масова частка яких 40 %, спостерігалися нижчі значення ВУЗ порівняно із зразками, де масова частка розчинів 20 %.

Збільшення зміни ВУЗ відбувалося у зразках з розсолами з використанням карагінану ЙОТА і карагінанів «rplus». Так, застосування до складу напівфабрикатів з баранини розсолів на їх основі показник ВУЗ після масажування підвищився до 7,8 % порівняно із зразками які були без механічної обробки після 20 хвилин витримки.

Порівняльний аналіз значень ВУЗ поданих у таблиці 3.6.

Визначення втрат маси шприцьованих напівфабрикатів при термічній обробці

Економічна оцінка технології напівфабрикатів, в подальшому призначені для кулінарної обробки, базується на визначальних чинниках, а саме органолептичній характеристиці та масових втратах при термічній обробці.

Тому наступний етап передбачав дослідження напівфабрикатів з мяса баранини, які піддівали термічній обробці – смаженню. Дослідження проводили з напівфабрикатами нашприцьованими розчинами гідроколоїдів з масовою часткою 20 та 40%, та були піддані механічній обробці.

Дослідні зразки напівфабрикатів, які шприцювали запропонованими розсолами витримували на стіканні, а інші масажували відповідно до технологічних умов, потім порціонували масою близько 100 гр. Стейки смажили на рослинній олії за температури 270°C впродовж 20 хвилин до кулінарної готовності. Масовий вихід дослідних зразків визначали у гарячому стані, одразу є після термічної обробки. Показник виражали у відсотках. Зауважимо що такі продукти вживають в гарячому вигляді.

Втрати після термічної обробки рахують відніманням з 100 % значення виходу зразків (%). Контрольним був зразок стейк натурального м'яса баранини без масажування. Результати подано в таблиці 3.7

Втрат маси м'ясних напівфабрикатів при термічній
обробці

Розчини із вмістом гідроколоїда	Кількість використання шприцювальних розсолів % до маси сировини Маса зразка 100 г			
	20 (розчини складу 1-4)		40 (розчини складу 5-8)	
	Без масажування	Після масажування	Без масажування	Після масажування
Камедь ксантану	23,5	20,1	34,0	30,8
Альгінат натрію	20,4	16,2	31,2	29,1
Карагінан ЙОТА	27,4	25,6	37,6	36,5
Карагінан «plus»	15,0	14,8	20,3	19,8

Втрат маси контрольного зразка після термічної обробки склали майже 22,0%. Мінімальні втрат маси спостерігалися при смаженні стейків, нашприцьованих розчинами з карагінаном «plus», хлорид натрію і фосфатом. Незалежно від масової частки застосування шприцювальних розчинів з використанням карагінану, втрати під час термічної обробки нижчі, за втрати в контрольному та інших дослідних зразках із запропонованими в розсолах загусниками. Проведення масажування не сприяло суттєвим змінам показника. В процесі смаження виділення вільної вологи було як у контрольного зразка.

Втрати маси напівфабрикатів з масовою часткою 20 % розсолу з застосуванням альгінату натрію, при смаженні були вищі, порівняно з карагінаном «plus», але нижче, ніж за контроль та зразках з камедю ксантану карагінаном ЙОТА. Збільшення масової частки розсолу альгінату натрію у складі шприцювальних розсолів напівфабрикатів веде до підвищення значень втрат при термообробці.

Застосування ксантанової камеді в шприцювальних розсолах забезпечує помірні значення втрат при термічній обробці, які при застосуванні 20 % розчину, майже однакові як втрати у контрольного зразка. При використанні масової частки шприцювального розсолу 40%, втрати вищі, ніж при смаженні натурального м'яса, вони приблизні до втрат зразків, у розсолах таку ж масову частку альгінату натрію. Масажування напівфабрикатів, з масовою часткою розсолу з використанням камеді ксантану 20 %, призвело до зниження втрат при термообробці на 3,5 %, а при масовій частці розчину до 40 % позитивний вплив механічної обробки не істотний.

В процесі термічної обробки зразки нашприцьовані розсолами з ксантановою камедю, м'ясний сік виділяється при кипінні. Мясний сік виділяється з розом з часткою ксантана, при

цьому утворюються бульбашки що випаровуються. По закінченні процесу м'ясний стейк з баранини має характерний смаженому м'ясу вигляд.

Стейки з м'яса баранини, нашпицьовані розсолами з карагінаном ЙОТА, порівняно з іншими зразками втратили при смаженні більше 25 %маси ніж в контролі. Після масажування цей зразок втратив маси менше на 2 %, але при ці значення на 3,5 % менші ніж в контролі. При застосуванні масової частки розчину 40 % розчину втрати маси більші ніж у контролі.

Отримані дані були прогнозовані, оскільки карагінан ЙОТА здатен утворювати термозворотні гелі.

