

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КОТЛЯР ЄВГЕНІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ



УДК 664.934.014-048.78

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ,
ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА ЖИРНОКИСЛОТНИМ ТА ВІТАМІННИМ
СКЛАДОМ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Одеса – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент,
Топчій Оксана Анатоліївна,
Національний університет харчових
технологій, кафедра технології м'яса
і м'ясних продуктів, доцент кафедри.

Офіційні опоненти: – доктор технічних наук, професор
Лебська Тетяна Константинівна,
Київський національний
торговельно-економічний університет
кафедра біохімії, професор кафедри;

– доктор технічних наук, професор, лауреат
Державної премії в галузі науки і техніки
Янчева Марина Олександрівна,
Харківський державний університет
харчування та торгівлі, кафедра технології м'яса,
завідувач кафедри.

Захист відбудеться *30 листопада 2016 року о 10³⁰ годині* на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.02 Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112, ауд. А – 234.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

Автореферат розісланий *28 жовтня 2016 року*.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
д.т.н., професор



Г.В. Крусір

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. На початку третього тисячоліття проблема доцільності збалансованого харчування з метою забезпечення якості та подовження тривалості соціально-активного життя набуває дедалі більшої актуальності майже в усіх країнах світу.

Сучасні темпи нарощування обсягів виробництва та розширення асортименту традиційних харчових продуктів лише частково вирішують проблему дефіциту повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин, проте не в змозі забезпечити збалансованість раціону за основними поживними речовинами.

Аналіз тенденцій розвитку світового ринку свідчить про щорічне зростання асортименту традиційних харчових продуктів на рівні 2...3 %, а продуктів для здорового харчування на 40...50 %. Проте, у цьому напрямку вітчизняна галузь суттєво відстає від Японії, Західної Європи, США, де 80...90 % населення забезпечено продуктами для адекватного харчування, тоді як в Україні їх частка значно менша.

Науковці багатьох країн приділяють велику увагу розробленню нових видів збалансованих за складом продуктів, які б увійшли до щоденного раціону та забезпечили позитивний вплив на організм людини. Великий внесок за цим напрямом наукових досліджень зроблено вітчизняними та зарубіжними вченими: Л.Г. Вінніковою, В.В. Євлаш, Л.В. Капрельянцом, М.М. Клименком, П.О. Карпенком, Л.В. Пешук, В.М. Пасічним, Г.О. Сімахіною, Н.А. Ткаченко, L.A. Diaz, W. Schnackel, F. Jemenez-Colmenero, I. Yilmaz, T. Dzudie та іншими.

Проте, враховуючи великі теоретичні та практичні напрацювання вище згаданих науковців, існує необхідність додаткових досліджень у технологіях полікомпонентних м'ясних продуктів щодо впливу інгредієнтів для підвищення біологічної ефективності на фізико-хімічні показники та структурно-механічні властивості готових виробів. М'ясні паштети – це гомогенізовані продукти на основі м'яса і жиромісної сировини, з обмеженим вмістом поліненасичених жирних кислот та жиророзчинних вітамінів, зокрема каротиноїдів і токоферолів, які приймають участь в окисно-відновних реакціях клітин та володіють антиоксидантними властивостями.

У зв'язку з цим, своєчасним та перспективним напрямом є розроблення рецептур і удосконалення технології м'ясних паштетів з використанням білкових препаратів, рослинних олій та жиророзчинних вітамінів з метою покращення збалансованості амінокислотного, жирнокислотного та вітамінного складу і якісних характеристик готових виробів.

Враховуючи вищезазначене, набуває актуальності створення вітамінізованих купажів рослинних олій та білково-жирових емульсій на їх основі, з метою часткової заміни тваринних жирів на білково-жирові емульсії (БЖЕ) у рецептурах м'ясних паштетів. Це дозволить скоригувати раціони харчування незамінними нутрієнтами, досягти необхідного співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот, вітамінів: β -каротину та токоферолу і розширити асортимент м'ясних виробів збалансованого складу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з науково-дослідною тематикою кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ щодо розроблення технологій харчових продуктів оздоровчої та профілактичної дії. Здобувач, як співвиконавець, проводив дослідження при виконанні держбюджетних науково-дослідних робіт МОН України «Технології продуктів функціонального призначення на основі м'ясної сировини з використанням багатокомпонентних композицій цільового призначення (№ держреєстрації 0115U003288, 2015 р.)».

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є удосконалення технології м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом з використанням вітамінізованих купажів рослинних олій (ВКРО) та БЖЕ на їх основі.

Поставлена мета визначила наступні завдання:

1. На основі аналізу та узагальнення патентних та наукових джерел у галузі використання білкових препаратів, рослинних олій та БЖЕ, теоретично обґрунтувати доцільність їх використання у технології м'ясних паштетів для збалансованості жирнокислотного і вітамінного складу;

2. Провести порівняння жирнокислотного складу і фізико-хімічних показників рослинних олій та здійснити їх вибір для складання купажів з оптимальним співвідношенням ω -6: ω -3 жирних кислот;

3. Встановити оптимальні концентрації β -каротину та токоферолу для підвищення стійкості ВКРО та забезпечення добової потреби організму в жиророзчинних вітамінах;

4. Обґрунтувати, на основі вивчення хімічного і амінокислотного складу та функціонально-технологічних властивостей білкових препаратів тваринного і рослинного походження, їх раціональну кількість для поєднання з ВКРО у складі БЖЕ і дослідити їх структурно-механічні, функціонально-технологічні та біологічні властивості;

5. Розробити науково-обґрунтовані рецептури продуктів, які збалансовані за жирнокислотним та вітамінним складом у відповідності до вимог адекватного харчування, дослідити вплив ВКРО та БЖЕ на якісні показники фаршевих систем і м'ясних паштетів та удосконалити їх технологію;

6. Вивчити показники якості та безпеки розроблених рецептур м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом і дослідити їх вплив на основні функції організму;

7. Провести промислову апробацію виготовлення нових м'ясних паштетів збалансованого складу, розробити проект нормативної документації на продукцію та визначити соціально-економічний ефект від можливого впровадження технології у виробництво.

Об'єкт досліджень – технологія м'ясних паштетів збалансованого складу з використанням вітамінізованих купажованих рослинних олій і БЖЕ на їх основі.

Предмет досліджень – рафіновані рослинні олії: соняшникова, рижієва, гарбузова, лляна; жиророзчинні вітаміни: токоферол, β -каротин; тваринні та

рослинні білкові препарати: Білкотон А91, Форвард 450, Супро 500Е; куряче та індиче м'ясо; білково-жирові емульсії; дослідні м'ясні системи з їх використанням та готові м'ясні паштети.

Методи дослідження. У роботі використано аналітичні та експериментальні методи досліджень: фізико-хімічні (для визначення якісного і кількісного складу, функціонально-технологічних характеристик білкової і жирової сировини), інструментальні (для визначення структурно-механічних властивостей, амінокислотного, жирнокислотного та вітамінного складу), медико-біологічні та мікробіологічні (для визначення мікробіологічних показників), біологічна цінність (для визначення ОВП), математичні та математично-статистичні (для математичного моделювання, оптимізації й статистичного оброблення експериментальних даних).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше:

- теоретично обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність використання в технології м'ясних паштетів вітамінізованих купажованих рослинних олій та білково-жирових емульсій на їх основі у функціонально значимих кількостях для збалансування їх жирнокислотного і вітамінного складу та забезпечення певних структурно-механічних властивостей продукту;

- обґрунтовано поєднання купажів рослинних олій із оптимальним співвідношенням $\omega-6$: $\omega-3$ жирних кислот, які відносяться до поліфункціональних фізіологічно активних продуктів з широким спектром технологічних властивостей, з використанням жиророзчинних вітамінів (токоферолу та β -каротину), що забезпечує добову потребу людини у вищезазначених факторах харчування і знижує окислювальні процеси у ВКРО;

- визначено синергізм антиоксидантної дії вітамінів та купажів за теплової обробки фаршевих систем;

- уточнено вплив концентраційних співвідношень білкових препаратів та ВКРО на реологічні та технологічні характеристики БЖЕ з їх використанням;

- отримано дані щодо жирнокислотного та вітамінного складу м'ясних паштетів покращеної біологічної цінності за рахунок введення БЖЕ на основі ВКРО;

- розширено теоретичне і практичне підґрунтя для конструювання нової групи м'ясних паштетів збалансованого складу, які гарантують раціональне співвідношення $\omega-6$: $\omega-3$ жирних кислот та жиророзчинних вітамінів з врахуванням рекомендації збалансованого та адекватного харчування;

- встановлено позитивний вплив розроблених м'ясних паштетів на обмінні процеси та підвищення їх засвоюваності за показниками медико-біологічних досліджень.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі експериментальних та теоретичних досліджень розроблено технологію вітамінізованих купажованих рослинних олій та надано рекомендації щодо їх використання, як жирової основи, у білково-жирових емульсіях, які призначені для рецептур м'ясних паштетів збалансованого складу.

