ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

СЕРІК МАКСИМ ЛЕОНІДОВИЧ

УДК 637.5.002.2:641.111.18

ТЕХНОЛОГІЯ КОМПОЗИЦІЇ МІНЕРАЛЬНО-БІЛКОВО-ЖИРОВОЇ ТА М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ З ЇЇ ВИКОРИСТАННЯМ

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2008

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат ветеринарних наук, доцент
Головко Микола Павлович,
Харківський державний університет харчування та торгівлі,
доцент кафедри гігієни харчування та мікробіології

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Демидов Ігор Миколайович,
Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут",
професор кафедри технології жирів

кандидат технічних наук, доцент
Димитрієвич Любов Радоївна,
Сумський національний аграрний університет,
завідувач кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів

Захист відбудеться "02" квітня 2008 р. о 10^{00} годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий "29" лютого 2008 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради А.А. Дубініна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У зв'язку з порушенням структури та погіршенням якості харчування сучасних споживачів актуальним завданням стало створення продуктів харчування з підвищеним вмістом незамінних нутрієнтів: повноцінних білків, ненасичених жирів, вітамінів, мінералів тощо. Більшість існуючих технологій продуктів оздоровчого харчування полягають у збільшенні вмісту одного з нутрієнтів, проте об'єктивні умови вимагають комплексного збагачення продуктів харчування не-замінними харчовими речовинами.

Одним з найбільш дефіцитних нутрієнтів у харчуванні населення України є кальцій. Його дефіцит у раціонах харчування може призвести до появи тяжких захворювань, таких як остеопороз, остеохондроз, рахіт, захворювання серцево-судинної системи, карієс та інші. На процес засвоювання кальцію значним чином впливає його співвідношення з фосфором та жиром. Відомо, що на 10...15 мг засвоюваного кальцію повинен припадати 1 г жиру з достатнім вмістом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), при співвідношенні Са:Р − 2:1. Джерелом незамінних нутрієнтів при цьому можуть бути вторинні сировинні ресурси тваринного походження.

Харчова кістка згідно з ГОСТ 16147 та продукти її переробки є одними з найбагатших джерел біоорганічних сполук кальцію. У роботах Файвішевського М.Л., Беляєва М.І., Черевка О.І., Гончарова Г.І., Крохи Ю.О. та інших висвітлені наукові та практичні аспекти отримання кісткового жиру, бульйону, білково-жирової емульсії, м'яса механічного дообвалювання. Питанню використання на харчові цілі твердої частини харчової кістки, багатої на біоорганічні сполуки кальцію, та створенню на її основі комплексних збагачуючих харчових добавок увага не приділялася.

Вченими ХДУХТ розроблено технологію переробки харчової кістки у напівфабрикат кістковий харчовий (НКХ). Під час виробництва НКХ супутнім продуктом є кістковий жир з високим вмістом ПНЖК.

Функціонально-технологічні характеристики кісткового жиру та НКХ обумовлюють створення на їх основі емульсійної системи. Як емульгуючий та стабілізуючий рецептурний компонент може бути використана сироватка крові забійної худоби, що містить у своєму складі сироваткові альбуміни та глобуліни, які мають, відповідно, гарні вологоутримуючі та емульгуючі властивості.

Вторинні продукти тваринного походження мають високу спорідненість до м'ясної сировини. Разом з тим, м'ясні січені вироби традиційно мають високу популярність серед населення України. Характерним для них є невисокий вміст ПНЖК та перевищення вмісту фосфору над вмістом кальцію у декілька разів. Тому логічним є використання кальційвміщуючих композиційних систем на основі вторинних продуктів тваринного походження в технології м'ясних січених виробів.