Дослідження втрат маси у напівфабрикатів при розморожуванні та термічній обробці

Втрати маси при розморожуванні виражали в % щодо маси заморожених зразків. Як контроль обирали натуральне м'ясо баранини, заморожене і згодом розморожене. Контрольний зразок втратив 5,7 % маси. Зразки обрані для дослідження масою 500гр. Результати подані в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Втрати маси зразків напівфабрикатів при розморожуванні %

Досліджуванні розчини із вмістом	Рівень шприцювання % до маси сировини			
	20 (розчиини складу 1-4)		40 (розчини складу 5-8)	
	Без масажування	З масажуванням	Без масажування	З масажуванням
Камеді ксантану	18,7	18,4	23,4	22,0
Альгінат натрію	14,6	13,5	18,2	17,2
Карагінан ЙОТА	19,7	19,6	22,6	21,2
Карагінан «plus»	7,5	7,1	10,4	10,2

Аналіз результатів шприцювання м'ясних напівфабрикатів з баранини розчинами на основі карагінану «plus» забезпечує значно менші втрати при розморожуванні. У разі введення розсолу масовою часткою 20 % втрати маси у вигляді м'ясного соку перевищують значення на 1,8 % порівняно з контрольним розмороженоим стейком. При застосуванні шприцювального розчину масовою часткою 40 % втрати маси збільшуються до 12 % до маси. Попереднє заморожування та масажування не приводить до змін у досліджуваному зразку.

Якісний склад шприцювальних розчинів суттєво впливає на втрати маси при розморожуванні дослідних зразків.

Шприцювальні розсоли з камедю ксантана карагінану ЙОТА застосовані до шприцювальних розчинів показують значні втраит вологи при розморожуванні, масова

частка втрат виходить за нормативні значення для м'яса, баз застосування шприцювальних розчинів. Масажування у цьому випадку суттєвого не впливає на зниження втрат маси.

Втрати в зразках, що містять альгінат натрію більші, порівняно з зразками карагінану «plus», та нижчі порівняно із зразками з камеддю ксантану карагінаном ЙОТА. Слід зауважити що попереднє масажування позитивно впливає на ВУЗ зразків шприцювальних розсолів з альгінатом натрію.

Далі наведено результати про втрати маси, при розморожуванні. Ці результати показують непрямий вплив холодильної обробки на стан м'ясної сировини, із застосуванням шприцювальних розчинів на основі різних гідроколоїдів та стабільність їх розчинів.

Дослідження втрат маси напівфабрикатів з мяса баранини після холодильної обробки проводили аналогічно як втрати маси при термічній обробці зразків до заморожування.

Втрати маси в контрольному зразку, без застосування розсолів склали 37,5 % щодо втрати маси м'яса до термічної обробки.

Втрати маси мяса при заморожуванні та зберіганні дослідних зразків напівфабрикатів мали більші втрат маси при термічній обробці незалежно від вмісту гідроколоїдів у розсолі. Збільшення втрат маси після термічної обробки залежать від складу шприцювальних розсолів. Зразки напівфабрикатів обирали масою 100гр. Результати цих досліджень подано в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Втрат маси нашприцьованих напівфабрикатів з мяса баранини після заморожених після термічної обробки

Дослідні розчини з застосуванням	Рівень шприцювання % до маси сировини			
	20 (розчини складів №1-4)		40 (розчини складів № 5-8)	
	Без масажування	Після масажування	Без масажування	Після масажування
Камеді ксантану	26,0	22,3	38,9	37,4
Альгінату натрію	24,6	19,1	35,5	33,2
Карагінану ЙОТА	32,7	28,8	42,8	42,0
Карагінану «plus»	17,3	17,0	24,4	23,8

Аналіз даних у таблицях 3.7 та 3.9 свідчить що зразки без масажування, перед заморожуванням масова частка шприцювальних розчинів складає 20 %. Використано у

складі розчинів карагінану «plus», карагінан ЙОТА, камедь ксантана та альгінат натрію. Втрати маси при заморожуванні збільшилися на 2,3; 5,3; і 4,2 % порівняно з втратами після смаження дослідних зразків до заморожування.

У зразках які не масажували до заморожування, втрати маси при смаженні підвищувалися на 2,2; 3,2; 2,9 і 2,2 % щодо кожного застосованого шприцювального розсолу.

Вплив масажування на зразки нашприцьовані розчинами з альгінатом натрію, камеді ксантаном карагінаном ЙОТА не змінили втрати маси.

Зміни значення втрат маси напівфабрикатів з мяса баранини при смаженні до і після заморожування показано в таблицях 12 і 14. Ці результати підтверджують що масажування напівфабрикатів розсолами з гідроколоїдами покращує вологоутримуючу здатність та суттєво не впливає на зразки з карагінаном «plus». Найбільш кращі результати після термообробки, заморожування мають зразки нашприцьовані карагінаном «plus», тобто вони є тармостійкими.

Обґрунтування складу шприцювальних розчинів у технології м'ясних заморожених напівфабрикатів з мяса баранини.