Практичне значення проведених досліджень підтверджено 7 патентами на корисну модель. Технологія купажування рослинних олій розроблена і впроваджена на Одеському заводі кісточкових та рослинних олій, ТОВ «АВА», (акт від 26.03.2015 р.). Апробацію проведено на виробничих площах ТОВ «Зернопром», де виготовлено пробну партію м'ясних паштетів з використанням білково-жирових емульсій, створених на основі вітамінізованих купажованих рослинних олій (акт від 18.03.2016 р.).

Розроблено проекти технічних умов: ТУ У 10.4-02070938-218:2016 «Вітамінізовані купажовані рослинні олії» та ТУ У 10.1-02070938-219:2016 «М'ясні паштети, збалансовані за жирнокислотним та вітамінним складом».

Особистий внесок здобувача полягає у підборі, систематизації та аналізі літературних даних за темою дисертаційної роботи, плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень, моделюванні технологічних процесів, обробці й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків, в забезпеченні методичного оформлення роботи, підготовці матеріалів досліджень до публікацій, розробці проекту нормативної документації, підготовці заявок на патенти, апробації нових технологій на виробництві. Автором самостійно виконано експериментальну частину роботи, проведено математичну обробку отриманих результатів за допомогою статистичного і регресійного аналізів. Автор безпосередньо приймав участь в обговоренні запропонованих напрямів, виступав з доповідями на семінарах та конференціях. Постановка мети і завдань досліджень, аналіз отриманих даних виконано разом з науковим керівником доц. Топчій О.А. Окремі фрагменти роботи виконано у співавторстві із співробітниками лабораторій: хроматографічні дослідження – ДП «Укрметртест-стандарт», з к.т.н., ст. наук. співробітником Левчук І.В.; оцінка якості олій та купажів – кафедри технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів НУХТ, з к.т.н., доц. Радзівєвською І.Г., кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування і кафедри екології та природоохоронних технологій ОНАХТ, з д.т.н., проф. Пилипенко Л.М.; медико-біологічні дослідження – Одеського інституту очних хвороб і тканинної терапії АМН України ім. В.П. Філатова. Особистий внесок здобувача підтверджується поданими документами і науковими публікаціями.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідались на: II та III Міжнародній науково-технічній конференції «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей» (м. Київ, НУХТ, 2013, 2014); 80-й Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів: «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», (м. Київ, НУХТ, 2014); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 130-річчю НУХТ «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості», (м. Київ, НУХТ, 2014); VII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (м. Одеса, ОНАХТ, 2014); IV Міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та оліє-

жирової галузей у контексті євроінтеграції» (м. Київ, НУХТ, 2015); Міжнародній науково-практичній конференції «Іноваційні технології виробництва продуктів харчування функціонального призначення», (м. Кутаїсі, 17.04.2015 р.); Науковій конференції факультету харчових технологій та екології «Проблеми та перспективи харчових технологій і еко-безпеки продукції», Львівський Національний Університет Ветеринарної медицини та Біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, 2015; 8th Central European Congresson Food 2016, Food Science for Well-being (8^{my} Центрально-європейському конгресі з харчової науки 2016, харчова наука для добробуту), (м. Київ, НУХТ, 2016); X Міжнародній науковій конференції студентів та аспірантів, тези доповідей «Техніка і технологія харчових виробництв», (м. Могилев, МГУП, 2016).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладено у 24 наукових працях, у тому числі – 3 статті у фахових виданнях України, 3 публікації у зарубіжних наукових виданнях з індексом цитування Index Copernicus та підтверджено 7 патентами України на корисну модель.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, 5-ти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Робота викладена на 160 сторінках основного тексту, 42 рисунки (11 с.), 46 таблиць (19 с.). Список використаних літературних джерел включає 189 найменувань, з них 86 іноземних – (20 с.) та 13 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, спрямованої на вирішення проблеми забезпечення населення України м'ясними паштетами, збалансованими за жирнокислотним та вітамінним складом, для адекватного харчування. Сформульовано мету, завдання досліджень, показано наукову новизну і практичну цінність одержаних результатів, наведено зв'язок роботи з науковими програмами та темами, визначено особистий внесок здобувача у проведених дослідженнях та публікаціях за темою дисертаційної роботи.

У першому розділі «Обґрунтування актуальності удосконалення технології м'ясних паштетів збалансованого складу» представлено аналітичний огляд науково-технічної та патентної літератури щодо тенденцій змін у структурі харчування, проаналізовано асортимент паштетної продукції та її частка у забезпеченні населення збалансованими продуктами харчування. Проведено аналіз якісних характеристик рослинних олій і доведено, що їх купажування є найбільш ефективним і економічно виправданим прийомом конструювання жирових продуктів із заданим складом і співвідношенням ПНЖК, що відповідає вимогам науки про харчування. Узагальнено принципи та показники, які дозволяють поєднувати білкові компоненти, купажі рослинних олій та жиророзчинні вітаміни у складі БЖЕ з високими функціонально-технологічними показниками, не лише для заміни тваринного жиру у м'ясних паштетах, але й збалансування жирнокислотного та вітамінного складу. Відповідно до основних проблем, розглянутих у розділі, обрано можливі шляхи їх вирішення.

У другому розділі «Програма, об'єкти та методи досліджень» відображаються методологічні аспекти роботи, наведено перелік та характеристику

предметів та методів досліджень, а також схему, яка відображає послідовність проведених основних етапів досліджень (рис. 1).

У роботі використано аналітичні та експериментальні методи досліджень відповідно до ДСТУ, методичних вказівок МОЗ України.

Визначення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних, медико-біологічних показників проводили за загальновідомими методами, відповідно до існуючих стандартів: вміст білку – за методом К'ельдаля; якісні показники ліпідів – за стандартними методиками визначення пероксидного та кислотного чисел, згідно з ДСТУ ISO3960-2001 та ДСТУ ISO 660:2009; вміст мінеральних речовин – на атомно-адсорбційному спектрофотометрі Z-8000 («Hitachi», Японія); визначення амінокислотного складу проводилося у відповідності з методом іонообмінної хроматографії на автоматичному аналізаторі амінокислот Т 339, виробництво «Мікротехніка», Чехія; визначення жирнокислотного складу проводилось згідно ДСТУ ISO 5509-2002 Hewlett-Packard HP6890; визначення вмісту ізомерів токоферолу проводились за ДСТУ ISO 9936:2004, методом рідинної хроматографії високо роздільної здатності (ISO 9936:1997, IDT); визначення вмісту β -каротину проводились за EN 12823-2, на універсальному багатоцільовому аналізаторі MPA Bruker Optics. Біологічна активність харчових продуктів визначалась за значенням окисно-відновного потенціалу. Критерієм оцінки дослідних зразків є експериментальне значення ОВП, одержаного за допомогою приладу ORP 200.

Точність отриманих результатів забезпечується трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів. Застосовано сучасні методи математичної обробки і графічного представлення результатів досліджень за допомогою пакетів прикладних програм: Internet Explorer, Google, Fine Reader, Excel 2003, 2007, Math-Cad.

У третьому розділі «Підбір складу та вивчення властивостей вітамінізованих купажованих рослинних олій» представлені результати досліджень з визначення показників якості та жирнокислотного складу рослинних олій, які містять функціональні харчові компоненти, а саме середньоланцюгові жирні кислоти, в тому числі ряд ω -6 і ω -3.

Аналіз складу рослинних олій приводить до висновку, що ні одна з них повністю не володіє оптимальним співвідношенням жирних кислот, яке б відповідало фізіологічним потребам людини. Проведені дослідження вмісту ПНЖК виявили, що їх кількість в соняшниковій олії складає 63,03 %, лляній – 67,72 %, гарбузовій – 39,81 % та рижівій – 66,91 %, тоді як у тваринному жирі їх – 12,4 %. Тому, актуальним стає завдання – поєднання двох або більше олій між собою для досягнення збалансованого співвідношення ПНЖК, з метою заміни тваринних жирів на створені купажі рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів.



