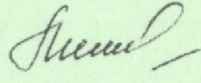


Автореф
Л64

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЛІТВІНОВА ІННА ОЛЕКСАНДРІВНА 

УДК [637.52:66.022.3-027.242]:663.2-027.332

**ПОДОВЖЕННЯ СТРОКІВ ЗБЕРІГАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА КОВБАС
З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК З ВИНОГРАДНОГО
НАСІННЯ**

Спеціальність 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з
гідробіонтів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник

– кандидат технічних наук, доцент
Савінок Оксана Миколаївна,
Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів, доцент
кафедри.

Офіційні опоненти:

– доктор технічних наук, професор
Кишенько Ірина Іванівна,
Національний університет харчових технологій,
кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів, профе-
сор кафедри.

ОНАХТ

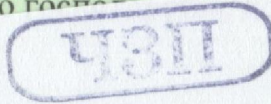
Автореф

Подовження строків з



v018665

– кандидат технічних наук, доцент
Мацук Юлія Анатоліївна,
Полтавський університет економіки та торгівлі,
кафедра технологій харчових виробництв і ресторанно-
го господарства, доцент кафедри.



Автореф | *v018665*
Кишенько Ірина Іванівна

10.30 години на засіданні спеціалізо-
нальній академії харчових техноло-
ауд. А-234.

Одеської національної академії
вул. Канатна, 112.

Г.В. Крусір

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На якість м'ясних продуктів тривалого строку зберігання впливає багато факторів, зокрема, ступінь окиснення жирової фракції. Окиснювальні процеси жирів негативно впливають на органолептичні показники м'яса і м'ясопродуктів, сприяють зниженню харчової та біологічної цінності за рахунок руйнування жиророзчинних вітамінів, поліненасичених жирних кислот з утворенням і накопиченням продуктів окиснювального псування: гідропероксидів, альдегідів, кетонів, окси- та кетокислот, низькомолекулярних кислот тощо. Утворені сполуки характеризуються високою реакційною здатністю та хімічною активністю, більшість з них є токсичними та антиаліментарними речовинами. В організмі вони здатні порушувати обмінні процеси, ушкоджувати життєво важливі молекули та клітинні структури, а при тривалій дії – провокувати виникнення хронічних захворювань, алергічні реакції та імуннодефіцитний стан.

Уповільнити процеси окиснення в м'ясних виробках під час зберігання як в охолодженому, так і в замороженому станах можна завдяки використанню антиокиснювачів (АО). Відома значна кількість синтетичних АО, які знайшли широке застосування в м'ясопереробній галузі.

В останні роки було встановлено, що синтетичні АО викликають харчові інтоксикації, алергічні захворювання, канцерогенний та мутагенний ефекти, і це пов'язано з їх хімічною природою. Вивченню цих питань присвячені дослідження багатьох авторів: В.Ю. Міцика, В.В. Хорольського, Л.І. Стекольнікової, Л.В. Баль, К.Б. Сифе. Науковці довели необхідність обмежень використання синтетичних АО.

Альтернативою синтетичним АО можуть бути речовини, отримані з природних джерел – рослин. Можливості використання натуральних АО в м'ясній промисловості глибоко проаналізовані в роботах таких вчених, як Н.М. Еммануель, Д.Г. Кнорр, Ю.М. Лясковська, Н.М. Толкунова, Ю.Г. Базарнова, В.С. Колодязна, Є.Ф. Орешкін, О.Д. Неклюдов, О.О. Зинов'єв, А.О. Беспалова, А.А. Шарафеддинова, В.М. Піульська, Н.К. Журавська, О.Б. Лісцин, В.І. Криштафович, Л.Ф. Мітасева, В.В. Насонова, Є.Є. Плотніков, S. Lalas, A.M. Salin, V. Nwosy, J.L. Bolland, Sang Min Kim. Дослідження науковців були спрямовані на розробку технологій одержання АО з різної рослинної сировини: дикорослих плодів та ягід, лікарських рослин або пряно-ароматичної сировини. Проте отримані добавки представляють собою суміші БАР з певними характеристиками, які не завжди влаштовують технології виробництва м'ясних продуктів, – рН дії компонентів, фізичні властивості, специфічну смакоароматичну гаму тощо. Тому інтерес представляють дослідження з розробки добавки з АО властивостями саме для м'ясних продуктів. В якості джерела речовин з АО характеристиками вибрано виноградне насіння, багатий поліфенольний склад (90 %) якого представлений катехінами й проціанідинами – найсильнішими природними АО.

Таким чином, удосконалення технологій виробництва м'ясних напівфабрикатів та ковбас з метою подовження строків зберігання за рахунок використання ефективних форм добавок флавоноїдної природи і застосування їх з метою інгібування окиснення є важливим, перспективним і має вагоме науково-практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематики держбюджетних досліджень науково-дослідної роботи Одеської національної академії харчових технологій (ОНАХТ) (№ держ. реєстрації 0115U001555). Наукові дослідження і технологічні розроблення проведені у відповідності до закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 08.09.2011 року N 3715-VI, який передбачає формування та реалізацію «Зелених технологій» за стратегічними і пріоритетними напрямками інноваційної діяльності на 2011-2021 роки по впровадженню ресурсозберігаючих технологій для технологічного оновлення і розвитку агропромислового комплексу.

Мета і завдання досліджень. Метою дисертаційної роботи є науково-обґрунтоване удосконалення технологій для збереження показників якості та подовження термінів зберігання напівфабрикатів та ковбас за рахунок використання добавки з антиокиснювальними властивостями.

Для виконання поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- на основі аналізу літературних і патентних джерел інформації обґрунтувати можливість застосування поліфенольних сполук в якості антиоксидантів при окиснювальному псуванні м'ясних продуктів;
- встановити оптимальні параметри екстракції поліфенольних сполук з рослинної сировини в мікрохвильовому полі;
- розробити технологію поліфенольної добавки для м'ясних продуктів;
- вивчити показники якості та безпеки розробленої добавки;
- дослідити механізм взаємодії між поліфенолами, мальтодекстрином та білками м'яса;
- дослідити стійкість антиокиснювальних властивостей добавки до дії технологічних факторів;
- вивчити фізико-хімічні та технологічні властивості м'ясних систем з розробленою добавкою;
- розробити технологію внесення добавки в м'ясні вироби;
- довести можливість подовження строків зберігання м'ясних продуктів при використанні розробленої добавки;
- провести промислову апробацію основних результатів досліджень, оцінити їхню економічну ефективність і розробити технічну документацію на нові види виробів.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва натуральних напівфабрикатів, м'ясного паштету, смаженої ковбаси, заморожених січених напівфабрикатів з поліфенольною добавкою.

Предмет дослідження – виноградне насіння та екстракт з виноградного насіння, комплексна добавка «Мальтовин», комплекси фенольних сполук з білками м'яса, модельні системи топленого свинячого жиру, жирової фракції м'яса птиці, фаршу м'яса птиці механічного дообвалювання, паштетні маси, готові вироби: натуральні напівфабрикати, м'ясні паштети, ковбаси смажені, січені м'ясні напівфабрикати швидкого заморожування – котлети з поліфенольною добавкою для подовження термінів зберігання.

Методи дослідження. У роботі використані загальноприйняті і оригінальні біохімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, технологічні, токсикологічні, медико-біологічні, математичні методи дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів визначається тим, що в дисертаційній роботі вперше

- розроблений спосіб отримання екстрактів поліфенольних сполук з виноградного насіння з використанням впливу мікрохвильового поля;
- встановлена загальна антиокиснювальна ефективність використання поліфенольних сполук з виноградного насіння при застосуванні їх у м'ясних продуктах, що містять жири;
- науково обґрунтована технологія добавки з антиокиснювальною дією на основі поліфенольних сполук з виноградного насіння, представлена оцінка показників якості отриманої добавки;
- теоретично обґрунтовані й експериментально підтверджені режими використання добавки в технологіях м'ясних продуктів: натуральних напівфабрикатів, паштетів, ковбас, заморожених м'ясних січених напівфабрикатів;
- науково обґрунтована антиокиснювальна дія розробленої добавки при зберіганні м'ясних продуктів;
- науково обґрунтована біологічна безпека комплексу поліфенольних сполук з виноградного насіння для живих організмів.

Наукова новизна підтверджена двома патентами на корисну модель: № 79379 Україна «Спосіб одержання екстракту з виноградного насіння» та № 79879 Україна «Спосіб одержання функціональної добавки "Мальтовин"».

Практичне значення отриманих результатів. На основі отриманих результатів розроблена принципова технологічна схема отримання антиокиснювальної добавки «Мальтовин» з виноградного насіння, а також удосконалені технології натуральних напівфабрикатів, м'ясного паштету, ковбаси смаженої, швидкозаморожених м'ясних січених напівфабрикатів. Розроблено проект нормативної документації на виробництво м'ясних виробів – котлет «Хаджибеївських» з комплексною добавкою «Мальтовин». Розроблена технологія реалізована у виробничих умовах науково-виробничого підприємства «Аріадна», м. Одеса; ТОВ ТД «Левада», м. Одеса та ВКП «Мрія», м. Одеса.