Опрацювання складу та властивостей шприцювальних розчинів, та їх масової частки до маси сировини 20% і 40 %, нами була запропонована технологія заморожених напівфабрикатів з мяса баранини та досліджені фізико-хімічні характеристики цих продуктів. Запропоновано виготовляти їх відповідно до нормативних документів. Нами зроблено низку висновків на основі досліджень зміни властивостей напівфабрикатів, які запропоновано виготовляли із використанням шприцювальних розчинів із різними гідроколоїдами та проведенням масажування, потім заморожування. Незалежно від масової частки застосування шприцювального розчину використання препарату карагінан «plus» забезпечує повноціне протікання технологічного процесу. Проте максимальна кількість застосування розчину для шприцювання напівфабрикатів є найефективнішою, що підтверджено усіма дослідженнями. Шприцювання м'язової сировини розсолами із карагінаном «plus» сприяє утворенню стійких структур при масуванні та навіть заморожуванні. Дослідженнями доведено що до складу м'ясних напівфабрикатів з мяса баранини доцільно використовувати розсоли з карагінаном «plus» в масових частках 20% і 40% до загальної маси сировини.

Дослідження фізико-хімічних і технологічних показників нашприцьованих напівфабрикатів, які містять розсоли з використанням альгінату натрію та ксантанової камеді, підтверджують застосування їх у масовій частці 20% до маси сировини є доцільним та ефективним кроком. Поєднання ксантанової камеді та альгінату натрію має подвійний ефект. Ксантанова камедь сприяє наданню неоюхідних властивостей м'ясній сировині при шприцюванні, альгінат натрію зменшує до мінімуму втрати маси при обсмажуванні. Враховуючи усі результати практичних досліджень запропоновано низку композицій шприцювальних розсолів. Рецептурний склад розсолів подано в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Рецептурний склад шприцювальних розсолів.

Компоненти в складі шприцювальних розсолів	Масова частка розсолу до маси сировини, %		
	20		40
	Розсіл № 1 (з карагінаном «plus»)	Розсіл № 2 (з альгінатом натрію і камедю ксантана)	Розсіл № 3 (з карагінаном «plus»)
Карагінан «plus»	0,3		0,7
Альгінат натрію		0,35	
Ксантанова камедь	-	0,13	
Кухонна сіль	0,5	-	0,5
Фосфатна харчова добавка	1,0	1,0	1,0
Вода	98,2	99,02	97,8
Разом:	100	100	100

Розробка технології заморожених кускових напівфабрикатів з мяса баранини обробленої шприцювальними розсолами

Технологія м'ясних заморожених кускових напівфабрикатів з мяса баранини нашприцьована запропонованими розсолами які мають у складі гідроколоїди включає такі технологічні операції. М'ясну сировину, нарізають на шматки маси не менше 500 гр і проводять шприцювання сіх розсолами з використанням гідроколоїдів- загусників. Подальші технологічні операції залежать від складу шприцювальних розсолів, від гідроколоїду загусника який використовують у розсіл, та від масової частки застосування розсолу.

Описані вище теоретичні та лабораторні досліджень пропонують застосовувати масажування при виготовленні напівфабрикатів які нашприцьовані розсолами з альгінатом натрію та ксантановою камедю. Період масажування повинен тривати від 45 хвилин до 60

хвилин, а не більше. Впродовж цього періоду повинні бути зупинки кожні 3 хвилин роботи, і залишати сировину на 7 хвилин спокою. Збільшення тривалості масажування сприяє помітному розпушуванню, поверхневих шарів напівфабрикатів, а тому не бажане. Швидкість обертання барабана масажера 9 об/хв.