Рис. 1. Програма досліджень.

За допомогою методу лінійного програмування змодельовано рецептури дво- та трикомпонентних купажів, які включають соняшникову (73...89 %), гарбузову (72...90 %), лляну (9...21 %), ріжіву (13...28 %) олії у співвідношенні ω -6 :

ω -3 (10:1) для щоденного харчування та ω -6 : ω -3 (5:1) – для збалансованого харчування, що наведено в табл.1.

Таблиця 1

Рецептури вітамінізованих купажів рослинних олій та їх жирнокислотний склад

Купажі рослинних олій	Вміст жирних кислот, %					
	НЖК	МЖК	ω -6 ПНЖК	ω -3 ПНЖК	trans	Σ
Соняшникова (89 %) + лляна (11 %)	11,45	24,74	58,11	5,44	0,26	100
Соняшникова (86 %) + рижієва (14 %)	11,38	24,77	57,01	6,56	0,28	100
Гарбузова (90 %) + лляна (10 %)	17,70	39,68	37,55	5,04	0,03	100
Гарбузова (85 %) + рижієва (15 %)	17,28	38,68	36,54	7,46	0,04	100
Соняшникова (79 %) + лляна (21 %)	11,33	24,39	53,73	10,29	0,26	100
Соняшникова (73 %) + рижієва (27 %)	11,16	24,46	51,52	12,55	0,31	100
Гарбузова (80 %) + лляна (20 %)	16,88	37,67	35,52	9,88	0,05	100
Гарбузова (72 %) + рижієва (28 %)	16,13	36,35	34,32	13,08	0,12	100
Соняшникова (77,5%)+ рижієва(13%) +лляна(9,5%)	11,26	24,47	10,71	53,27	0,29	100
Гарбузова (77 %) + рижієва (13 %) + лляна (10 %)	16,59	37,20	11,01	35,11	0,09	100

Купажовані рослинні олії – це система, в якій ПНЖК груп ω -6 і ω -3 присутні в певних співвідношеннях та схильні до окисного псування, більшою мірою за рахунок підвищеного вмісту ПНЖК. Відповідно до особливостей купажованих олій, як збагачуючі інгредієнти, використовувались жиророзчинні вітаміни Е (токоферол) і β -каротин, які є не лише фізіологічно важливими компонентами для організму людини, але й активними природними антиоксидантами. Встановлено, що додавання 0,2 % розчину β -каротину в кількості 3,75 г та 1 % розчину токоферолу – 2,5 г забезпечують 30 % добової потреби цих вітамінів.

З урахуванням вище викладених умов, запропоновано технологію купажування та вітамінізації рослинних олій, яку наведено на рис. 2.

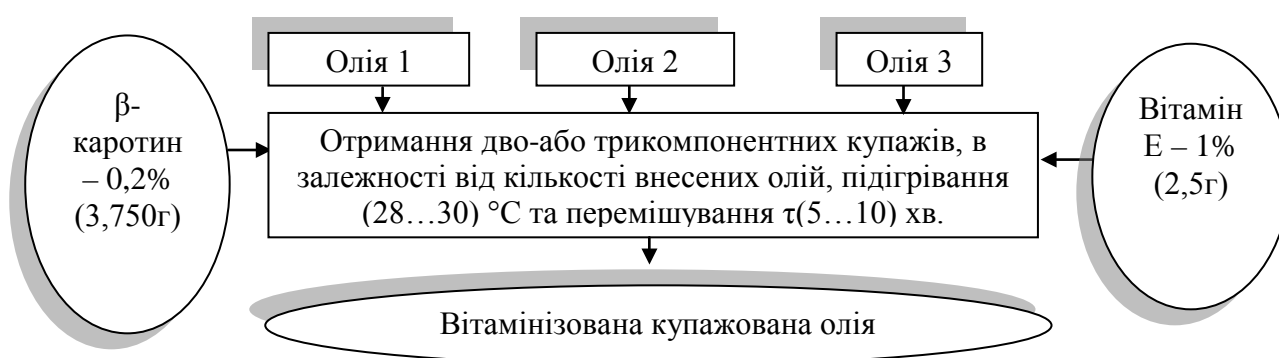


Рис. 2. Технологічна схема вітамінізації купажованих рослинних олій.

Результати досліджень зміни показників якості купажів при зберіганні – кислотного (КЧ) та пероксидного (ПЧ) чисел прискореним методом, дозволяють зробити висновок про антиоксидантну ефективність внесених вітамінів в усіх досліджуваних зразках. Встановлено, що застосування β -каротину та токоферолу призводить до уповільнення перебігу гідролітичного та окислювального псування в вітамінізованих купажованих рослинних оліях. Порівнюючи значення наприкінці дослідження, встановлено, що вищі показники антиоксидантної здатності проявляють купажі із рижієвою олією. Більш стійкими є купажі рослинних

олій: гарбузова (72 %) + рижієва (28 %) та гарбузова (85 %) + рижієва (15 %), ПЧ яких становить 6,15 та 6,78 моль $\frac{1}{2}$ O/кг, відповідно, після 600 хв дослідження. Встановлено, що спільне використання вітаміну Е і β -каротину дозволяє стабілізувати процеси окиснення, оскільки кожен з цих компонентів, на нашу думку, проявляє не тільки власні антиокиснювальні властивості, а також може бути взаємним синергістом та збільшити період індукції у 1,5...2 рази.

У четвертому розділі «Розробка рецептур багатокомпонентних білково-жирових емульсій та вивчення їх функціонально-технологічних властивостей» встановлено раціональні кількості рецептурних складових БЖЕ. З метою адекватного вибору емульгатору вивчено хімічний та амінокислотний склад і досліджено функціонально-технологічні властивості білкових препаратів. Отримані результати проведеного аналізу вологоутримуючої здатності (ВУЗ) білків свідчать, що «Форвард 450» – 103,7 % поступається «Білокотон А91» – 120,3 % та «Супро 500Е» – 119,1 %. Жироутримуюча здатність: «Форвард 450» – 121,5 % нижча у порівнянні з «Білокотон А91» – 126,6 % та «Супро 500Е» – 126,2 %, а емульгуюча здатність – 230,6; 231,8; 210,4 %, відповідно. Тобто найвищий рівень функціонально-технологічних властивостей забезпечує білок «Білокотон А91».

За результатами проведених досліджень впливу рецептурних компонентів на якість БЖЕ, а також практичних рекомендацій для білкових добавок, розроблено рецептури БЖЕ, які представлені в таблиці 2, до складу яких входять вітамінізовані купажовані рослинні олії: купаж № 3 – двокомпонентна вітамінізована купажована олія (співвідношення ω -6: ω -3 дорівнює 10:1): гарбузова (90 %) + лляна (10 %); купаж № 9 – трикомпонентна вітамінізована купажована олія (співвідношення ω -6: ω -3 дорівнює 5:1): соняшникова (77,5 %) + рижієва (13 %) + лляна (9,5 %) та білкові компоненти: «Білокотон А91», «Форвард 450», «Супро 500Е».

Таблиця 2

Рецептури білково-жирових емульсій

Показники	Варіанти рецептур емульсій						
	Контроль	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Сировина, кг на 100 кг емульсії:							
Білокотон А91	–	10	10	–	–	–	–
Форвард 450	–	–	–	5	5	–	–
Супро 500Е	–	–	–	–	–	10	10
Тваринні жири	45	–	–	–	–	–	–
Шкурка свинна	10	–	–	–	–	–	–
Вітамінізовані купажовані рослинні олії:							
купаж № 3	–	45	–	45	–	45	–
купаж № 9	–	–	45	–	45	–	45
Вода	45	45	45	50	50	45	45
Всього:	100	100	100	100	100	100	100
Співвідношення, %:							
білок:жир	1,0:3,0	1,0:4,0	1,0:4,0	1,0:6,1	1,0:6,7	1,0:5,6	1,0:6,6
білок:волога	1,0:3,0	1,0:4,0	1,0:4,1	1,0:5,7	1,0:7,5	1,0:6,0	1,0:7,3

При утворенні коагуляційних структур в БЖЕ істотну роль відіграють поверхнево-активні речовини та розчинені у воді білки, які виступають в якості емульгаторів та стабілізаторів утворених систем і можуть суттєво змінювати їх реологічні властивості. Результати досліджень динамічної в'язкості та граничного напруження зсуву дослідних зразків БЖЕ, що представлені в таблиці 3, показали, що

використання білкових компонентів сприяє формуванню структури емульсії, їх характеристики не поступаються контрольному зразку, а використання тваринного білку «Білокотон А 91» збільшує динамічну в'язкість у 1,5 рази.