Особистий внесок здобувача полягає в забезпеченні методичного оформлення роботи, виконанні аналітичної та експериментальної роботи, аналізі та узагальненні отриманих результатів у вигляді формування висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів досліджень до публікацій, розробці нормативної документації, проведенні промислової апробації. Особистий внесок здобувача підтверджується науковими публікаціями й представленими документами.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідались та обговорювались на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми харчових технологій і харчування. Сучасні виклики і перспективи розвитку» (м. Донецьк, Святогірськ, 2011 р.); V міжнародному симпозіумі «V International Symposium of Livestock Production» (м. Скоп'є, Р. Македонія, 2012 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 2013 р.); IX Міжнародній конференції «Стратегія якості в промисловості і

образовани» (м. Варна, Болгарія, 2013 р.), ІХ Міжнародній науковій конференції студентів та аспірантів «Техніка і технологія харчових виробництв» (Могильов, Р. Білорусь, 2014 р.).

Публікації. Основний матеріал дисертаційної роботи опубліковано у 15 друкованих роботах, у тому числі: 6 – у фахових виданнях МОН України, 4 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз, 2 – в патентах України на корисну модель та 3 – у тезах наукових та науково-практичних конференцій.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, 4-ох основних розділів, висновків, переліку використаних літературних джерел і додатків.

Дисертаційна робота викладена на 159 сторінках основного тексту, містить 38 рисунків (20 стор.), 32 таблиць (23 стор.), 18 додатків (85 стор.), список використаних літературних джерел включає 191 найменування (28 сторінок).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи та зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, наведено відомості про особистий внесок здобувача у проведених дослідженнях, апробацію роботи та публікації за темою дисертації.

У **першому розділі** «Стан проблеми щодо використання антиоксидантів при зберіганні жиромісних м'ясних продуктів харчування» представлений матеріал з окиснювальних та гідролітичних процесів, які протікають в жиромісній сировині та м'ясних продуктах під час холодильного зберігання. Розглянуто вплив даних процесів на органолептичні якості та харчову цінність м'ясних продуктів і дію продуктів окиснення на здоров'я людини.

Представлено інформацію про антиокиснювачі, їх склад і властивості. На основі літературного огляду узагальнено дані про перевагу використання натуральних антиокиснювачів в м'ясній галузі.

Наведені характеристики рослинних препаратів та інформаційний скринінг рослин з антиокиснювальними властивостями. Особливу увагу приділено флавоноїдам, які проявляють максимальну антиокиснювальну активність та їх застосуванню в м'ясній промисловості. Наведені дані про властивості фенольних сполук на основі виноградного насіння і можливість їх використання в м'ясних продуктах. Обґрунтована необхідність проведення наукових досліджень з метою одержання добавки антиокиснювальної дії з виноградного насіння для застосування в технологіях напівфабрикатів та ковбас.

За результатами літературного огляду сформульовано конкретні завдання досліджень та обрано можливі шляхи їх вирішення.

У **другому розділі** «Об'єкти і методи досліджень» обґрунтовано вибір напряму теоретичних і експериментальних досліджень, розроблена програма їх реалізації і встановлені послідовність та причинно-наслідковий взаємозв'язок етапів проведення досліджень, характеристики об'єктів досліджень, які представлені у вигляді структурної схеми (рис. 1).

Наведено перелік загальноприйнятих та оригінальних аналітичних методів досліджень, які є стандартними або модифікованими. Результати експериментів були опрацьовані з використанням комп'ютерної програми PLAN, розробленої в ОНАХТ для реалізації послідовного регресійного аналізу багатofакторних експериментів.

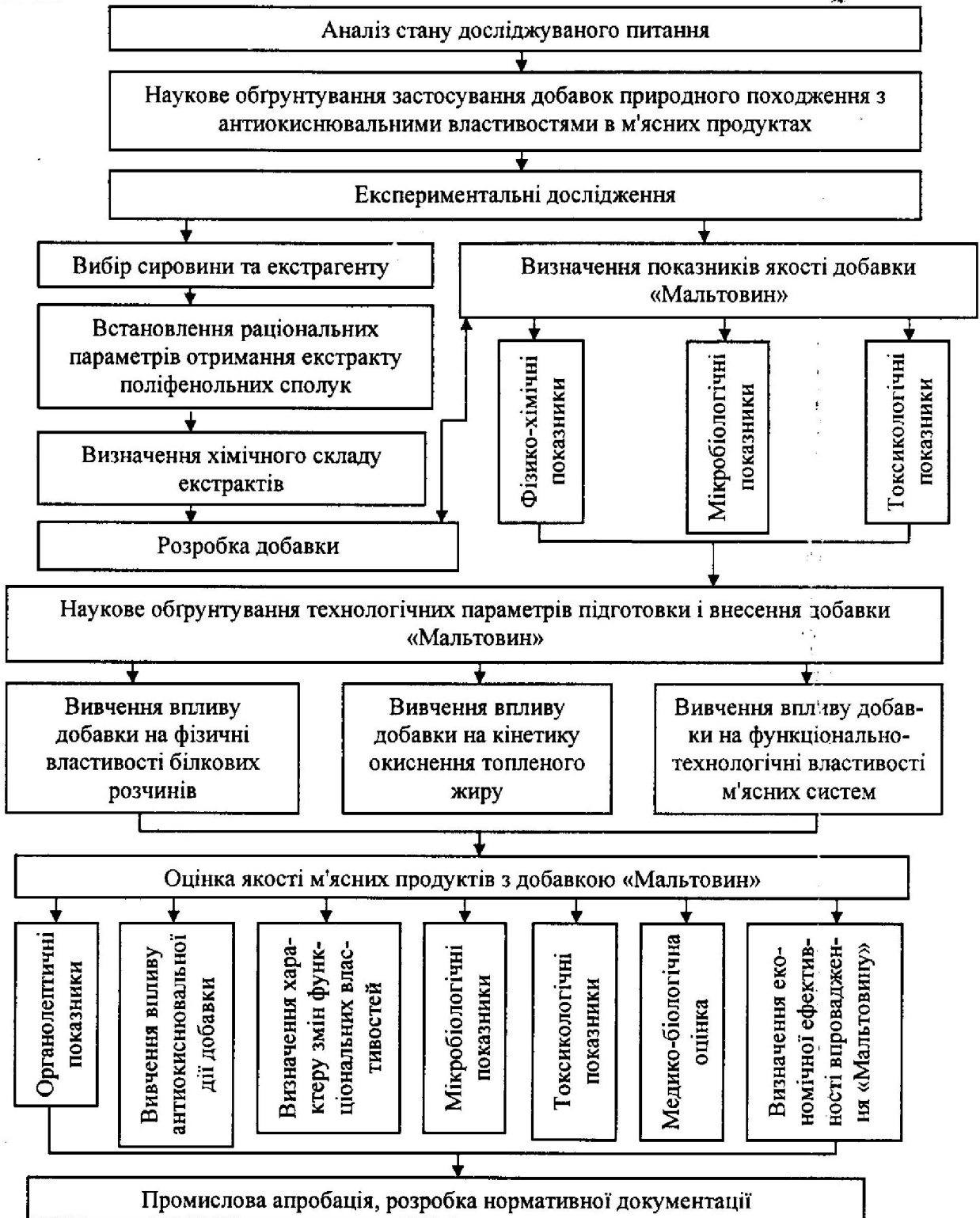


Рис. 1. Програма досліджень.

У третьому розділі «Розробка технології отримання антиокиснювальної добавки для м'ясних систем» було вивчено можливі методи екстракції комплексів фенольних сполук з рослинної сировини, на основі яких вибрали екстракцію у мікрохвильовому полі (МХ-полі), яка є одним із найбільш ефективних способів екстракції, що дозволяє максимально вилучити фенольні сполуки з виноградного насіння зі збереженням їх антиокиснювальної активності.

Були проведені попередні експериментальні дослідження, за результатами яких склали математичну модель процесу екстракції у МХ-полі; вихідними параметрами були: масова частка вивільнених фенольних сполук (ФС, г/дм³), антиоксидантна активність (АОА, %), температура екстрагенту (t, °С). Відповідно до моделі за результатами експериментів отримали рівняння регресії для вихідних параметрів.

Використовуючи отримані рівняння та процедуру пошуку оптимальних рішень пакету Microsoft Excel, були визначені оптимальні режими (умови) процесу екстракції, які забезпечують максимальну АОА фенольних сполук: C=59,2 %; d=1,5 мм; τ=59,6 с. За цих оптимальних умов АОА фенольних сполук складає 52,01 %, масова частка вивільнених фенольних сполук 5,71 г/дм³, температура екстрагенту 52,4 °С. Аналіз хімічного складу отриманого екстракту з виноградного насіння здійснювали методом високоактивної рідинної хроматографії (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад екстракту виноградного насіння сорту «Ізабелла»

(n=3; p≥0,95)

Сполуки	мг/дм ³
Галова кислота	78,6
(+)-D-Катехін	243,8
(-)-Епікатехін	295,9
Кверцетин	12,5
Олігомерні проціанідини	826,0
Полімерні проціанідини	4256,0
Загальна сума фенольних сполук	5712,8

Для забезпечення хімічної стійкості поліфенольних сполук екстракт змішували з полісахаридами, які є традиційними для м'ясної промисловості (карагенан, камедь ріжкового дерева, камедь гуара і мальтодекстрин) у вагових співвідношеннях від 1:1 до 1:6. Визначали вплив концентрації фенольних сполук з виноградного насіння та носія на АОА модельної системи.