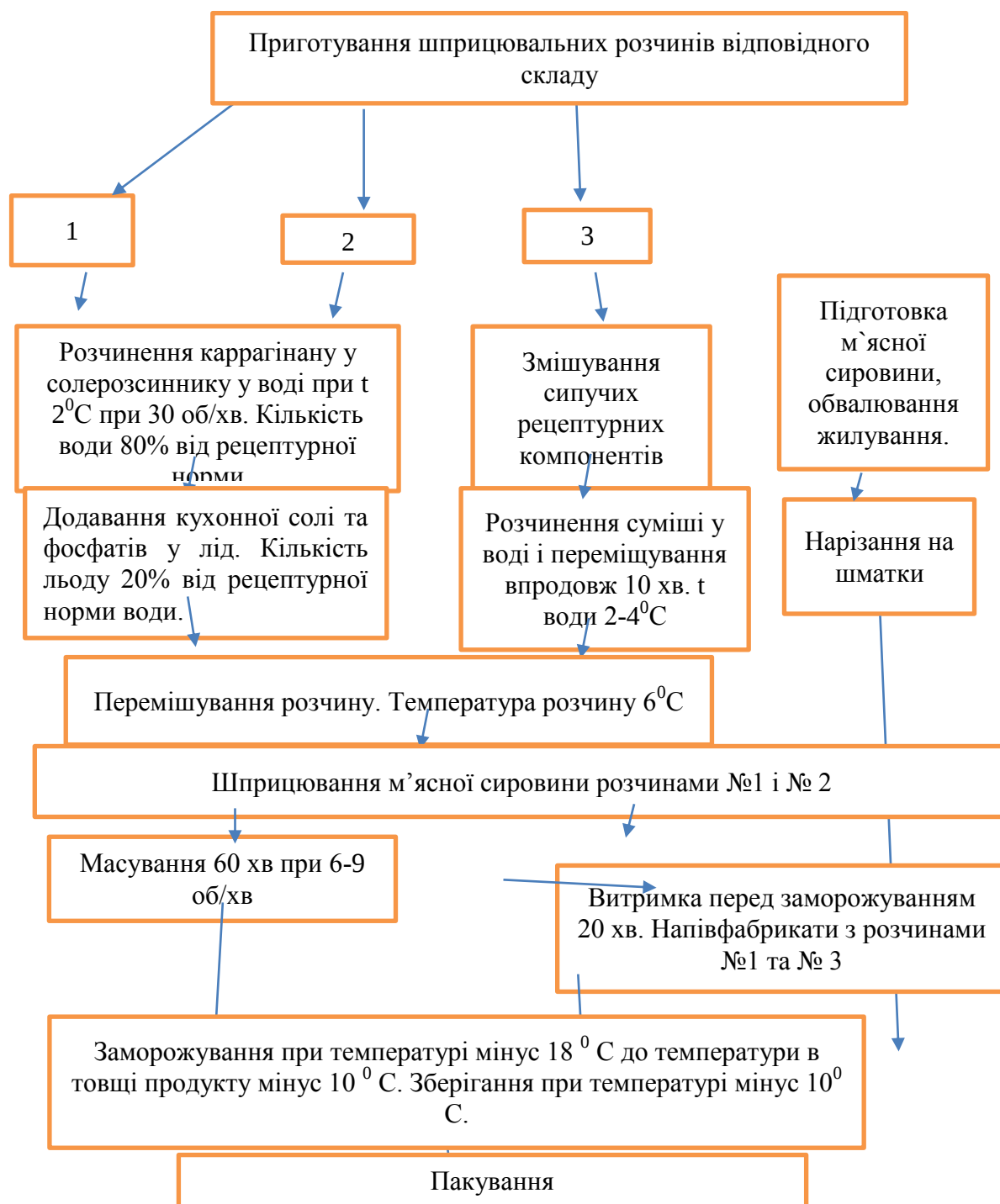


Рис.1. Технологічна схема заморожених кускових напівфабрикатів нашприцьованих гідроколоїдними розсолами

Дослідження мікробіологічних показників розморожених напівфабрикатів

Якість та безпека будь якого продукту, а зокрема м'ясного визначається

мікробіологічними показниками. Для напівфабрикатів мікробіологічні показники одсліджують у розмороженому продукті на початку та в кінці терміну зберігання, продукт повинен бути без термічної обробки. Розмороження продукту проводять без порушення технологічного режиму, тобто температура розморожування 0-4⁰С, тривалість 4-6 год. Заморожені м'ясні напівбабрикати зберігають 1 місяць - 30 діб.

Напівфабрикати заморожені зберігали 30 діб при температурі мінус 10⁰С. Після 1 місяця зберігання напівфабрикати розморожували а визначали їх мікробіологічний стан. Бактерії групи кишкової палички не виявили у продукті, патогенні мікроорганізми відсутні. Загальна мікробіологічна картина контрольних та дослідних зразків розморожених м'ясних напівфабрикатів відповідала нормам які декларують ДСТУ та інші нормативні документи. Результати мікробіологічних досліджень подані у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Мікробіологічні показники розморожених напівфабрикатів з мяса баранини після 30 діб зберігання при температурі 10⁰С

Напівфабрикати	Кмафанм, КУО/Г, не більше	Маса продукту (г) в якій не допускається		L.monocetogene ssv 25 гр
		БГКП (кол-ліформи)	Патогенні, зокрема сальмонели	
Нормативний показник	5-10 ⁵	0,001	25	Не допускається
Контрольний	1,2-10 ³	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Дослідний з розчином №1	1,5 -10 ³	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№2	1,7-10 ³	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№3	1,9-10 ³	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Фізико –хімічні показники готових напівфабрикатів з м'яса баранини.

На рисунку 1 подана технологічна схема напівфабрикати з мяса баранини які нашприцьовані розсолами з використанням гідроколоїдів. Нашприцьовані напівфабрикати заморожували до мінус 10 °С у товщі продукту та зберігали впродовж 30 діб за температури -10⁰С. Потім м'ясні напівфабрикати розморожували, обсмажували. У напівфабрикатах які пройшли кулінарну обробки визначали фізико-хімічні показники. Контрольні зразки виготовляли з мяса баранини, без шприцювання запропонованими розсолами і не масажували.