Таблиця 3
Реологічні властивості БЖЕ з ВКРО

Зразки	Динамічна в'язкість, мПа·с ⁻¹	Граничне напруження зсуву, Па
Контроль	30,1±0,6	4,8±0,3
БЖЕ №1	44,3±0,3	5,5±0,3
БЖЕ №2	41,5±0,4	5,3±0,1
БЖЕ №3	34,8±0,4	4,7±0,1
БЖЕ №4	36,3±0,5	5,1±0,2
БЖЕ №5	30,1±0,6	4,6±0,3
БЖЕ №6	35,6±0,4	4,8±0,1

94,4 %, відповідно. За органолептичними характеристиками ці емульсії однорідні, щільні, зі стійкою структурою.

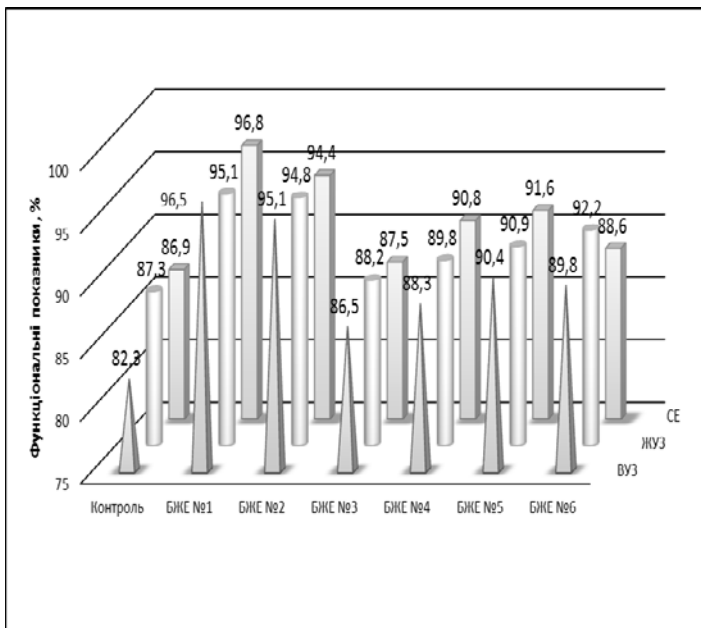


Рис. 3. Функціонально-технологічні властивості білково-жирових емульсій.

сних показників» шляхом системного підходу удосконалено виробництво м'ясних паштетів збалансованого складу та досліджено можливість заміни тваринних жирів на створені ВКРО або БЖЕ на їх основі. Запропоновані рецептури паштетів включають м'ясо птиці, печінку, розроблені ВКРО двокомпонентного та трикомпонентного складів в кількості 10 % або БЖЕ в кількості 15...20 % та інші інгредієнти згідно рецептур, які наведено в таблиці 4. Внесення розроблених вітамінізованих купажованих рослинних олій та БЖЕ на їх основі дозволяє збалансувати продукт за жирнокислотним та вітамінним складом. Контролем були зразки, виготовлені згідно ДСТУ 4432:2005, які містили 10 % свинячого шпикю.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей БЖЕ показали, що використання білкових компонентів підвищує стійкість емульсії, вологота жируотримуючу здатність, причому показники БЖЕ зразків № 1 та № 2, з застосуванням білку «Білокотон А91», мають максимальне значення ВУЗ – 96,5 % та 95,1; ЖУЗ – 95,1 % та 94,8 %; СЕ – 96,8 % та

Отже, найвищий рівень реологічних і функціонально-технологічних властивостей відзначений в БЖЕ з «Білокотон А91». У зв'язку з цим в подальших дослідженнях в якості білкової добавки в рецептурах БЖЕ використовували «Білокотон А91» у поєднанні з двокомпонентними (гарбузова, лляна) та трикомпонентними (гарбузова, рижієва, лляна) ВКРО з співвідношенням ω -6 : ω -3 дорівнює 10:1 та співвідношенням ω -6 : ω -3 дорівнює 5:1.

У п'ятому розділі «Удосконалення технології м'ясних паштетів та дослідження їх які-

Рецептури м'ясних паштетів з використанням ВКРО та БЖЕ на їх основі

Сировина	Контроль за ДСТУ 4432:2005	Варіант рецептури									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Кількість основної сировини, % на 100 кг											
Курятина бланшована	35	36	38	40	41	35					
Індиче м'ясо бланшоване							36	38	40	41	35
Печінка куряча бланшована							13				
Свинний шпик	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВКРО	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10
БЖЕ № 1 або № 2	-	20	18	16	15	-	20	18	16	15	-
Хліб	10	3	3	3	3	5	3	3	3	3	5
Яйця курячі						4					
Морква						5					
Цибуля						5					
Манка	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Вода для гідр.						14					
Кількість допоміжної сировини, кг на 100 кг основної сировини											
Сіль		1,4									
Перець	0,1	0,05									
Часник		0,1									
Суміш спецій	-	0,1									

Технологічна схема виробництва м'ясних паштетів збалансованого складу наведена на рис. 4.



Рис. 4. Технологічна схема виробництва м'ясних паштетів.

Порівняльна оцінка фізико-хімічних та технологічних показників м'ясних паштетів, які наведено в табл. 5, доводить позитивний вплив запропонованих технологічних заходів на формування споживчих властивостей готових виробів. Оптимальними є зразки № 1, № 6, це пояснюється використанням БЖЕ з висо-

кофункціональними білками, які спричиняють збільшення ВЗЗ та є передумовою підвищення виходу продукції на 6...8 %.

Таблиця 5

Фізико-хімічні та технологічні показники м'ясних паштетів

Зразки рецептур	Масова частка, %							
	Волога	Білок	Жир	Зола	pH	ВЗЗ, % до загальної вологи	Пластичність	Вихід
Контроль за ДСТУ 4432:2005	65,0±0,3	17,4±0,2	16,6±0,1	0,95±0,02	6,30±0,06	83,50±1,31	10,00±0,3	90,80
Рецептура № 1 з БЖЕ	64,1±0,3	19,02±0,2	15,9±0,2	0,93±0,02	6,25±0,06	87,83±1,26	7,80±0,30	98,80
Рецептура № 5 з ВКРО	63,8±0,3	19,17±0,1	16,1±0,1	0,93±0,02	6,33±0,06	80,28±1,20	13,20±0,3	96,40
Рецептура № 6 з БЖЕ	64,0±0,3	19,1±0,1	15,9±0,1	0,94±0,02	6,30±0,05	87,73±1,35	8,40±0,30	99,40
Рецептура № 10 з ВКРО	64,0±0,3	18,80±0,2	16,3±0,1	0,94±0,02	6,35±0,06	81,29±1,29	12,50±0,3	96,80

Визначення структурно-механічних показників свідчить, що внесення БЖЕ з вітамінізованими купажованими рослинними оліями в паштетну масу сприяє незначному зменшенню відносної сили penetрації. Найбільше значення ГНЗ і динамічна в'язкість спостерігались у зразках № 1 та № 6, поясненням цьому є заміна в системі насичених тригліцеридів свинячого шпикю на ненасичені олії.

На основі експериментальних досліджень, шляхом математичного моделювання були побудовані аналітичні та графічні регресійні моделі (рис. 4 і 5). В досліді щодо вмісту вологи в м'ясних паштетах, ВЗЗ, пластичності, виходу готового продукту в плані ПФЄ 2³ – лінійна модель, досліджувались варіації цих параметрів від кількості БЖЕ, внесеної у фарш, кількості вітамінізованої купажованої рослинної олії та виду білку, що входив до складу БЖЕ.

$$\text{Вихід} = 116,5208 - 2,5051 * C1 - 0,4599 * C2 -$$

$$0,1428 * C3 + 0,0506 * C1 * C2 + 0,0163 * C1 * C3 + 0,0018 * C2 * C3 - 0,0002 * C1 * C2 * C3,$$

де C1 – білково-жирова емульсія у фарші, %, C2 – кількість вітамінізованої купажованої рослинної олії, %, C3 – вид білку, %.