Результати досліджень показали, що максимальна АОА у отриманій композиції екстракту з мальтодекстрином складає 1:4.

Для забезпечення збереження АОА поліфенолів, зручності використання, дозування та рівномірного розподілення добавки в м'ясних продуктах отриману суміш висушували двома способами: ліофільним сушінням та за допомогою вальцювальної сушарки (рис. 2). При ліофільному сушінні частка фенольних сполук більша, ніж при сушінні вальцювальною сушаркою на 0,007 %.

Готовий продукт – дрібнокристалічний порошок кремового кольору, без стороннього запаху та смаку, зберігає свої початкові властивості упродовж 18 місяців, добре розчинний у воді і жирах. Хімічний склад «Мальтовину» наведений в табл. 2.

Отримана добавка за токсикологічними та мікробіологічними показниками відповідає вимогам «Медико-біологічних вимог і санітарних норм якості продовольчої сировини та харчових продуктів» від 19.11.1991 року за № 5061-89 та «Обов'язкового мінімального переліку досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (ф-2)» від 03.11.1996 р. № 16, в редакції наказу ДДВМ від 18.11.2003 р. № 87 та змін наказу № 107 від 27.09.2004 р.

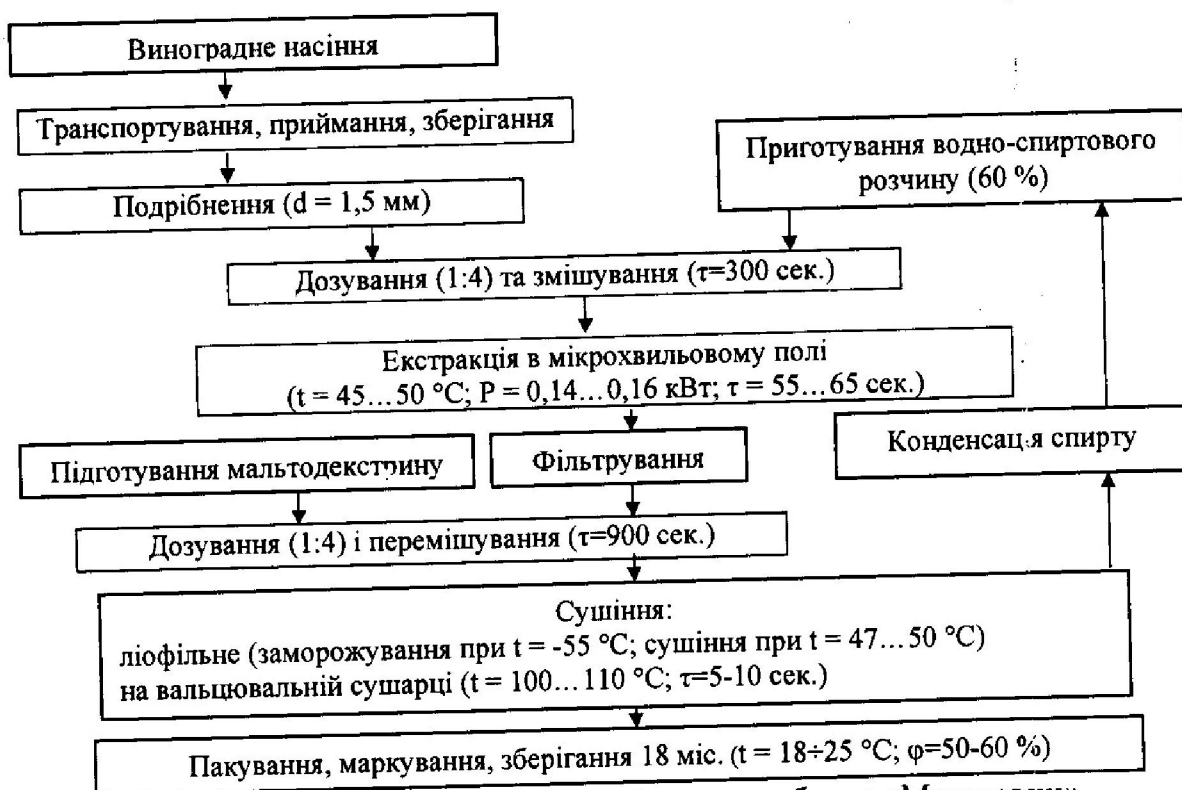


Рис. 2. Технологічна схема виробництва добавки «Мальтовин».

Таблиця 2

Хімічний склад добавки «Мальтовин»

№ з/п	Найменування	Значення
1	Масова частка фенольних сполук, %	0,158
2	Масова частка мальтодекструну, %	83,842
3	Масова частка вологи, %	16,000

(n=3; p≥0,95)

Методом ІЧ-спектроскопії досліджували природу зв'язків між поліфенолами і мальтодекстрином, що є основою добавки для забезпечення стабілізації АОА. Порівняльний аналіз інтегральних ІЧ-спектрів фенольних сполук і носія характеризується зміщенням смуги поглинання карбонільної групи, тобто утворенням сильного водневого зв'язку між карбонільною групою фенольних сполук і ОН – групами носія.

Для встановлення можливих взаємодій між білками і складовими добавки були вивчені фізико-хімічні показники: відносна в'язкість і поверхневий на-

тяг. Модельними системами були розчини саркоплазматичних і міофібрилярних білків, отриманих із м'яса птиці шляхом механічного дообвалювання (ММДО) з добавкою «Мальтовин» і мальтодекстрином у концентраціях від 0,5 % до 5,0 %.

Отримані результати показали, що добавка в білкових системах проявляє свою міцелоутворювальну здатність при концентрації внесення від 2,0 % до 2,5 %. Глобулярні білки проявляють значну активність у комплексоутворенні і здатності утворювати міцні сполуки із складовими дисперсних систем. В розчинах фібрилярних білків, які характеризуються більшою молекулярною масою, міцелоутворення спостерігається при менших концентраціях – 2,0 %.

Відповідно до схеми 1 (рис. 1) у **четвертому розділі** «Наукове обґрунтування використання добавки «Мальтовин» в м'ясних продуктах» наведені дослідження, що проведені на модельних системах жиру-сирцю яловичого та топленого свинячого, фаршу ММДО, модельних зразках м'ясних систем, готових виробів – натуральних напівфабрикатах, м'ясних паштетах, ковбасах смажених, січених м'ясних напівфабрикатах швидкого заморожування – котлетах.

Була проведена серія досліджень із вивченням впливу технологічних факторів (піддавали температурній обробці: 150 °С та 40 °С при інтенсивному нагнітанні кисню повітря; дії ультрафіолетового випромінювання) на процес окиснення свинячого топленого жиру при застосовуванні АО різного походження: «Мальтовину», бутилгідрокситолуолу (БГТ), «Еноанту» (рис. 3). Ефективність дії добавок оцінювали за змінами пероксидного числа (ПЧ) і темпом зростання їх значень, які відповідають зіпсованому жиру (ПЧ=0,1 % J₂).

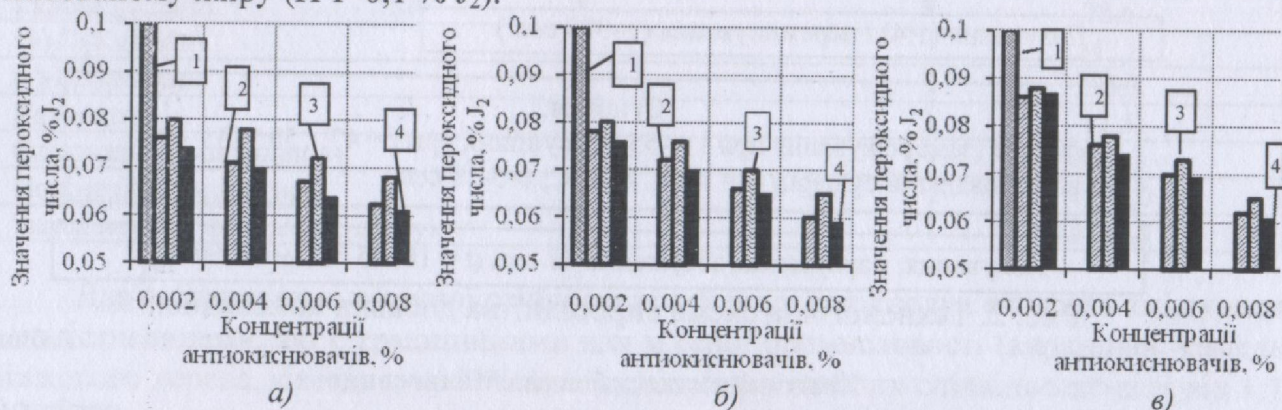


Рис. 3. Динаміка змін пероксидних чисел жиру окиснених при: а – за температури 150 °С та інтенсивному нагнітанні кисню повітря; б – окиснених при температурі 40 °С та інтенсивному нагнітанні кисню повітря до досягнення пероксидного числа в контрольному зразку жиру 0,1 % J₂: 1 – контроль; 2 – з БГТ; 3 – з «Еноантом»; 4 – з «Мальтовином».