Дослідження втрат маси і швидкості приготування продукту напівфабрикатів при кулінарній обробці

Проводячи кулінарну обробку встановили, що втрати продукту термічної обробки, який нашприцьований 20 % розсолу з карагінаном «plus» та іншим з застосуванням сумішшю камеді ксантана і альгілату натрію були 17% і 18% відповідно. Напівфабрикати нашприцьовані 40% розсолів після термічної обробки втратили до 24,5 %. У таблиці 13 дані корилються з втратами маси при кулінарній обробці напівфабрикатів, нашприцьованих розсолами з різною кількістю карагінану «plus» (це рецептурний склад розсолів № 1 і № 3). Значення втрат маси після кулінарної обробки зразків рецептурного складу розсолу № 2, з суміш альгінатом натрію і камедю ксантану, менші на 1,2 %, менше, порівняно з зразками шприцьованими тільки альгінатом натрію, та менше на 4,4 % порівняно з зразками які містять у розсолах тільки ксантанову камедь

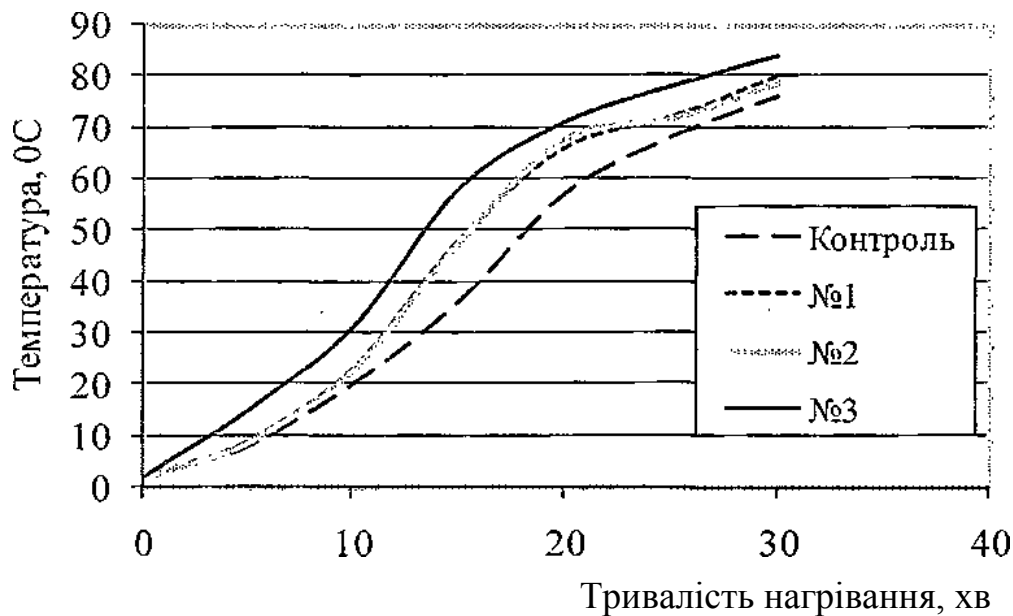


Рис. 2 Значення зміни температури при смаженні.

Нашприцьовані розсолами з гідроколоїдами зразки мяса баранини кулінарної готовності досягали значно швидше порівняно з контрольним стейком баранини. Це пояснюється значною кількістю вологи, а відповідно і швидкий нагріванням.

Аналіз кривих на рисунку 2 показує, що контрольний зразок маючи температуру в центрі продукту 72 °C необхідно обсмажувати впродовж 28 хв. Запропоновані зразки напівфабрикатів, які шприцьвали розсолами з використанням гідроколоїдів 20% або 40% до маси м'ясної сировини та подальшим масуванням потребували обсмажування 25 та 22 хв. відповідно.

Отже унаслідок високої теплопровідності з додаванням більшої кількості шприцювального розсолу скорочується час обсмажування.

Кількість білків жирів та вуглеводів виначає харчову цінність продукту. Це речовини які є джерелом енергії, та виконують біологічну роль.

Ми визначили кількість жирів, білків та вуглеводів у продукті і результати подали у таблиці 3.12

Таблиця 3.12

Склад м'ясних напівфабрикатів з м'яса баранини вихід готових продуктів після кулінарної обробки

Досліджуваний показник	Контроль	Напівфабрикат з м'яса баранини із вмістом шприцювального розчину		
		№1 (20 %)	№2 (20 %)	№3 (40 %)
Масова частка білка %	30	23	23,5	21,7
Масова частка жиру %	6,5	5	5,1	4,8
Масова частка вологи %	62,3	69,2	69,5	71
Вихід готового продукту %	77,8	99,4	98,3	106,0

Аналіз даних у таблиці показує що напівфабрикати з м'яса баранини мають досить високий вміст білка, а це означає що вони несуть достатню харчову і біологічну цінність.

Вихід готових напівфабрикатів з м'яса баранини , які нашприцьовані розсолами №1 і №2 в кількості 20 %, перевищують масу контрольного зразка на 27,8 і 26,3% відповідно. Напівфабрикати нашприцьовані розсолом №3 в кількості 40 % перевищили контрольний на 36,5%. Слід зазначити що у розроблених напівфабрикатах знижений вміст жиру від 20% до 25% порівняно з контрольним зразком.

Також розроблені напівфабрикати мають достатню кількість вологи, а це означає що вони мають вищу органолептичну оцінку, окрема соковитіші і ніжніші.

Органолептичні характеристики напівфабрикатів з м'яса баранини із розчинами гідроколоїдів.

Органолептична оцінка проведена дегустацією комісією на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З Гжицького.

Органолептичні характеристики запропонованих нашприцьованих

напівфабрикатів повинні відрізнятися порівняно з показників продуктів виготовлених за традиційними технологіями.