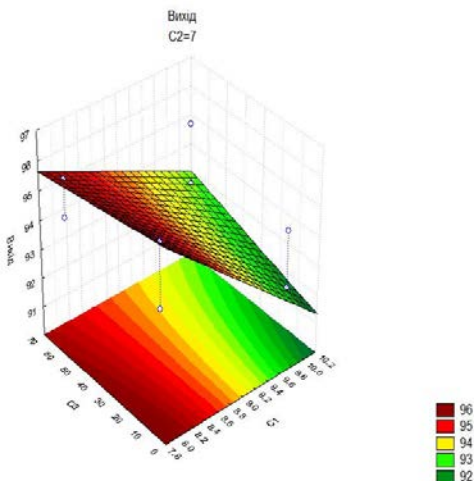


Рис. 5. Поверхня відгуку зміни виходу в залежності від БЖЕ при C2=7 %.

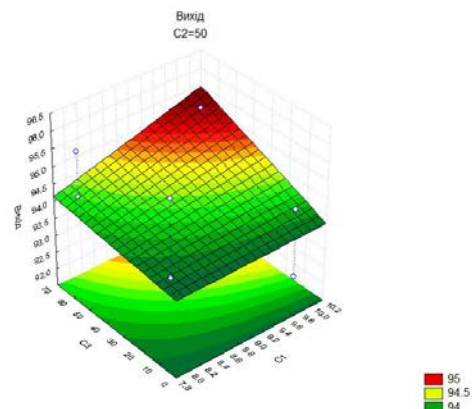


Рис. 6. Поверхня відгуку зміни виходу в залежності від БЖЕ при C2=50 %.

Доведено, що зміни кислотного та пероксидного чисел в дослідних зразках паштетів протікають повільніше, ніж у контролі. Це пов'язано з тим, що БЖЕ та вітамінізовані купажовані рослинні олії мають більшу кількість ненасичених ЖК, ніж шпик, до того ж вони додатково збагачені вітамінами, які проявляють дію антиоксидантів. Так, в умовах прискорено-кінетичного окислення КЧ контролю зросло в 2,2 раз, тоді як дослідних зразків в 1,2...1,3 раз, а ПЧ в 1,9 та 1,3...1,4 разів, відповідно.

Характеристика амінокислотного складу показує, що розроблені зразки паштетів містять всі незамінні амінокислоти. Застосування БЖЕ у рецептурах наближає амінокислотний склад до оптимального за рахунок використання тваринних білків.

У зв'язку з тим, що рослинні олії складаються переважно з легкоокиснюваних ненасичених жирних кислот, то було перевірено ступінь їх збереження в готових паштетах, що пройшли термообробку до 72 °С у центрі виробу. Для цього перевіряли склад жирних кислот до та після термообробки, виготовлених за розробленими рецептурами, результати наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Вміст ненасичених жирних кислот в м'ясних паштетах до та після термообробки

Найменування внесеного купажу рослинних олій	Вміст ненасичених жирних кислот, %						Співвідношення ω -6: ω -3 5:1...10:1
	До термообробки			Після термообробки			
	Олеїнова C18:1	Лінолева C18:2	Ліноленова C18:3	Олеїнова C 18:1	Лінолева C18:2	Ліноленова C18:3	
Паштети з курячим м'ясом за рецептурою № 1							
Соняшникова (77,5 %) + рижієва (13 %) + лляна (9,5 %)	24,11	55,60	8,91	24,16	55,31	8,56	6,20 : 1
Гарбузова(80 %) + лляна (20 %)	24,22	55,92	5,97	24,27	55,66	5,25	9,40 : 1
Паштети з індичим м'ясом за рецептурою № 10							
Гарбузова (77 %)+ рижієва (13 %) + лляна (10 %)	21,03	52,45	10,32	21,36	52,15	10,02	5,08 : 1
Гарбузова (80 %)+ лляна (20 %)	24,27	55,62	5,93	24,33	55,21	5,43	9,40 : 1

Аналізуючи дані табл. 6, можна зробити висновок про збереження жирнокислотного складу м'ясних паштетів після проведення термообробки. Відомо, що для ідеального жиру співвідношення ω -6: ω -3 дорівнює 5:1 та 10:1, а

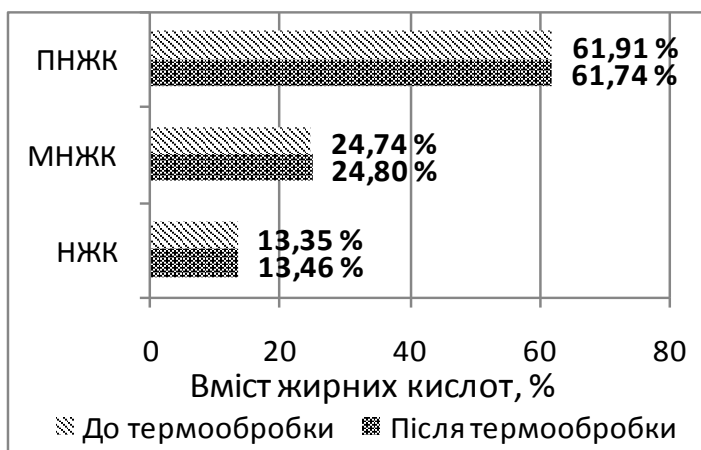


Рис. 7. Жирнокислотний склад паштету з курячим м'ясом за рецептурою №1 і трикомпонентним ВКРО до та після термообробки.

отже можна стверджувати, що передбачуване співвідношення у паштетах після термообробки відповідає ідеальному жиру. Зміни жирнокислотного складу після проведення термообробки можна показати також через відмінності групового складу жирних кислот. На рис. 7 наведено вміст НЖК, МНЖК та ПНЖК в дослідному зразку паштетів до та після термообробки. Дані групового складу жирних кислот

добре корелюють зі значеннями вмісту окремих жирних кислот, які відображені в табл. 6.

Важливою складовою продуктів збалансованого складу є жиророзчинні вітаміни, що можуть існувати в активній і неактивній формах (у вигляді провітамінів). Природні вітаміни нестабільні і руйнуються під дією кисню, світла та підвищеної температури. Однак виробники вітамінних препаратів заявляють високу термостабільність своєї продукції до температури 150 °С включно. Оскільки технологія виготовлення м'ясних паштетів передбачає досягнення температури 72 °С в середині виробу, доцільно перевірити ступінь збереження внесених вітамінів після термообробки, що наведено в табл. 7.

Таблиця 7

Вміст жиророзчинних вітамінів в м'ясних паштетах після термообробки

Найменування внесеного вітамінізованого купажу рослинних олій	Внесено у складі добавки, мг %		Вміст токоферолів, мг %				Вміст β-каротину, мг %
	E306	E160a	α	β	γ + δ	Σ	
Паштети з курячим м'ясом за рецептурою № 1							
Соняшникова (77,5 %) + рижієва (13 %) + лляна (9,5 %)	22,50	7,50	2,46	20,72	1,65	24,83	7,45
Гарбузова (80 %) + лляна (20 %)	22,50	7,50	-	20,60	0,10	20,70	7,52
Паштети з індичим м'ясом за рецептурою № 6							
Гарбузова (77 %) + рижієва (13 %) + лляна (10 %)	22,50	7,50	0,06	20,36	0,81	21,23	7,51
Гарбузова (80 %) + лляна (20 %)	22,50	7,50	-	20,62	0,10	20,72	7,50

Аналіз результатів табл. 7 дозволяє стверджувати про збереження вітамінного комплексу в розроблених м'ясних паштетах під час технологічних етапів виробництва на рівні 95 %.

Вміст токоферолів (рис. 8) та каротиноїдів (рис. 9) визначали методом високороздільної рідинної хроматографії після екстрагування жиру з готових м'ясних паштетів.

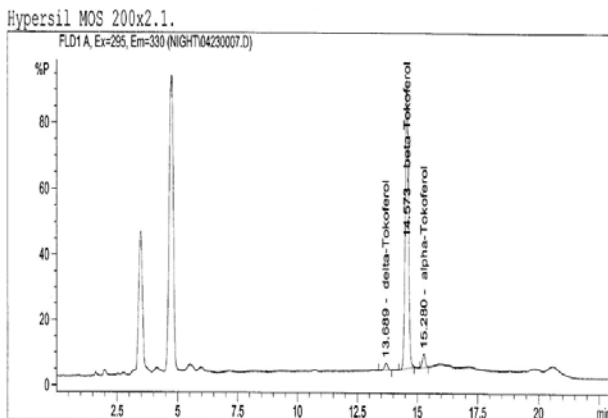


Рис. 8. Хроматограма вмісту токоферолів в паштеті за рецептурою № 1 після термообробки.