Зважаючи на вищесказане, актуальним є створення композиційних кальцій-збагачуючих систем на основі вторинної сировини тваринного походження та розробка технології м'ясних січених виробів оздоровчого призначення з їх використанням. Це дозволить забезпечити раціони харчування споживачів незамінними нутрієнтами та розширити асортимент продукції оздоровчого призначення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася відповідно до планів наукових досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі за темами: №1-05-БО (0105U000277) "Наукове обґрунтування та розробка теоретичних основ моделі харчових продуктів "нового покоління", №7-05-07Б (0104U002573) "Наукове обґрунтування технології продуктів харчування з функціональними властивостями".

Мета та завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування і розробка технології композиції мінерально-білково-жирової (КМБЖ) та м'ясних січених виробів з її використанням.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

– науково обґрунтувати та розробити технологію КМБЖ на основі продуктів переробки харчової кістки та сироватки крові забійної худоби;

– вивчити хімічний склад, показники якості та безпеки КМБЖ;

– вивчити функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршів, виготовлених з використанням КМБЖ;

– розробити технологію м'ясних січених виробів з використанням КМБЖ;

– вивчити хімічний склад, показники якості та технологічні властивості м'ясних січених виробів з використанням КМБЖ;

– комплексно оцінити ефективність технології КМБЖ та м'ясних січених виробів з її використанням;

– виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження результатів досліджень у виробництво.

Об'єкт досліджень – технологія композиції мінерально-білково-жирової та м'ясних січених виробів з її використанням.

Предмет досліджень – напівфабрикат кістковий харчовий, кістковий жир, сироватка крові забійної худоби, функціонально-технологічні, фізіологічні властивості, хімічний склад, показники безпеки КМБЖ, м'ясні фаршеві системи з використанням КМБЖ, технологічні властивості, хімічний склад, показники безпеки м'ясних січених виробів, виготовлених з використанням КМБЖ.

Методи досліджень – органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікроструктурні, біохімічні, методи математичної обробки з використанням комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає у розробці наукових основ виробництва КМБЖ і технологічних основ виготовлення м'ясних січених виробів з її використанням.

Експериментальними дослідженнями одержано комплекс нових даних щодо біологічної та харчової цінності, технологічних режимів виробництва, лікувально-профілактичних властивостей КМБЖ і впливу її на функціонально-технологічні властивості м'ясних січених виробів, у тому числі:

- науково обґрунтовано і розроблено технологію виробництва КМБЖ;

- шляхом визначення динаміки показників безпеки та стійкості емульсії обґрунтовані режими та умови зберігання КМБЖ;

- встановлено, що найбільш раціональним є використання 15% КМБЖ у технології м'ясних січених виробів по відношенню до вмісту м'яса;

- встановлено залежності вологоутримуючих, реологічних, термодинамічних властивостей та хімічного складу м'ясних січених виробів від вмісту КМБЖ;

- шляхом мікроструктурного аналізу м'ясних фаршів встановлено гетерогенні властивості КМБЖ та її структуроутворюючу здатність;

- визначено, що додавання КМБЖ до складу м'ясних січених виробів надає їм певних лікувально-профілактичних властивостей.

Новизну технічних рішень підтверджено деклараційними патентами України на корисну модель "Спосіб одержання мінерально-білково-жирової композиції" №16321А та "Спосіб виготовлення м'ясних січених виробів" №16322А.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію КМБЖ як збагачуючої добавки на біоорганічні сполуки кальцію та ПНЖК на основі продуктів переробки харчової кістки та сироватки крові забійної худоби. Визначений позитивний вплив додавання 5…15% КМБЖ до складу м'ясних січених виробів на їх функціонально-технологічні властивості. Розроблено технологію виробництва м'ясних січених виробів з використанням КМБЖ. Розроблено і затверджено нормативну документацію: ТУ У 15.8-01566330-179:2005 "Композиція мінерально-білково-жирова" та ТУ У 15.1-01566330-180:2005 "Напівфабрикати м'ясні січені з використанням композиції мінерально-білково-жирової".