Органолептичні показники готових продуктів після термічної обробки, які нашпицьовані попередньо розсолем із застосуванням карагінану «plus» і альгілату натрію, за зовнішнім виглядом схожі до контрольних проте вони соковитіші та ніжніші. При дегустуванні не відчувалася надмірна волога. Не спостерігали ослизнення.

Зразки напівфабрикатів нашпицьовані розсолами із використанням ксантанової камеді при дегустуванні гарячих стейків відчувалася значна соковитість. Помітне виділення м'ясного соку при нарізанні та розжовуванні спостерігали у зразках які шприцювали розсолами кількістю 40 % до маси м'яса. Напівфабрикати шприцьовані розсолами із застосуванням ксантанової камеді були жорсткими порівняно з іншими дослідними зразками. Смажені стейки з м'яса баранини нашпицьовані розсолами кількістю 40 % до маси м'яса спостерігали сторонні присмаки. Ці вади смаку пояснюються часткою камеді ксантану у складі продукту.

Стейки, які шприцювали розсолем із вмістом карагінану за зовнішнім виглядом та соковитістю подібні до контрольних. При смаженні таких напівфабрикатів вологість виділялася значно більше.

Таблиця 3.13

Органолептична оцінка кулінарних оброблених напівфабрикатів

Продукти	зовнішній вигляд	колір	запах аромат	консистенція	смак	загальна оцінка
Контрольний	4,6	4,6	4,7	4,4	4,5	4,6
Дослідні розчинами: №1	4,8	4,6	4,6	4,6	4,5	4,7
№2	4,8	4,5	4,5	4,6	4,5	4,7
№3	4,7	4,4	4,5	4,7	4,4	4,6

Враховуючи результати дегустаційної комісії можна рекомендувати при виготовленні напівфабрикатів з мяса баранини для шприцювання використовувати розсоли у кількості 20% і більше.

4. Економічна ефективність технології м'ясних кускових напівфабрикатів із застосуванням шприцювальних розчинів на основі гідроколоїдів.

Розрахунок вартості основної сировини для м'ясних напівфабрикатів

Кількість баранини для 1 т напівфабрикатів, що виробляються за технологією, що діє, складе 1000 кг При ціні баранини 360 грн за 1 кг собівартість напівфабрикатів буде дорівнювати вартості основної сировини - 360000 грн.

Для напівфабрикатів нашприцьованих розчинами №1 і №2 в кількості 20 % до маси сировини, витрата баранини на 1 т напівфабрикатів складе 2000,3 кг, тоді вартість основної сировини при ціні 360 грн. за 1 кг складе - 333328,0 грн.

Вартість розчину для виготовлення напівфабрикатів з розчином складу №1, кількість якого в 1 т напівфабрикатів складає 166,7 кг, буде дорівнювати - $166,7 \cdot 3,0 = 500,1$ грн.

Собівартість напівфабрикатів нашприцьованих розчином складу №1 складе: $333328,0 + 500,1 = 333828,1$ грн.

Вартість розсолу при виробленні напівфабрикатів з розчином складу №2, кількість якого в 1 т напівфабрикатів складає 166,7 кг, буде дорівнювати - $166,7 \cdot 2,4 = 400,1$ грн.

Собівартість напівфабрикатів нашприцьованих розсолом складу №2 складе: $333328,0 + 400,1 = 333728,1$ грн.

Для напівфабрикатів нашприцьованих розсолом №3 в кількості 40 % до маси основної сировини, витрата яловичини складе - 714,3 кг, тоді вартість основної сировини при ціні за 1 кг 160 крб. складе - 114288,0 грн.

Вартість розсолу при виробленні напівфабрикатів з розсолом складу №3, кількість якого в 1 т напівфабрикатів складає 285,7 кг, буде дорівнювати - $285,7 \cdot 6,1 = 1742,8$ грн.

Собівартість напівфабрикатів нашприцьованих розсолом складу №3 складе: $114288,0 + 1742,8 = 116030,8$ грн.

Тоді економічний ефект при виробленні напівфабрикатів нашприцьованих розсолом складу №1 в кількості 20 % до маси основної сировини в порівнянні з контролем складе:

$$160000,0 - 333828,1 = 26171,9 \text{ грн.}$$

При виробленні напівфабрикатів нашприцьованих розсолом складу №2 в кількості 20 % до маси основної сировини в порівнянні з контролем складе:

$$160000,0 - 333728,1 = 26271,9 \text{ грн.}$$

При виробленні напівфабрикатів нашпицьованих розсолом складу №3 в кількості 40 % до маси основної сировини в порівнянні з контролем складе:

$$160000 - 116030,8 = 43969,2 \text{ грн.}$$

5. Пропозиції виробництву.

Нами запропоновані технології виробництва м'ясних напівфабрикатів із різних видів м'яса, зокрема яловичини і свинини. Оригінальність технології полягає у застосуванні шприцювальних сумішей на основі каррагінану, камеді ксантану та альгінату натрію. Рецептури запропонованих м'ясних напівфабрикатів запропоновані у таблицях. Нові напівфабрикати реалізуються у торгових мережах для широкого споживача а також закладів громадського харчування під назвою «Княжий стіл».