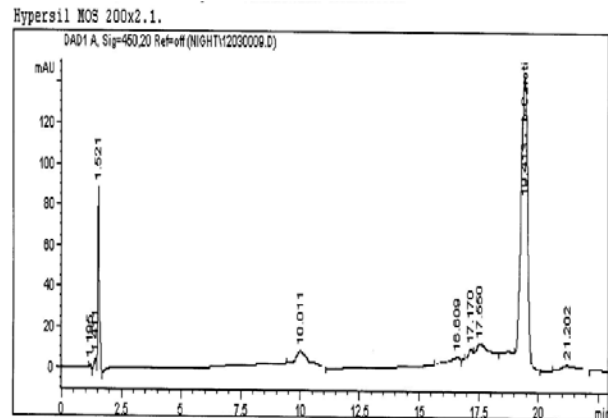


Рис. 9. Хроматограма вмісту β-каротину в паштеті за рецептурою № 1 після термообробки.

Проведений аналіз жирнокислотного складу та вмісту жиророзчинних вітамінів в розроблених м'ясних паштетах дозволяє встановити показник захисту об'єкту від пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) методом, запропонованим професором В.І. Ципріяном. Це співвідношення між вмістом вітаміну Е та сумою ненасичених кислот жиру на рівні, що не перевищує 1:10000. Такий

зв'язок пояснюється переважним окисненням ненасичених кислот, попередити яке можливо завдяки наявності достатньої кількості вітаміну Е.

Таблиця 8

Показники біологічної цінності жирової складової розроблених паштетів після термообробки

Показники	Ідеальний жир	Найменування купажу, внесеного в паштети			
		З курячим м'ясом за рецептурою № 1		З індичим м'ясом за рецептурою № 10	
Енергетична цінність, ккал/100 г	900	Соняшникова (77,5 %) + рижієва (13 %) + лляна (9,5 %)	Гарбузова (80 %) + лляна (20 %)	Гарбузова (77 %) + рижієва (13 %) + лляна (10 %)	Гарбузова (80 %) + лляна (20 %)
Енергетична цінність, ккал/100 г		893	889	891	889
Показники оцінки жирнокислотного складу					
Відношення НЖК:МЖК:ПНЖК	1:1:1	1:1,8:4,6	1:1,9: 4,8	1:2,4:6,1	1:1,9:4,7
Відношення ПНЖК: НЖК	>0,2	4,6	4,8	6,1	4,7
Відношення C _{18:2} :C _{18:1}	>0,25	2,29	2,29	2,44	2,27
Відношення C _{18:2} :C _{18:3}	>7,0	6,5	10,6	5,2	10,2
Показники оцінки вмісту біологічно активних речовин					
Вітамін А, мкг %	300	745	752	751	750
Вітамін Е, мг %	10	23,83	20,70	21,23	20,72
Показники оцінки атерогенності					
Вміст холестеролу*, мг %	<300	4,9	4,9	4,9	4,9
Відношення холестерол:ПНЖК	>1:4	1:12,6	1:12,7	1:1:12,7	1:12,6
Показники захисту від пероксидного окиснення ліпідів					
Відношення Вітамін Е:МЖК+ПЖК	<1:10000	1:3490	1:4202	1:4223	1:4192

Аналіз біологічної цінності жирової частини розроблених паштетів після термообробки проведено у порівнянні з гіпотетичним ідеальним жиром, згідно рекомендованих В.І. Ципріяном його показників. Показано, що за жирнокислотним спектром, вмістом жиророзчинних вітамінів, небезпекою атерогенної дії та захистом від пероксидного окиснення ліпідів усі рецептури знаходяться в рекомендованих межах. Результати наведено в табл. 8.

На підставі результатів табл. 8 можна зробити висновок, що розроблені паштети відзначаються високим вмістом біологічно-активних речовин, володіють низьким рівнем атерогенності та високим ступенем захисту від пероксидного окиснення.

Як свідчать показники мікробіологічних досліджень м'ясних паштетів, МАФАНМ на третю добу становить $2,8 \cdot 10^2$ КУО при допустимій нормі $1,0 \cdot 10^3$ КУО. Попередні дослідження КЧ та ПЧ виявили, що на третю добу зберігання вони також знаходяться в допустимому діапазоні, що підтверджує безпечність продукту та дозволяє продовжити термін його зберігання у 2 рази – до 48 год., тоді як згідно ДСТУ 4432:2005 – 24 год.

Медико-біологічні дослідження проводили на групі піддослідних тварин, лінійних щурів середнього віку (12 місяців). Всі тварини були розділені на 3 групи. Перша група (5 щурів) – інтактні тварини, утримувалась на стандартному раціоні; друга група (5 щурів) – піддослідна, отримувала м'ясний паштет з

тваринним жиром; третя група (5 щурів) – піддослідна, отримувала м'ясний паштет, збалансований за жирнокислотним та вітамінним складом. Вміст холестеролу, білку та тригліцеридів на початку досліджень і через 21 добу представлено в табл. 9.

Таблиця 9

Досліджувані групи	Тривалість	Холестерол ммоль/л		Білок г/л		Тригліцериди ммоль/л	
		Вміст	Норма	Вміст	Норма	Вміст	Норма
1 група (5)	На початку	5,6	3,1...5,2	58	65...85	0,40	0,5...1,8
	Після 21 доби	5,6	-//-	58	-//-	0,40	-//-
2 група (5)	На початку	5,6	-//-	56	-//-	0,39	-//-
	Після 21 доби	5,1	-//-	60	-//-	0,50	-//-
3 група (5)	На початку	5,4	-//-	54	-//-	0,40	-//-
	Після 21 доби	3,6	-//-	78	-//-	0,80	-//-

Отже, при вживанні щурами м'ясного паштету, збалансованого за жирнокислотним та вітамінним складом, спостерігалися виражені зміни у біохімічному дослідженні їх крові на вміст холестеролу, білків та тригліцеридів, що стимулює імунні функції в організмі тварин. Результати медико-біологічних досліджень, отримані *in vivo*, дають можливість стверджувати, що розроблений м'ясний паштет, збалансований за жирнокислотним та вітамінним складом, має підвищену засвоюваність.

ВИСНОВКИ

На основі проведених аналітичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію м'ясних паштетів збалансованого жирнокислотного та вітамінного складу, за рахунок використання вітамінізованих купажів рослинних олій та БЖЕ на їх основі та зроблено наступні висновки:

1. Проведений порівняльний аналіз фізико-хімічних властивостей і жирнокислотного складу рослинних олій дозволив обґрунтувати їх вибір (соняшникова, гарбузова, лляна, ріжів'єва) для складання купажів з оптимальним співвідношенням ω -6: ω -3 жирних кислот: у двокомпонентних (10:1, 5:1) та у трикомпонентних (5:1).

2. На підставі результатів експериментальних досліджень визначено ступінь вітамінізації купажів, а саме: 1 % токоферолом в кількості 2,5 г та 0,2 % β -каротином – 3,750 г, що забезпечує 30 % добової потреби в зазначених вітамінах. Підтверджена доцільність спільного використання токоферолу і β -каротину, що дозволяє стабілізувати окислення і збільшити період індукції у 1,5...2 рази.

3. Встановлені якісні показники – найбільш раціонально підібрані у наступних зразках: тваринний білок «Білокотон А91» – 10 %, ВКРО (двокомпонентні № 3: гарбузова (80 %) + лляна (20 %) – 45 % або трикомпонентні № 9: соняшникова (77,5 %) + ріжів'єва (13 %) + лляна (9,5 %) – 45 % вітамінізовані купажі рослинних олій) та воду – 45 %. Встановлено, що для забезпечення функціонально-технологічних властивостей м'ясних паштетів та для покращення жирнокислотного і вітамінного складу рекомендовано вносити БЖЕ в кількості 15...20 %.

4. Застосування ВКРО та БЖЕ на їх основі позитивно впливає на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, технологічні показники моде-

льних фаршевих систем і м'ясних паштетів. Доведено, що внесення 15...20 % БЖЕ або 7...10 % ВКРО до м'ясних паштетів позитивно впливає на якість готового продукту. Встановлено збереження 95 % жирнокислотного та вітамінного комплексу в розроблених м'ясних паштетах після термообробки.

5. На підставі проведених фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень м'ясних паштетів, встановлено, що за рахунок додавання до них ВКРО, збільшується гарантійний термін їх зберігання у 2 рази (до 48 год.).

6. Медико-біологічними дослідженнями м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом, встановлено їх вплив на функції організму тварин. Виявлено, що додавання продукту в раціони харчування щурів впливає на нормалізацію ліпідного та білкового обміну: вміст холестеролу зменшився на 1,8 ммоль/л, а кількість білку та тригліцеридів збільшилася на 24 г/л і 0,4 ммоль/л, відповідно.