Отримані дані показують, що при дії високих температур значення ПЧ жиру з «Мальтовином» становить $7,4 \cdot 10^{-2}$ - $6,12 \cdot 10^{-2}$ % J₂, з БГТ – $7,6 \cdot 10^{-2}$ - $6,25 \cdot 10^{-2}$ % J₂, з «Еноантом» – $8,0 \cdot 10^{-2}$ - $6,8 \cdot 10^{-2}$ % J₂ в залежності від концентрації добавки. При концентрації 0,008 % «Мальтовин» проявляє антиокиснювальну дію рівну дії БГТ. Також тривала витримка модельних зразків жиру під дією високих температур не вплинула на антиокиснювальні властивості «Мальтовину».

Витримуючи дослідні зразки при 40 °С з постійним насиченням повітря, значення ПЧ контролю досягає 0,1 % J₂, вже через 60 хвилин. Значення ПЧ для жиру з «Мальтовином» знаходиться в межах $7,6 \cdot 10^{-2}$ - $5,9 \cdot 10^{-2}$ % J₂ (жир відноситься до

свіжого) при внесених концентраціях від 0,002 до 0,008 %. Значення ПЧ для «Еноанту» та БГТ знаходиться в межах $7,8 \cdot 10^{-2}$ - $6,5 \cdot 10^{-2} \% I_2$.

Аналіз залежностей рис. 3 (в) показує, що запропонована добавка проявляє стабілізуючий ефект по мірі збільшення концентрації внесення до дії УФВ. При внесених концентраціях 0,004-0,008 % зразок з «Мальтовином» досяг значення $7,4 \cdot 10^{-2}$ - $6,1 \cdot 10^{-2} \% I_2$, тоді, як з БГТ та з «Еноантом» – в межах $7,6 \cdot 10^{-2}$ - $6,5 \cdot 10^{-2} \% I_2$.

За своїми функціональними властивостями «Мальтоvin» не поступається хімічно синтезованому БГТ, який вважається класичним АО. Це дає можливість рекомендувати «Мальтоvin» для виробництва багатьох жировмісних продуктів харчування.

Аналіз сучасних технологічних умов виробництва ковбас і напівфабрикатів показав, що в рецептурах переважаючою основною сировиною є фарш з м'яса птиці механічного дообвалювання. Дана сировина є нестійкою до дії окиснення внаслідок специфічного хімічного складу: гемові пігменти, ПНЖК (лінолева, ліноленова) і оптимальний для окиснення вміст заліза. Тому були проведені дослідження інгібуючої дії «Мальтоvinу» щодо окиснювальних процесів в ММДО під час тривалого зберігання.

Добавку «Мальтоvin» вносили в інтервалі концентрацій від 0,5 % до 2,5 %. М'ясні модельні системи зберігали упродовж 8 міс. при температурі -18°C .

Було встановлено, що в концентраційному інтервалі від 2,0 % до 2,5 % до маси основної сировини, «Мальтоvin» проявляє стійкий антиокиснювальний ефект упродовж всього терміну зберігання (рис. 4).

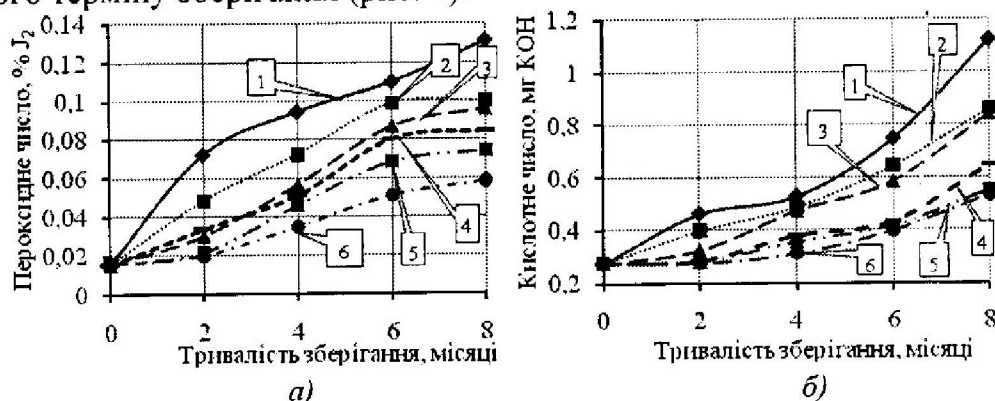


Рис. 4. Динаміка змін пероксидного (а) та кислотного (б) чисел модельних м'ясних систем ММДО з «Мальтовином» під час зберігання: 1 – контрольний зразок; 2 – 0,5 %; 3 – 1,0 %; 4 – 1,5 %; 5 – 2,0 %; 6 – 2,5 %.

Враховуючи те, що розроблена добавка – це складна система, яка складається з органічних кислот, поліфенольних сполук і полімерних вуглеводів, необхідно було вивчити характер її впливу на основні функціональні показники м'ясних систем: вологоутримуючу (ВУЗ), вологовиділяючу (ВВЗ), жирутримуючу (ЖУЗ), емульгуючу здатність (ЕЗ), а також стабільність емульсії (СЕ).

В якості модельних зразків використовували ММДО. Вибір сировини був обумовлений тим, що ММДО має ряд недоліків: білок, який пройшов механічну обробку, не здатний формувати структуру і не може ефективно утримувати вологу, наявність значної частки кальцію перешкоджає формуванню білково-жирових ему-

льсій і сприяє утворенню жирових і бульйонних набряків. На практиці з такою сировиною дуже важко працювати, неможливо досягти стабільної якості продукції.

Встановлено, що «Мальтовин» з концентраціями внесення 2 % сприяє утворенню стабільних фаршових систем, стійких до дії високих температур та механічного впливу. Мальтодекстрин добавки забезпечує не тільки утримання вільної вологи в продукті, але і поліпшує його структуру, покращує подальшу роботу при формуванні; про це свідчить значна різниця між контролем (ВУЗ – 53,8 %) та дослідними зразками.

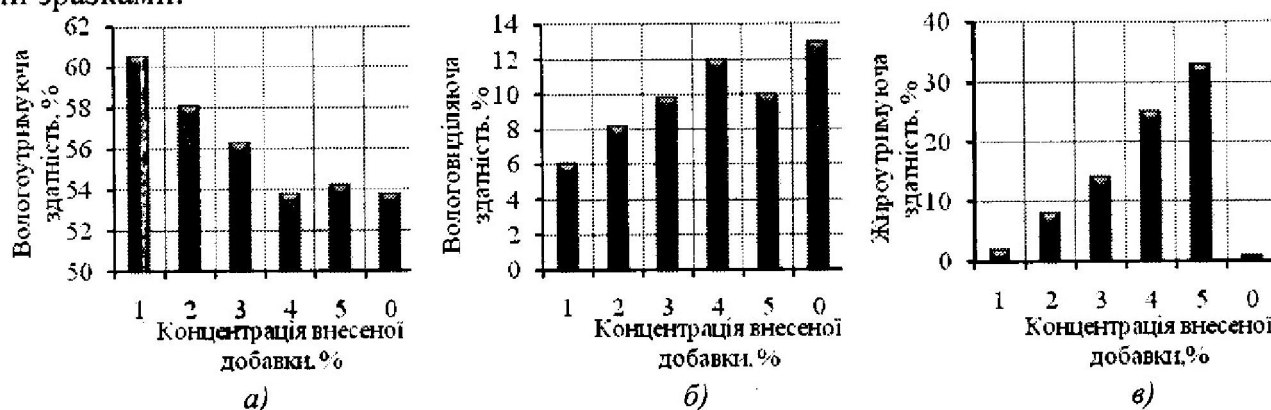


Рис. 5. Динаміка змін ВУЗ (а), ВВЗ (б) та ЖУЗ (в) модельних зразків фаршів в залежності від концентрацій добавки «Мальтовин».

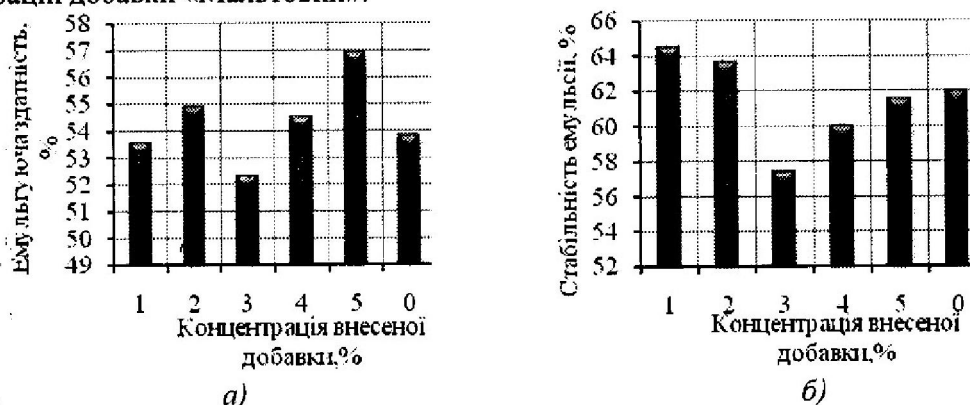


Рис. 6. Динаміка змін ЕЗ (а) та СЕ (б) модельних зразків фаршів в залежності від концентрацій добавки «Мальтовин».