Запропоновані розчини на основі гідроколоїдів пропонуються у таблицях 5.5. та 5.6.

Склад розчину для ін'єктування напівфабрикатів з яловичини, свинини “Княжий стіл” в кількості 20 %, до маси несолоної сировини

Таблиця 5.5.

НАЙМЕНУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ	Кількість компонентів, кг, на 100 кг розчину	
	Розчин № 1	Розчин № 2
Вода\ лід	98,2	99,02
Каррагінан «Genu plus 100»	0,3	-
Альгінат натрію «Algogel»	-	0,35
Ксантанова камедь	-	0,13
Хлорид натрію	0,5	-
Фосфатна харчова добавка	1,0	1,0
Разом:	100	100

Склад розсолу для ін'єкції напівфабрикатів з яловичини, свинини для гріля «Княжий стіл» в кількості 40 % до маси несолоної сировини

Таблиця 5.6.

НАЙМЕНУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ	Кількість компонентів, кг, на 100 кг розсолу	
	Розчин № 3	
Вода\ лід	97,8	
Каррагінан «Genu plus 100»	0,7	
Альгінат натрію «Algogel»	-	
Ксантанова камедь	-	
Хлорид натрію	0,5	
Фосфатна харчова добавка	1,0	
Разом:	100	

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтований і експериментально доведено вибір гідроколоїдів-загусників карагінана «plus 100», ксантанової камеді, альгінату натрію та їх композиціонування щодо застосування у складі шприцювальних розсолів для кускових заморожених напівфабрикатів з м'яса баранини.

2. Встановлено, підвищення концентрації шприювальних розсолів розчинів сприяє зростанню динамічної в'язкості їх.

3. Експериментально доведено ефективність використання камеді ксантану. Кількість альгінату натрію і карагінану «plus» в розсолах не доцільно перевищувати 5 раз порівняно з кількістю ксантанової камеді.

4. Встановлено, що динамічна в'язкість шприцювальних розсолів із використанням карагінану, альгінату натрію і ксантанової камеді при зміні температури від суттєво 2 до 10°C не змінюється.

5. Встановлено, запропоновані шприцювальні розсоли із гідроколоїдами -загусниками стійкі при заморожуванні та подальшому розморожуванні.

6. В процесі подальшої витримки динамічна в'язкість шприцювальних розсолів камеді ксантана інтенсивно відновлюється впродовж перших 30 хвилин. Шприцювальний розсіл з карагінаном «plus» після витримки впродовж 60 хвилин набуває консистенції гелю.

7. Встановлено, що застосування процесу масажування напівфабрикатів з м'яса баранини, що містять розсоли з альгінату натрію і камедю ксантану, підвищує ВУЗ на 2,5-2,7 %. Масажування напівфабрикатів нашприцьованих розсолами із карагінаном «plus» збільшує ВУЗ на 0,3-0,4 %.

8. Встановлено вплив заморожування - розморожування і кулінарної обробки на втрати маси і органолептичні показники напівфабрикатів.

9. Обґрунтовані склади і запропоновані рецептури шприцювальних розсолів із застосуванням гідроколоїдів – загусників. Запропоновано поетапність розчинення складових компонентів розсолу і технологічні режими їх приготування для заморожених напівфабрикатів.

10. Встановлено, що напівфабрикати з м'яса з баранини можна виготовляти при використанні 20 % водних розчину гідроколоїдів - загусників, що містять 0,3 % карагінана «Plus», 0,5 % солі та 1 % фосфатної харчової добавки або 0,35 % альгінату натрію 0,13 % камеді ксантану і 1 % фосфатної харчової добавки.

11. Напівфабрикати з м'яса з баранини можна виготовляти при використанні шприцювального розсолу, що містить 0,7 % карагінана «plus», 0,5 % солі і 1 % фосфатної харчової добавки. Розсоли рекомендовано застосовувати в кількості 40 % до маси сировини.

12. Досліджено фізико-хімічні, структурно-механічні і органолептичні показники нашприцьованих напівфабрикатів з м'яса баранини, які кулінарно оброблені.

13. Досліджено, що запропоновані напівфабрикати мають ніжну та соковиту консистенцію, а за органолептична їх оцінка не поступаються контрольним зразкам.

14. Встановлено, що втрат маси при розморожуванні напівфабрикатів і подальшій кулінарній обробці рекомендують впроваджувати запропоновані технології. Розрахунковий економічний ефект розробленої технології склав від 26,2 до 44,0 тис. Грн. на 1 т готового продукту.