7. Розроблено, апробовано та надано практичні рекомендації з використання ВКРО у технологіях м'ясних паштетів збалансованого складу у відповідності до вимог сучасних положень адекватного харчування; розроблено проекти технічної документації на виробництво ВКРО та м'ясних паштетів. Доведено економічну ефективність від можливого впровадження технології м'ясних паштетів збалансованого складу у виробництво.

Список опублікованих праць за темою дисертації:

1. Топчій, О.А. Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів [Текст] / О.А. Топчій, І.І. Кишенько, Є.О. Котляр // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. № 1(55). – Т.15. – Львів, 2013. – С. 169-173.

Автором проведено експериментальні дослідження та підготовку матеріалів досліджень до публікації.

2. Topchiy, O. Vegetable oil sutilization in therecipes of meatpates (Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів) [Text] / Oksana Topchiy, Eugen Kotlyar // Ukrainian journal of food science. Volume 1, Issue 2, 2013. – P. 204-209.

Автором проведено експериментальні дослідження та підготовку матеріалів досліджень до публікації.

3. Топчій, О.А. Характеристика вітамінізованих купажів рослинних олій [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр // «Харчова наука і технологія». № 4 (29).– груд. – Одеса, 2014. – С. 93-97.

Автором проведено досліди та підготовку матеріалів до публікації.

4. Топчій, О.А. Принципи купажування рослинних олій, збалансованих за жирнокислотним складом [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр // «Східно-європейський журнал передових технологій». 1/6 (73) 2015. – С. 26-32.

Автором досліджено принципи купажування рослинних олій, збалансованих за жирнокислотним складом та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

5. Котляр, Є.О. Нові можливості використання клітковини у січених напівфабрикатів [Текст] / Є.О. Котляр, О.А. Топчій, І.І. Кишенько, Ю. П. Крижова // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. № 4(64). – Т.17. – Львів, 2015. – С. 60-65.

Автором проведено досліди та підготовку матеріалів до публікації.

6. Топчій, О.А. Technological aspects of fortification of blended vegetable oils (Технологічні аспекти вітамінізованих купажів рослинних олій) [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр // Восточно-Европейский Научный Журнал East European Scientific Journal – Варшава, 2015. – № 1 (5). – С. 40-46.

Автором проведено дослідження та підготовку матеріалів до публікації.

7. Пат. на корисну модель № 85607 Україна МПК А23L 1/100 (2013.01) Паштет м'ясний запечений «Особливий» [Текст] / Топчій О. А., Котляр Є. О., Тимченко Д. О., власник Нац. унів. харч. технологій, – № u2013 06739; заявл. 29.05.2013; опубл. 25.11.2013, – Бюл. № 22. – 4 с.

Автором запропонована технологія виробництва паштету м'ясного запеченого «Особливий» та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

8. Пат. на корисну модель №94928 Україна МПК А23L 1/31 (2006.01) Паштет дієтичний «Гурман» [Текст] / Топчій О. А., Радзієвська І. Г., Котляр Є. О., Мініч Р. М., Пашенко О. В., власник Нац. унів. харч. технологій, – № u2014 05660; заявл. 26.05.2014; опубл. 10.12.2014, – Бюл. № 23. – 4 с.

Автором запропонована технологія виробництва паштету м'ясного дієтичного «Гурман» та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

9. Пат. на корисну модель № 95377 Україна МПК А23L 1/31 (2006.01) Паштет м'ясний запечений «Шкільний» [Текст] / Топчій О. А., Котляр Є. О., Пашенко О. В., власник Нац. унів. харч. технологій, – № u2014 06528; заявл. 11.06.2014; опубл. 25.12.2014, – Бюл. № 24. – 4 с.

Автором запропонована технологія виробництва паштету м'ясного запеченого «Шкільний» та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

10. Пат. на корисну модель №101672 Україна МПК А23L 1/48 (2006.01) М'ясні хліби з м'яса птиці [Текст] / Топчій О. А., Котляр Є. О., Гримайло І. О., власник Нац. унів. харч. технологій, – № u2015 02961; заявл. 31.03.2015; опубл. 25.09.2015, – Бюл. № 18. – 4 с.

Автором запропонована технологія виробництва м'ясних хлібів з м'яса птиці та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

11. Пат. на корисну модель № 101671 Україна МПК А23L 1/48 (2006.01) М'ясні хліби «Особливі» [Текст] / Топчій О. А., Котляр Є. О., Гримайло І. О., власник Нац. унів. харч. технологій, – № u2015 02959; заявл. 31.03.2015; опубл. 25.09.2015, – Бюл. № 18. – 4 с.

Автором запропонована технологія виробництва м'ясних хлібів «Особливі» та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

12. Пат. на корисну модель № 105066 Україна МПК А23L 1/48 (2006.01) Паштет м'ясний «Столичний» [Текст] / Топчій О. А., Котляр Є. О., власник Нац. унів. харч. технологій, – № u2015 03903; заявл. 25.12.2015; опубл. 10.03.2016, – Бюл. № 5. – 4 с.

Автором запропонована технологія виробництва паштету м'ясного «Столичний» та підготовлено матеріали досліджень до публікації.

13. Пат. на корисну модель № 107906 Україна МПК G01N 33/03 (2006.01) Спосіб визначення кислотного числа [Текст] / Топчій О. А., Котляр Є. О., Ткаченко Н. А., Севастьянова О. В., Маковська Т. В., власник Одеська нац. акад. харч. технологій, – № u2016 12837; заявл. 2016; опубл. 24.06. 2016, – Бюл. № 12. – 4 с.

Автором запропонований спосіб визначення кислотного числа .

14. Топчій, О.А. Функціональні продукти у вирішенні продовольчого забезпечення [Текст] / О.А. Топчій, Г.О. Кундєєва, І.І. Кишенько, Є.О. Котляр // Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей». – Київ, НУХТ, 2014 р. – С. 37-38.

Автором проведено дослідження та підготовку матеріалів до публікації.

15. Топчій, О.А. Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр, П.В. Іващук, І.О. Гримайло // Матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю НУХТ «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчової промисловості» – Київ, НУХТ, 2014 р. – С. 209.

Автором проведено дослідження та підготовку матеріалів до публікації.

16. Котляр, Є.О. Технологічні аспекти вітамінізації купажованих рослинних олій [Текст] / Є.О. Котляр, О.А. Топчій // Збірник матеріалів VII всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» – Одеса, ОНАХТ, 2014 р. – С. 156.

Автором проведено дослідження та підготовку матеріалів до публікації.

17. Топчій, О.А. Використання білкового збагачувача в технології м'ясних хлібів [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр, І.О. Гримайло // Програма та матеріали четвертої міжнародної науко-

во-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції» 24-25 березня 2015 р. Київ, НУХТ, 2015 р. – С. 31-33.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

18. Nikolova, L. Technology of fortification of blended oils [Text] / L. Nikolova, O. Topchiy, E. Kotliar // Програма та матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції» 24-25 березня 2015 р. Київ, НУХТ, 2015 р. – С. 35-37.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

19. Топчій, О.А. Удосконалення технології м'ясних паштетів з використанням купажованих рослинних олій, збалансованих за жирнокислотним складом [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр // 75 Наукова конференція науково-педагогічного складу – Одеса, ОНАХТ, 2015 р. – С. 87.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

20. Котляр, Е.О. Мясо содержащие функциональные продукты: состояние и перспективы [Текст] / Е.А. Котляр, О.А. Топчий, О.М. Полумбрик // Государственный Университет Акакия Церетели. Международная научно–практическая конференция «Иновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» – Кутаиси 17.04. 2015 г. – С. 71-75.

Автором проведений огляд літературних джерел, підготовку матеріалів до публікації.