Наступний етап досліджень полягав в апробації розробленої добавки на м'ясних продуктах: натуральних напівфабрикатах, м'ясних паштетах, ковбасах та січених напівфабрикатах.

Для натуральних напівфабрикатів тріьалого терміну зберігання характерне окиснювальне та гідролітичне псування під дією власних ферментів, тому з метою уповільнення небажаних процесів була проведена серія досліджень, відповідно до якої напівфабрикати були виділені із стегнової, лопаткової, спинної і поперекової частин яловичих напівтуш через 72 години з моменту забою, розділені на зразки, оброблені шляхом аерозольного поверхневого нанесення водним розчином добавки «Мальтовин» (2,0 %) і упаковані в умовах вакууму.

Зберігання зразків здійснювали при температурі 0...2 °С упродовж 10 діб. Встановлено, що на 10 добу зберігання КЧ дослідних зразків зростає до 1,42-1,73 мг

КОН, ПЧ – 0,024-0,044 % J_2 , тоді, як контрольні досягли значень 1,51-2,24 мг КОН та 0,051-0,0737 % J_2 вже на 5 добу зберігання.

За органолептичними показниками дослідні зразки мали забарвлення рожеве, без сірих плям і коричневих відтінків по всьому об'єму. Контрольний зразок мав темно-вишневе забарвлення на поверхні і рожеве всередині. Консистенція дослідних зразків пружна, в той час як у контрольних – водяниста.

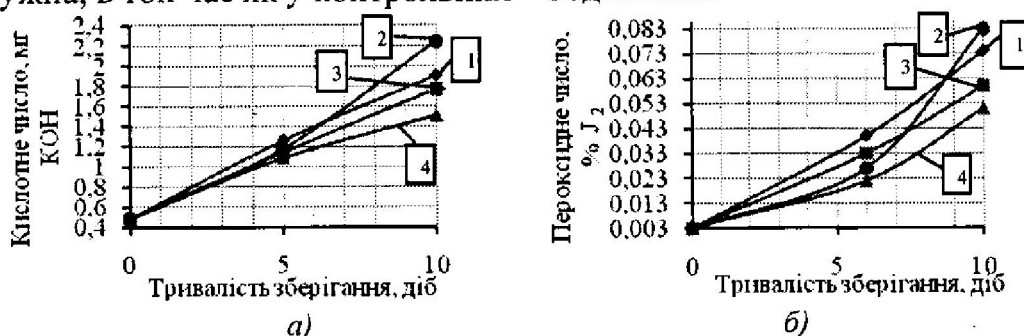


Рис. 7. Кінетика змін кислотного (а) та пероксидного (б) чисел модельних контрольних напівфабрикатів під час зберігання в умовах вакууму: 1 – стегнова частина; 2 – лопаткова частина; 3 – спинна частина; 4 – поперекова частина.

Відповідно до вимог ДСТУ 4589:2006 «Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням» термін зберігання напівфабрикатів складає 5 діб, аналіз бактеріологічних досліджень якості дослідних напівфабрикатів упродовж зберігання 10 діб при температурі 0-2 °С показав, що патогенних мікроорганізмів, у тому числі сальмонел в 25 г в усіх зразках на різних етапах зберігання не виділено; показник КМАФАнМ на кінець дослідного періоду становив для контрольних зразків $1,1 \times 10^7$, дослідних – $2,8 \times 10^5$, в той час ДСТУ 4589:2006 регламентує показник КМАФАнМ, КУО в 1 г продукту не більше, ніж 5×10^5 . Таким чином, добавка «Мальтовин», якою було оброблено зразки яловичини, проявляє бактеріостатичну дію, ефективно пригнічуючи процеси розмноження бактерій на поверхні напівфабрикатів під час зберігання.

Відповідно до отриманих результатів була удосконалена технологія виробництва натуральних напівфабрикатів із яловичини:

розділення → обвалювання, виділення напівфабрикатів → зрошення водним розчином «Мальтовину» 2 % → стікання ($\tau=10-15$ хв.) → упакування в бар'єрну плівку в умовах вакууму → зберігання і реалізація ($t=0 \dots 4$ °С, $\tau=10$ діб).

У ході удосконалення технології виробництва паштету «Столичного» та ковбаси «Української смаженої» в/г в природній оболонці замінили основну сировину на «Мальтовин» в розрахунку 2,0 %. Були визначені основні технологічні показники: рН, масова частка вологи, ВУЗ, КЧ та ПЧ в процесі зберігання.

Отримані результати зміни КЧ та ПЧ (рис. 8, 9) в модельних зразках показали, що на кінець дослідного періоду зберігання кислотне число контрольних зразків паштетів збільшилося до 1,25 мг КОН, пероксидне число – до 0,03 % J_2 , КЧ дослідних – до 0,98 мг КОН, ПЧ – до 0,0074 % J_2 ; у контрольних зразків ковбас КЧ – 1,23 мг КОН, ПЧ – 0,011 % J_2 КЧ дослідних – 0,93 мг КОН, ПЧ – 0,007 % J_2 .

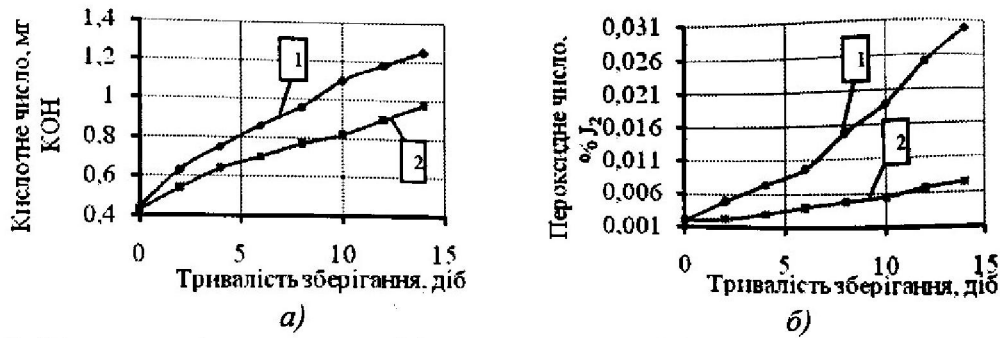


Рис. 8. Кінетика змін кислотного (а) та пероксидного (б) чисел модельних паштетів під час зберігання: 1 – контрольний зразок; 2 – дослідний зразок.

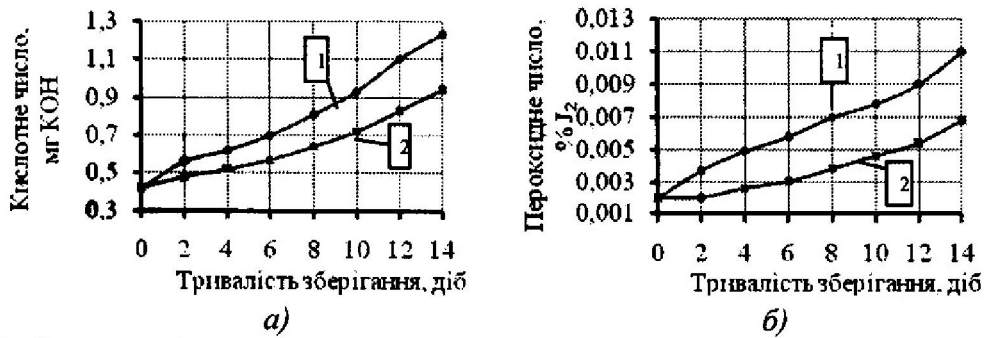


Рис. 9. Кінетика змін кислотного (а) та пероксидного (б) чисел модельних зразків ковбас під час зберігання: 1 – контрольний зразок; 2 – зразок з «Мальтовинном».

Показник масової частки вологи знижується поступово в процесі зберігання упродовж 14 діб: у дослідних зразках паштетів в межах 3,08 %, у контрольних до 5 %; у дослідних зразках ковбас – на 1,2 %, у контрольних – на 3,3 %.

Показник рН контрольної групи ковбас і паштетів становив майже 7,0 одиниць, що є наслідком мікробіологічного псування. Значення рН для модельних зразків з «Мальтовинном» досягло 6,5 одиниць.

Водоутримуюча здатність у дослідних паштетах з добавкою зменшується з 64,59 % до 57,61 %, у контрольних – з 62,98 % до 52,26 %; для дослідної групи ковбас – на 1,2 %, контрольної – на 5,6 %, що пояснюється високою гідрофільністю складових частин добавки і підтверджує низькі втрати вологи в процесі холодильного зберігання.

За органолептичними показниками зразки з «Мальтовинном» відрізнялися більш ніжною, соковитою і однорідною консистенцією, був відмічений більш приємний і ніжний смак, яскраво виражений запах спецій в порівнянні з контролем.