Реалізація роботи. Технології апробовані і впроваджені на наступних підприємствах: ТОВ "Віста" (м. Ворзель, акт від 18.07.07 р.), ТОВ "Корунд Плюс" (м. Київ, акт від 07.08.07 р.) та ТОВ "Укр-Трейд" (м. Харків, акт від 30.08.07 р.).

Отримані результати впроваджені у навчальний процес ХДУХТ (акт від 17.12.07 р.).

Особистий внесок здобувача під час виконання дисертаційної роботи полягає в постановці наукових завдань, розробці програми та виконанні досліджень, теоретичному аналізі, обґрунтуванні одержаних результатів, формулюванні висновків, підготовці матеріалів до публікації та складанні заявок на винахід, розробці нормативної і технологічної документації, впровадженні результатів у виробництво і навчальний процес.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та отримали позитивну оцінку на щорічних науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу та аспірантів Харківського державного університету харчування та торгівлі (2005-2007 рр.); I та II міжгалузевих міжнародних науково-практичних конференціях "Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини" (м. Донецьк, ДонДУЕТ, 2005, 2007 рр.); 71-73 Науково-практичних конференціях "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті" (м. Київ, НУХТ, 2005-2007 рр.); Міжнародних науково-технічних конференціях "Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка" (м. Святогірськ, ДонДУЕТ, 2005, 2007 рр.); VI Національному з'їзді фармацевтів України (м. Харків, НФаУ, 2005 р.); міжнародній науково-практичній конференції "Розвиток наукових досліджень 2005" (м. Полтава, 2005 р.); V Міжнародній науковій конференції "Техника и технология пищевых производств" (м. Могилів, МДУП, 2006 р.); Міжнародній науково-практичній

конференції “Аграрний форум-2006” (м. Суми, СНАУ, 2006 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Тваринництво ХХІ” сторіччя: новітні технології, досягнення та перспективи” (м. Харків, ІТ УААН, 2006 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні питання сучасної морфології” (м Харків, ХДЗВА, 2006 р.); ІІ міжнародній науково-практичній конференції “Харчові технології – 2006” (м. Одеса, ОНАХТ, 2006 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні питання гігієни харчування та безпечності харчових продуктів” (м. Київ, ЕКОГІНТОКС, 2006 р); Міжнародній науково-практичній конференції “Віддалені наслідки впливу іонізуючого випромінювання” (м. Київ, НЦ радіаційної медицини АМН України, 2007 р.).

Розроблена продукція демонструвалась на виставках: XVII Міжнародній виставці-ярмарку “Агро − 2005” (м. Київ, 2005 р.); виставці-акції “Барвиста Україна” (м. Київ, 2005 р.); виставці наукових розробок ХДУХТ спільно з ТОВ “Наша марка” (м. Харків, 2007 р.); Міжнародній виставці “Світ здоров’я та краси – 2007” (м. Харків, 2007 р); Міжнародній виставці “Наука і виробництво. Продукти харчування, технології, обладнання” (м. Харків, 2007 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 20 наукових праць, в тому числі 10 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 2 деклараційні патенти на корисні моделі, 8 тез доповідей та матеріалів науково-практичних конференцій.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 250 найменувань, у тому числі 17 іноземних, а також 9 додатків. Матеріал дисертації викладено на 176 сторінках друкованого тексту, містить 46 таблиць і 41 рисунок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведені відомості щодо апробації роботи.

У першому розділі “Сучасні тенденції в технології м’ясних комбінованих січених виробів” наведено аналітичний огляд науково-технічної та патентної літератури щодо наукових і практичних аспектів та інноваційних рішень зі створення м’ясних січених виробів підвищеної біологічної цінності, характеристику сировини, що використовується під час виробництва м’ясних січених виробів, огляд сучасних технологій переробки харчової кістки на продукти харчування, характеристику НКХ, кісткового жиру та сироватки крові забійної худоби.