Список використаної літератури

1. Абрамова, Л. І. Біотонгель Форте - і немає проблем М'ясна сфера. - 2017. - № 10 (48). — С. 45.
2. ДСТУ 4671:2006. Продукти з яловичини, баранини варені, копчено-варені, сирокочені
загальні технічні умови дсту 4671:2006. видання офіційне Київ. Держспоживстандарт України 2007.
2. Андрєєнков, В.А. Алехіна Л.В., Мітасева Л.Ф., Пильцова Л.А., Серієнко О.І., С.М. Мухіна М'ясна індустрія. Нові комплексні харчові добавки «Гурман» для виробництва м'ясних напівфабрикатів 2017. № 8. С. 34-37.
3. Антіпова, Л.В. Прянішников В.В. Застосування препаратів Вітацель в технології посічених напівфабрикатів з м'яса птиці Все про м'ясо. 2016. № 4. С. 15-17.
4. Белова, А.А. Гелеутворення полісахаридів Харчові інгредієнти. - 2010. - № 1. -С. 15.
5. Буша, А.А. Харчові інгредієнти для виробників напівфабрикатів Мясний бізнес. 2006. № 5. С. 28-29.
6. Венгер К.П., Антонов А.А. Азотний тунельний апарат для швидкого заморожування харчових продуктів Харчова промисловість. - 2003. - № 11. — С 38-39.
7. Патент України на корисну модель № 95892, А23В 4/06. Янчева М.О., Желєва Т.С., Гринченко О.О., Большакова В.А., Гринченко Н.Г. Спосіб виробництва заморожених м'ясних посічених напівфабрикатів № u 2014 08187. Заявл. 21.07.2014. Опубл. 12.01.2015, Бюл.№ 1. 4 с.
- 8. Янчева М. О., Желєва Т. С. Функціонально-технологічні властивості м'ясних модельних систем з використанням сумішей кріопротекторної дії.
DOI:<https://doi.org/10.15673/2073-8684.30/2015.38431>
9. Желєва Т.С. Розуменко А.Р. Вплив харчових добавок рослинного походження на функціонально-технологічні властивості заморожених

м'ясних напівфабрикатів. Таврійський науковий вісник. № 4. Харчові технології. С 47-53. DOI: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.4.5>

10. Свистун Т.В., Туз К.В. Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів України. Економіка харчової промисловості . 2017. № 2 (9). С. 19–23.

11. Свистун Т.В., Туз К.В. Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів України. Економіка харчової промисловості . 2017. № 2 (9). С. 19–23.

12. Янчева М. О., Желева Т. С. Вплив заморожування-розморожування на білкову складову та мікроструктуру м'ясних систем Продовольча індустрія АПК. 2015. № 3. С. 33-37.

13. Баль-Прилипко Л.В. Актуальні проблеми галузі : навчальний посібник. Київ, 2010. 374 с.

14. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. Традиційні та сучасні принципи використання речовин природного походження для виробництва високоякісних м'ясних продуктів. Мясна справа. . 2010. № 11. С. 32–35.

15. Желева Т.С., Янчева М.О., Большакова В.А. Суміші «KrioMeat» у технологіях виробництва напівфабрикатів м'ясних посічених заморожених. Розвиток технічних наук: проблеми та рішення. матеріали міжнар. наук.-практ. Конференція. м. Брно, 27–28 квітня 2018 р. Чеська Республіка, Брно, 2018 р. С. 91–95.

16. Капрелянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти : монографія. Одеса : Друк, 2003. 312 с.

17. Гіренко Н. І., Крамаренко Д. П., Дуб В. В., Дослідження впливу кріостабілізуючих добавок на мікроструктурні показники фаршу з м'ясом та рослинними гідробіонтами під час заморожування-розморожування. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. № 29, 2022. С 53-58.

18. Журавльов СВ, Гурікова ІМ, Трощій Т.В. Оптимізація технологічних режимів обробки перцю солодкого для заморожених напівфабрикатів. Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези доп. Міжнар. наук.-

- практ. конф., м. Харків, 19 травня 2016 р. Харків: ХДУХТ, 2016. Ч. 1. С. 42-43.
19. Желєва Т.С., Галушко Н.О. Технологічні аспекти використання гідроколоїдів та сумішей на їх основі у технологіях ковбасних виробів. «Молодий вчений» № 4 (44) квітень, 2017 р. С523-527.
20. Гідроколоїди як натуральні харчові стабілізатори [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.studfiles.ru/preview/5119145/page:20/>
21. Пат. на корисну модель 94147 Україна, МПК А 23 В 4/06(2006.01), А 23 L 1/314(2006.01). Янчева М. О., Желєва Т. С., Гринченко О. О., Большакова В. А., Гринченко Н. Г. Суміш кріопротекторна «KrioMeat» СК 001 для виробництва заморожених м'ясних посічених напівфабрикатів; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. № u201406742; заявл. 16.06.2014; опубл. 27.10.2014, Бюл. № 20. – 4 с.
22. Ксантановакамедь. Електронний ресурс. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3747/ksantanova-kamed>
23. [Гармаш Д.В.](#), [Пасічний В.М.](#), [Дяченко Є. О.](#) Застосування гідроколоїдів в технології «Sous Vide» для м'ясних виробів. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/31340>.
24. Ярошевич Т.С.. Формування споживних властивостей пельменів та практичні аспекти їх ідентифікації . *Товарознавчий вісник*, 1(15), 2022. 138-147. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-15-13>.
25. Кондратюк Н.В., Степанова Т.М., Толошний Д.В., Поливанова Є.А. Гелі харчові плівкоутворювачі на основі уронатних полісахаридів у виробництві сумішей для інектування м'яса. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Технологія харчової та легкої промисловості Том 29 (68). 43. №5. 2018. С20-25.