Аналіз бактеріологічних експериментальних даних показав, що на кінець дослідного періоду зберігання в модельних зразках з «Мальтовинном» встановлено затримку росту плісняви та дріжджів. Показник КМАФАнМ контрольних зразків перевищував нормативне значення і склав для паштетів $1,1 \times 10^7$, для ковбас – $6,8 \times 10^5$, тоді, як мікробне обсіменіння зразків з добавкою було значно нижчим: для паштетів – $1,1 \times 10^3$, для ковбас – $8,5 \times 10^3$.

Результати досліджень свідчать, що запропонована технологія дає можливість пролонгації терміну зберігання ковбаси «Української смаженої» до 14 діб та паштету «Столичного» до 10 діб.

Апробація антиокиснювальної активності «Мальтовину» була здійснена на січених напівфабрикатах згідно ТУ У 9214-403-23476484-01 «М'ясні напівфабрикати» – котлетах «Полтавських» і котлетах «Хаджибеївських» із заміною сировини – рисової крупи добавкою у кількості 2,0 %, вироблених із сировини в різному термічному стані: охолодженої (+4 °С) та замороженої (-12 °С).

Через 8 місяців зберігання в дослідних зразках із замороженого м'яса з добавкою показник КЧ становить 0,8 мг КОН, контрольного – 2,1 мг КОН. В контрольних зразках з охолодженої сировини КЧ становить 2,0 мг КОН, дослідних – 1,2 мг КОН.

Показник ПЧ в дослідних зразках із замороженої сировини з добавкою – 0,0095 % J₂, контролю – 0,2 % J₂; в контрольних зразках з охолодженої сировини ПЧ – 0,24 % J₂, дослідних зразків з добавкою – 0,038 % J₂.

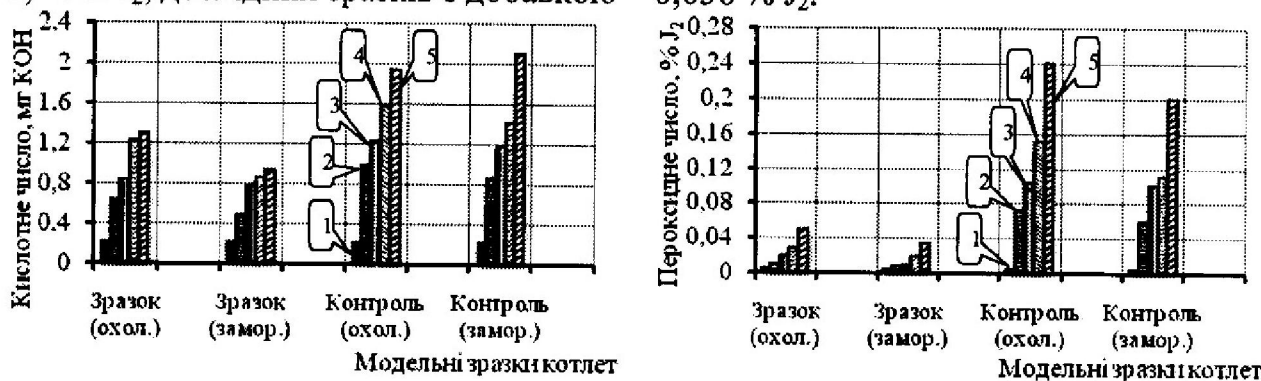


Рис. 10. Кінетика змін ступеня окиснювальних та гідролітичних змін м'ясних січених напівфабрикатів з додаванням комплексної добавки «Мальтовин» упродовж зберігання: 1 – 0 місяці; 2 – 2 місяці; 3 – 4 місяці; 4 – 6 місяці; 5 – 8 місяців.

При дослідженні водневого показника було встановлено, що упродовж перших 4-ох місяців зберігання напівфабрикатів він зростає незалежно від виду зразка, а потім зменшується. Це пояснюється хімічною взаємодією між інгредієнтами виробів і призводить до зростання рН котлет. Подальше зберігання сприяє кислотному псуванню нем'ясної сировини – при зберіганні молока, меланжу, соєвого білка в замороженому стані відбувається підвищення кислотності цих компонентів, що і призводить до зниження цього показника. Проведення термічної обробки зберігає встановлену тенденцію.

Було досліджено вплив «Мальтовину» на функціонально-технологічні показники дослідних напівфабрикатів: значення показника ВЗЗ всіх сирих зразків знаходився в межах 59,0 %. Через 8 місяців зберігання даний показник в зразках із замороженої сировини на 1,5 % вищий, ніж у зразках із охолодженої сировини. ВУЗ термічно оброблених зразків показує схожу кінетику – котлети, виготовлені із замороженої сировини, мають більші значення показника на 1-2 %. Отримані дані дозволяють відмітити, що використання добавки в котлетах, вироблених із замороженої сировини, забезпечує стійкі показники продукту в процесі низькотемпературного зберігання і термообробки.

Внесена добавка збільшує частку зв'язаної вологи приблизно на 1 % для охолоджених виробів і на 1,3 % – для заморожених. Компоненти добавки здатні взаємодіяти з білками, що сприяє зв'язуванню вологи і її утриманню, покращенню технологічних характеристик напівфабрикатів. Саме тому вихід термооброблених продуктів, вироблених з добавкою, значно вищий, ніж у контрольних.

На основі отриманих результатів були внесені певні зміни в технологію виробництва заморожених січених напівфабрикатів (рис. 11).

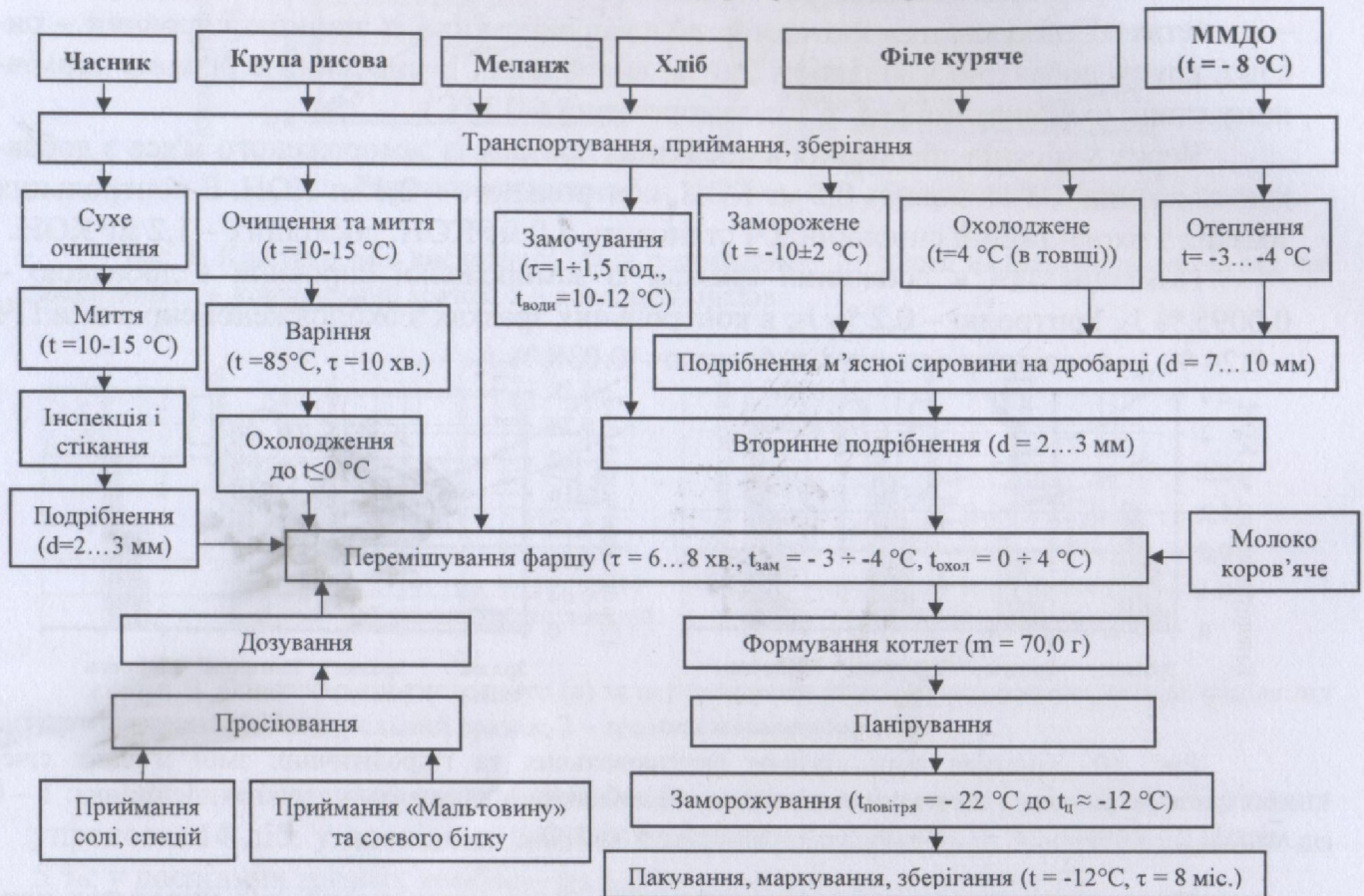


Рис. 11. Технологічна схема виробництва котлет «Хаджибеївських».