21. Котляр Є.О. Удосконалення технології м'ясних паштетів з використанням купажованих рослинних олій, збалансованих за жирнокислотним складом [Текст] / Є.О. Котляр // Програма VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю. – Одеса, ОНАХТ, 2015 р. – С. 175-176.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

22. Топчій, О.А. Разработка белково-жировых эмульсий с использованием купажированных растительных масел [Текст] / О.А. Топчий, Е.А. Котляр // X Международная научная конференция студентов и аспирантов. Тезисы докладов «Техника и технология пищевых производств» 28-29 апреля, МГУП, Могилев, 2016 г. – С. 177.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

23. Топчій, О.А. Дослідження збалансованості жирнокислотного складу у м'ясних паштетах [Текст] / О.А. Топчій, Є.О. Котляр // VIII Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів». Львівський інститут економіки і туризму, 11 травня 2016 р. – С. 84-87.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

24. Topchiy, O. Vegetable oil sutilization in there cipes of meatpates (Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів) [Текст] / O. Topchiy, E. Kotliar // 8th Central European Congresson Food 2016 Food Sciensefor Well-being (8th Центрально-європейський конгрес з харчової науки, харчова наука для добробуту, 23-26 травня, Київ, Україна, НУХТ, 2016 р. – С. 170.

Автором проведено досліді та підготовку матеріалів до публікації.

АНОТАЦІЯ

Котляр Є.О. Удосконалення технології м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів та продуктів з гідробіонтів. – Національний університет харчових технологій, Міністерства освіти і науки України, Київ, 2016.

Дисертацію присвячено створенню збалансованих рецептур м'ясних паштетів підвищеної харчової цінності з поліпшеним жирнокислотним складом і збагачених жиророзчинними вітамінами.

Отримано комплекс даних щодо характеристики харчової та біологічної цінності розроблених купажів рослинних олій, білково-жирових емульсій та рецептур м'ясних паштетів; науково обґрунтована доцільність застосування вітамінізованих купажованих рослинних олій для створення білково-жирових

емульсій, які стабілізують та удосконалюють якісні показники продукту. Розроблено двокомпонентні і трикомпонентні купажі рослинних олій, збагачені токоферолом і β -каротином та рецептури м'ясних паштетів для адекватного харчування. Визначено медико-біологічну цінність розроблених м'ясних паштетів. Впроваджено розроблені технології у виробництво та розрахована їх економічна ефективність. Розроблені проекти ТУ на нові види продуктів – вітамінізовані купажовані рослинні олії та м'ясні паштети. Пріоритетність досліджень підтверджено 7 патентами України на корисну модель.

Ключові слова: рослинна олія, технологія купажування, антиоксиданти, білково-жирова емульсія, м'ясні паштети, жирнокислотний та вітамінний склад, збалансованість продукту.

АННОТАЦІЯ

Котляр Е.А. Усовершенствование технологии мясных паштетов, сбалансированных по жирнокислотному и витаминному составу. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Национальный университет пищевых технологий, Министерства образования и науки Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена научному обоснованию, усовершенствованию и практической реализации технологии мясных паштетов повышенной пищевой ценности с улучшенным жирнокислотным составом и обогащенных жирорастворимыми витаминами. Принципиально новым в техническом и технологическом аспектах при производстве мясных паштетов является замена животного жира на витаминизированные купажи растительных масел (ВКРМ) или белково-жировые эмульсии (БЖЭ) на их основе. Это позволило достичь определенного сочетания ПНЖК ω -6: ω -3, сбалансировать мясные паштеты по жирнокислотному и витаминному составу.

Получен комплекс данных о пищевой и биологической ценностях разработанных витаминизированных купажей растительных масел, белково-жировых эмульсий и рецептур мясных паштетов; научно обоснована целесообразность использования витаминизированных купажируемых растительных масел для создания БЖЭ, которые стабилизируют и совершенствуют качественные показатели готовых изделий.

Исследован жирнокислотный состав созданных рецептур купажируемых систем с соотношением ПНЖК семейства ω -6 и ω -3, в частности для питания здоровых людей с соотношением ω -6 : ω -3 – 10: 1 и для адекватного питания – ω -6 : ω -3 – 5: 1, что указывает на целесообразность выбранных растительных масел для создания купажируемых систем, сбалансированных по жирнокислотному составу именно в предложенных соотношениях. Разработанные двухкомпонентные и трехкомпонентные купажи растительных масел обогащены токоферолом и β -каротином, а также определен уровень их витаминизации: 1% токоферола, в количестве 2,5 г и 0,2% β -каротина – 3,750 г, что обеспечивает 30% суточной потребности в указанных витаминах. Подтверждена целесообразность совместного использования токоферола и β -каротина, что

позволяет стабилизировать окисление и увеличить период индукции в 1,5...2 раза.

Научно обоснованы рациональные параметры технологического процесса получения БЖЭ на основе ВКРМ. Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии животных белков в составе БЖЭ на формирование высоких функционально-технологических свойств эмульсии, её способность удерживать влагу и жир до и после термообработки.

Усовершенствовано технологию мясных паштетов сбалансированного состава, приведены рецептуры и аппаратная схема их производства. Особенностью технологии является введение, на этапе составления и кутерования паштетной массы, ВКРМ в количестве 7...10 % или БЖЭ на основе ВКРМ – 15...20 %. В работе исследованы показатели качества пищевой, биологической ценностей и безопасности мясных паштетов с содержанием ВКРМ или БЖЭ.

Изучена биологическая ценность жировой составляющей разработанных паштетов после термообработки. Проведена сравнительная оценка с гипотетическим идеальным жиром, согласно критериям В.И. Циприяна. Показано, что жирнокислотный состав, содержание жирорастворимых витаминов и степень защиты от перекисного окисления липидов всех рецептур находятся в рекомендуемых диапазонах.

Результаты микробиологических исследований подтверждают доброкачественность и безопасность продукта, поскольку находятся в пределах нормы, а именно МАФАНМ на третьи сутки составляет $2,8 \cdot 10^2$ КОЕ.

Согласно органолептической оценке установлено, что замена животных жиров белково-жировой эмульсией с использованием витаминизированных купажируемых растительных масел и белков в целом не снижает органолептические показатели мясных паштетов, а в некоторых случаях они даже выше, чем в контрольном образце.

Таким образом, использование выбранных компонентов для обогащения мясных продуктов целесообразно, поскольку обеспечивает получение композиций с высокими пищевой и биологической ценностями, позволяет усовершенствовать технологию мясных изделий, в том числе мясных паштетов, и расширить ассортимент изделий, сбалансированных за жирнокислотным и витаминным составом. Внедрены разработанные технологии в производство. Проведены расчеты экономической эффективности предлагаемой технологии. Она может быть реализована на существующих мясоперерабатывающих предприятиях.

Разработаны проекты ТУ на новые виды продуктов – витаминизированные купажируемые растительные масла и мясные паштеты.

Практическую новизну проведенных исследований подтверждено 7 патентами на полезную модель. Технология купажируемых растительных масел разработана и внедрена на Одесском заводе косточковых и растительных масел, ООО «АВА», (акт от 26.03.2015 г.), а на ООО «Зернопром» изготовлено пробную партию мясных паштетов с использованием белково-жировых эмульсий, созданных на основе витаминизированных купажируемых растительных масел (акт от 18.03.2016 г.).

Ключевые слова: растительное масло, технология купажирования, антиоксиданты, белково-жировая эмульсия, мясные паштеты, жирнокислотный и витаминный состав, сбалансированность.

ABSTRACT

Kotliar Ye. O. Improvement of technology of meat pates, balanced by the fatty acid and vitamin content. – Handwriting.

Dissertation for the scientific degree Candidate of Technical Science on specialty 05.18.04 – Technology of Meat, Dairy Products and Hydrocolloid Products. – National University of Food Technologies, Kyiv, 2016.

The thesis is devoted to the formation of balanced recipes of meat pastes of increased nutritional value with improved fatty acid composition and enriched with fat-soluble vitamins.

There was obtained a data base on the characteristics of the nutritional and biological value of the developed coupages of vegetable oils, protein and fat emulsions, and recipes of meat pastes; was given scientific credence of blended fortified vegetable oils applicability for creation of protein and fat emulsion that stabilize and improve the product quality indicators. There were developed two- and three-component coupages of vegetable oils enriched tocopherol and β -carotene, as well as meat pastes recipes for healthy people and for adequate nutrition. Medical and biological valuableness of developed meat pastes was determined. The developed technologies were implemented in production, and their economic efficiency was calculated. There were developed specifications projects for new types of products – blended fortified vegetable oils and meat pastes. Priority of the studies is confirmed by 7 patents of Ukraine for utility model.

Keywords: vegetable oils, blending technology, antioxidants, protein-fatty emulsion, meat pastes, fatty acid and vitamin composition, balanced state.

ДЛЯ НОТАТКІВ

Підписано до друку 25. 10. 2016 р. Формат 60×90/16. Об'єм 0,9 умов. друк. арк.

Замовлення № 243. Тираж 100 прим.

ОНАХТ, 65039, м. Одеса, вул. Канатна 112