На основі проведених мікробіологічних досліджень встановлено, що при тривалому холодильному зберіганні відбувається поступове зниження кількості мікроорганізмів. Варто особливо підкреслити наявність в «Мальтовині» галової кислоти, катехінів та кверцетину, які надають добавці бактерицидні і бактеріостатичні властивості.

Відповідно до медико-біологічних досліджень було встановлено, що субхронічне введення в раціон харчування лабораторним тваринам харчової добавки «Мальтовин» у складі м'ясних січених напівфабрикатів, що пройшли попередню термічну обробку, не призводило до будь-яких статистично достовірних змін в показниках морфометрії, обміну речовин і загального функціонального стану піддослідних тварин у порівнянні з контрольною групою.

ВИСНОВКИ

1. На підставі узагальнення теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень обґрунтована доцільність використання виноградного насіння, як джерела поліфенольних сполук, які проявляють максимальну антиокиснювальну дію.

2. Встановлено оптимальні параметри процесу екстракції поліфенольного комплексу в мікрохвильовому полі: концентрація екстрагенту 59,2 %; ступінь подрібнення сировини 1,5 мм; тривалість екстракції 59,6 с.

3. Розроблено технологію отримання добавки з антиокиснювальними властивостями на основі фенольного комплексу та мальтодекстрину.

4. Визначено показники якості отриманої добавки: білий порошок з кремовим відтінком, з нейтральним смаком та запахом, розчинний у воді та в неполярних системах, рекомендований термін зберігання – 18 місяців. За токсикологічними, мікробіологічними та медико-біологічними дослідженнями добавка відповідає вимогам безпеки до харчових добавок.

5. Досліджено, методом ІЧ-спектроскопії, механізм утворення комплексів між мальтодекстрином і поліфенолами, що забезпечує збереження антиокиснювальних властивостей останніх. Встановлена критична концентрація міцелоутворення при 2,0 % добавки в білкових системах.

6. Встановлено, що розроблена добавка стійка до дії високих температур, кисню повітря та ультрафіолетового випромінювання і здатна проявляти антиокиснювальні властивості з масовою часткою внесення 2,0 %.

7. Встановлено, що внесення «Мальтовину» у кількості 2,0 % забезпечує підвищення основних технологічних показників м'ясних систем: стабільності фаршевих систем, їх стійкості до дії високих температур та механічного впливу, утримуванню вільної вологи в продукті, поліпшенню його структури та покращенню подальшої роботи при формуванні.

8. Розроблені та обґрунтовані раціональні параметри внесення добавки: до складу ковбасних виробів та січених напівфабрикатів – шляхом часткової заміни основної сировини добавкою масовою часткою 2 %; для натуральних напівфабрикатів передбачається аерозольна обробка 2 %-м водним розчином «Мальтовину».

9. Доведено, що «Мальтовин» уповільнює окиснювальні процеси та проявляє бактеріостатичну та фунгіцидну дію в м'ясних продуктах обмеженого терміну зберігання – паштет м'ясний, ковбаса смажена, що сприяє подовженню термінів зберігання до 10 та 14 діб відповідно. При використанні в напівфабрикатах: для заморожених м'ясних січених добавка забезпечує пролонгацію термінів зберігання до 8 місяців, для натуральних м'ясних – до 10 діб.

10. Розроблені технології пройшли промислові апробації та впровадження на підприємствах НВП «Аріадна», ТОВ ТД «Левада» та ВКП «Мрія». На підставі проведених досліджень розроблено технічну документацію на м'ясні січені напівфабрикати з розробленою добавкою. При впровадженні нової технології – внесення антиокиснювача в м'ясні січені напівфабрикати (котлети «Хаджибеївські») – очікується досягнення економічного ефекту 692,8 тис. грн. На підставі проведених досліджень обґрунтовано рецептури та удосконалено технології напівфабрикатів та ковбас з розробленою добавкою, що забезпечує подовження строків зберігання, збереження функціонально-технологічних показників і якості м'ясних виробів.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Основний зміст дисертації викладено у 15 наукових працях:

1. Савінок, О.М. Вплив біофлавоноїдів виноградного насіння на якісні показники жиру під час зберігання [Текст] / О.М. Савінок, І.О. Літвінова // Зб. наук. праць «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі», Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, вип.2 (12). – Харків: ХДУХТ, 2010. – С. 303-307.

2. Савінок, О.М. Використання біофлавоноїдів виноградного насіння для збільшення строку зберігання м'ясних напівфабрикатів [Текст] / О.М. Савінок, І.О. Літвінова // Харчова наука і технологія. – № 2(11). – 2010. – С. 44-46.
 3. Савінок, О.М. Порівняльний аналіз антиоксидантних властивостей бутилгідрокситолуолу та поліфенольної добавки з виноградного насіння «Еноант» [Текст] / О.М. Савінок, І.О. Літвінова, С.А. Жовтан, Ю.О. Огай // Наукові праці ОНАХТ. – 2011. – № 40 (2). – С. 214-217.
 4. Савінок, О.М. Дослідження зміни показників ліпідної фракції яловичини під час дозрівання. [Текст] / О.М. Савінок, І.О. Літвінова // Харківський державний університет харчування та торгівлі: зб. наук. пр. – 2011. – № 1 (13). – С. 372-377.
 5. Савінок, О.М. Автолітичні зміни показників ліпідної фракції яловичини породи симентал. [Текст] / О.М. Савінок, І.О. Літвінова // Донецький національний університет економіки і торгівлі: зб. наук. пр. – 2011. – № 27. – С. 152-157.
 6. Savinok, O. The natural additive with antioxidant properties for meat products [Текст] / O. Savinok, I. Litvinova, A. Kuzelov // Macedonian Journal of Animal Science. – Vol. 2. – No. 4. – 2012. – P. 405-408.
 7. Литвинова, И.А. Применение полифункциональной добавки «Мальтовин» в мясных продуктах [Текст] / И.А. Литвинова // Зб. наук. праць III Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів, студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», Національний ун-т біоресурсів і природокористування України – Київ, 2013. – С.195-196.
 8. Литвинова, И.А. Изменение качественных показателей замороженных мясных полуфабрикатов при хранении [Текст] / И.А. Литвинова // Сб. науч. тр. IX Международной конференции «Стратегия качества в промышленности и образовании». – Варна, Болгария. – 2013. – Том 3. – С. 118-120.
 9. Літвінова, І.О. Дослідження впливу комплексної добавки «Мальтовин» на функціональні властивості м'ясних модельних систем [Текст] / І.О. Літвінова // Харчова наука і технологія. – 2013. – №2 (23). – С. 39-42.
 10. Пат. 79879 Україна, МПК ⁵¹ А 23 L 1/29 (2006.01). Спосіб одержання функціональної добавки «Мальтовин» / Савінок О. М., Літвінова І. О.; заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № 201210153; заявл. 27.08.2012; опубл. 13.05.2013, Бюл. № 9.
 11. Пат. 79379 Україна, МПК 51 С 11 В 1/10 (2006.01). Спосіб одержання екстракту з виноградного насіння [Текст] / Савінок О. М., Літвінова І. О., Бурдо О. Г., Капетула С. М. – заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № 201210165; заявл. 27.08.2012; опубл. 25.04.2013, Бюл. № 8.
 12. Літвінова, І.О. Медико-біологічні дослідження рубаних м'ясних напівфабрикатів з комплексною добавкою «Мальтовин» [Текст] / І.О. Літвінова, О.М. Савінок, Л.М. Шафран, О.В. Третьякова // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: 2014. – Вип. 2/12 (68). Ч. 2. – С. 90-95.
 13. Літвінова, І.О. Дослідження впливу комплексної добавки «Мальтовин» на функціональні властивості заморожених м'ясних напівфабрикатів [Текст] / І.О. Літвінова, О.М. Савінок // Науковий журнал «Science Rise». – 2014. – №5/2(5). – С. 54-59.
 14. Литвинова, И.А. Разработка технологии замороженных рубленных полуфабрикатов с комплексной добавкой "Мальтовин" [Текст] / И.А. Литвинова // Тезисы докладов IX Международной научной конференции студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств–2014» 24-25 апреля 2014 г. – Могилев, – 2014. – С. 196.
 15. Літвінова, І.О. Математичне моделювання поліфенольної добавки з виноградного насіння для м'ясних продуктів [Текст] / І.О. Літвінова, Г.М. Станкевич, О.М. Савінок // Науковий журнал «Science Rise». – 2015. – №7(12). – С. 57-62.
- Особистий внесок:* проведення літературного пошуку, експериментальних досліджень, опрацювання та узагальнення експериментальних даних, підготовка матеріалів до публікації [1-9, 12-15], проведення патентного пошуку, узагальнення результатів досліджень, розроблення заяви на патент, підготовка матеріалів до патентування [10-11].

АНОТАЦІЯ

Літвінова І.О. Подовження строків зберігання напівфабрикатів та ковбас з використанням поліфенольних сполук з виноградного насіння. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіон-

тів. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2016.

Дисертація присвячена науковому обґрунтуванню та удосконаленню технологій для збереження показників якості та подовження термінів зберігання напівфабрикатів та ковбас за рахунок використання антиокиснювальної добавки. Проведено аналіз літературних джерел і встановлена перспективність застосування потенційного джерела інгібіторів процесу окиснення – виноградного насіння, оскільки поліфеноли, отримані з даної сировини проявляють максимальну антиоксидантну дію і їх використання не обмежене гранично допустимими концентраціями. Методами математичного моделювання оптимізована технологія отримання добавки «Мальтовин». Розроблено способи та етапи її внесення в м'ясні продукти. Доведено, що при використанні в м'ясних фаршевих системах, створена добавка проявляє стійкий антиокиснювальний ефект при концентрації внесення 2,0 % до маси основної сировини. «Мальтовин» сприяє утворенню стабільних фаршевих систем стійких до дії високих температур, утримувannya вільної вологи в продукті, поліпшенню їх структури та покращенню подальшої роботи при формуванні. Обґрунтована і експериментально підтверджена доцільність використання «Мальтовину» при виробництві широкого асортименту м'ясних продуктів. Для натуральних напівфабрикатів передбачається аерозольна обробка поверхні 2 %-м розчином добавки. Для м'ясного паштету, ковбаси смаженої, січених напівфабрикатів передбачається внесення «Мальтовину», як компоненту рецептури, масовою часткою 2 %. Використання добавки стабілізує техніко-функціональні та органолептичні властивості продуктів та подовжує термін зберігання. Удосконалені технології апробовані на підприємствах м. Одеси НВП «Аріадна», ВКП «Мрія» та ТОВ ТД «Левада».

Ключові слова: окиснення, поліфенольні сполуки, антиокиснювач, термін зберігання, натуральні м'ясні напівфабрикати, паштети, ковбаси смажені, заморожені м'ясні січені напівфабрикати.

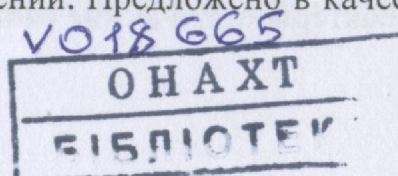
АННОТАЦИЯ

Литвинова И.А. Продление сроков хранения полуфабрикатов и колбас с использованием полифенольных соединений с виноградной косточки. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2016.

Диссертация посвящена научному обоснованию и усовершенствованию технологий для сохранения показателей качества и продления сроков хранения полуфабрикатов и колбас за счет использования добавки с антиокислительными свойствами.

Значительное внимание уделено окислительным и гидролитическим процессам, происходящим в мясных продуктах при их производстве и хранении. Жесткость требований к применению антиокислителей пищевых продуктов предусматривает поиск использования природных соединений. Предложено в качестве ключа



решения этой проблемы вводить в мясные продукты добавку, в состав которой входит комплекс полифенольных соединений виноградной косточки сорта *Изабелла*.

Изучены возможные методы извлечения фенольных соединений, выбран оптимальный способ – экстракция в микроволновом поле, которая обеспечивает увеличение степени извлечения полифенолов с сохранением их антиоксидантной активности.

Проведен последовательный регрессионный анализ многофакторных экспериментов с использованием компьютерной программы PLAN, в следствии которого подобрали рациональные режимы процесса экстракции фенольных соединений в микроволновом поле, а также их иммобилизации на мальтодекстрин. Установлены оптимальные параметры экстракции: степень измельчения сырья – 1,5 мм; время экстракции – 59,6 сек.; гидромодуль – 1:4; концентрация растворителя – 60 %; температура – не больше 52,4. °С, которые лягли в основу технологии получения добавки «Мальтовин».

Исследованы показатели качества полученной добавки в процессе хранения. Полученные результаты свидетельствуют о том, что «Мальтовин» соответствует требованиям по показателям безопасности для использования в мясных продуктах.

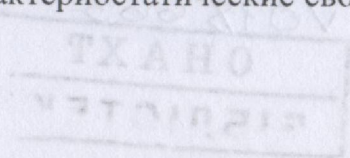
Изучено влияние «Мальтовина» на стойкость липидной фракции свиного топленого жира к действию различных условий технологической обработки. Анализ результатов исследований показал, что разработанная добавка проявляет высокую антиокислительную активность, является стойкой к действию высокой температуры, кислорода воздуха и ультрафиолетового излучения.

Обоснованы оптимальные массовые доли внесения добавки «Мальтовин», установлена оптимальная концентрация 2,0 %, при которой она проявляет положительный эффект для всех исследуемых показателей.

Исследовано влияние добавки на физико-химические и функционально-технологические показатели мясных фаршевых систем в процессе хранения. Установлено, что предлагаемая добавка замедляет окислительные и гидролитические процессы в модельных образцах, обеспечивает высокие функционально-технологические показатели, в частности, проявляет высокую стабильность эмульсии, водоудерживающую и жирудерживающую способность, что позволяет обеспечить не только плотную стабильную структуру, но и увеличить срок хранения изделий.

Обоснованы и усовершенствованы технологические схемы производства мясных продуктов. Для натуральных мясных полуфабрикатов предусмотрено поверхностное аэрозольное распыление водного раствора «Мальтовина» 2,0 %; для мясного паштета, колбасы жареной и замороженных рубленых полуфабрикатов – частичная замена основного сырья добавкой с массовой долей 2,0 %. Результаты исследований показали, что «Мальтовин» стабилизирует технико-функциональные свойства, уменьшает потери при тепловой обработке готовых изделий и продлевает сроки их хранения, обеспечивая соответствующие показатели качества.

Комплексными исследованиями органолептических показателей доказано положительное влияние «Мальтовина» на нежность, сочность и однородность консистенции исследуемых продуктов; микробиологическими – установлены бактерицидные и бактериостатические свойства добавки.



Проведены медико-биологические исследования добавки. Результаты исследований показали, что введение в рацион питания опытным животным добавки «Мальтолин» в составе мясных рубленых полуфабрикатов в готовом виде, не привело к статистически достоверным изменениям в показателях морфометрии, обмена веществ и общего функционального состояния опытных животных по сравнению с контрольной группой.

Разработан проект нормативной документации на производство мясных рубленых полуфабрикатов из мяса птицы (ТУ У 15.8-02071062-007:2014 и ТИ). Проведена промышленная апробация разработанной документации.

По результатам экономических расчетов установлена эффективность инновационной разработки. Период окупаемости инвестиционных затрат не превышает нормативных значений и составляет 1,8 лет, что свидетельствует о целесообразности внедрения данного инновационного мероприятия на предприятиях. Расчитана себестоимость производства добавки «Мальтолин», которая составляет за 1 кг 288,42 грн. Рассчитан экономический эффект производства котлет «Хаджибеевских», составляющий 692,8 тыс. грн. Приведено экономическое обоснование эффективности производства мясного паштета и колбасы жареной с добавкой за усовершенствованной технологией, что подтверждает рентабельность и достижение ожидаемой прибыли.

Ключевые слова: окисление, полифенольные соединения, антиокислитель, срок хранения, натуральные мясные полуфабрикаты, паштеты, колбасы жаренные, замороженные мясные рубленые полуфабрикаты.

SUMMARY

Litvinova I.A. Extending the shelf life of semimanufactured goods and sausages using polyphenolic compounds from grape seeds. – Manuscript.

The thesis for a scientific degree of Candidate of Technical Sciences on specialty 05.18.04 – Technology of meat, dairy products and aquatic products. – Odessa National Academy of Food Technologies, Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa, 2016.

The dissertation is devoted to scientific substantiation and improvement of technology of sausages and semi manufactured goods using additive with antioxidant properties to preserve the quality indicators and extending the shelf life of products.

Analytically and experimentally substantiated the feasibility and technological possibility of producing meat products with partial replacement of the main raw material or surface spray application of additive-based polyphenolic compounds. Relevance of the work is the need to reduce the development of oxidative processes of the lipid fraction of meat raw materials, which have a negative impact on the quality indicators and help reduce food and biological value of meat products due to the formation and accumulation of oxidative damage. In addition, these products have a high reactivity and chemical activity, which is detrimental to human health. It is proposed as a key solution to this problem is introduced into meat products additive based on grape seed polyphenolic compounds – inhibitors of free radical reactions and lipid peroxidation products. The effect of additives on the physicochemical, functional, and technological parameters of meat products during

storage. It was founded that the proposed additive slows down the oxidative and hydrolytic processes in the model samples, is resistant to high temperatures and atmospheric oxygen. Substantiated rational mass fractions making additive "Maltovin" found that at a concentration of 2.0 %, it shows a positive effect for all studied parameters. Substantiated and improved technological schemes of production of natural semi manufactured goods, pate, sausage, chopped and frozen semi-finished products using the developed additives. Complex study of organoleptic characteristics proved its positive effect on tenderness, juiciness, smooth consistency, and a pleasant and delicate flavour, a distinct smell in all the investigated meat samples. Bacteriological research found that all cultures of microorganisms revealed sensitive to the action of additives, especially molds and yeast.

Spend developed industrial testing documentation. Cost of production is estimated "Maltovin" which is per 1 kg 288.42 USD. It calculated the economic effect of production chops "Hadzhibeevskih" constituting 692.8 thousand UAH. Powered feasibility study production efficiency pate and sausages for the advanced technology, which supports the profitability and the achievement of the expected profit.

Key words: oxidation, polyphenolic compounds, antioxidant, shelf life, natural meat products, pates, sausages fried, frozen minced meat semi-finished products, semimanufactured goods, technology.