Аналіз літературних даних довів актуальність збагачення продуктів харчування біоорганічними сполуками кальцію та ПНЖК. Одним з найбільш перспективних джерел цих важливих нутрієнтів є продукти переробки харчової кістки та інші вторинні сировинні ресурси тваринного походження. Продукти переробки харчової кістки мають високу спорідненість до м’ясної сировини, що містить малу кількість кальцію та значну − фосфору. На теперішній час більшість технологій виробництва м’ясних січених виробів оздоровчого призначення полягає у збагаченні лише одним з нутрієнтів. Враховуючи вищесказане, актуальним є створення комплексних збагачуючих систем на

основі вторинних сировинних ресурсів тваринного походження та розробка технології м'ясних січених виробів оздоровчого призначення з їх використанням.

У другому розділі "Організація експериментальних досліджень" наведені організаційні, методологічні, технічні аспекти виконання досліджень. Розроблено загальну схему проведення теоретичних і експериментальних досліджень, визначено об'єкт, предмети та методи дослідження.

Відбір проб для дослідження, вміст вологи, жиру, золи, кальцію та фосфору, мікробіологічні, токсикологічні показники, стійкість емульсії визначали згідно із загальноприйнятими методиками відповідно до діючих стандартів; вміст білка – за методом К'єльдаля; амінокислотний склад білків – на автоматичному амінокислотному аналізаторі. Біологічну цінність зразків визначали шляхом розрахунку амінокислотного скору незамінних амінокислот і його співставлення зі стандартною шкалою ФАО/ВООЗ; перетравлювання білків in vitro – за методом А. Покровського і Н. Ертанова. Жирнокислотний склад визначали методом газо-рідинної хроматографії. Якісні показники ліпідів − за стандартними методиками. Вологоутримуючу здатність визначали ваговим методом, ступінь рухливості води у фаршах – імпульсним методом ЯМР, коефіцієнт гідрофільності фаршів − за методикою, розробленою у ХДУХТ. Структурно-механічні властивості фаршів досліджували на еластопластометрі Толстого та напівавтоматичному пенетрометрі "Labor". Швидкість прогрівання зразків – на експериментальній установці, що розроблена у ХДУХТ. Термоаналітичні дослідження у динамічному режимі експериментальних зразків фаршів з КМБЖ проводили за допомогою дериватографа Q-1ООО фірми "МОМ" (Угорщина). Гістологічні дослідження м'ясних січених виробів здійснювали за методикою Фурста з використанням мікроскопу МБІ-3. Оцінку якості продукції за органолептичними показниками проводили експертним методом за п'ятибальною шкалою.

Вміст у сироватці крові загального кальцію, неорганічного фосфору, загального білка, в-ліпопротеїнів, загального та кон'югованого білірубіну, глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, активність АлАТ, АсАТ, лужної та кислої фосфатаз визначали за загальноприйнятими та стандартними методиками.

Визначення інтегрального показника якості розробки проводили методом експертних оцінок з урахуванням коефіцієнта вагомості кожного показника. Експериментальні дані обробляли методами математичної статистики і регресійного аналізу з використанням ПЕОМ.

У третьому розділі "Розробка та наукове обґрунтування технології виробництва композиції мінерально-білково-жирової (КМБЖ)" проведені дослідження з моделювання та визначення рецептурного складу КМБЖ, обґрунтування параметрів виробництва, зміни стійкості емульсії КМБЖ під час зберігання за різних умов, визначення її показників безпеки, хімічного складу та біологічної цінності.

Запропоновано використання КМБЖ у технології м'ясних січених виробів. Головним джерелом сполук фосфору у складі м'ясних січених виробів є м'ясна сировина (вміст фосфору в ній у 20…40 разів більше ніж вміст кальцію). Також м'ясні січені вироби мають невисокий вміст ПНЖК. Тому доцільною є раціоналізація співвідношення м'яса (як основного джерела фосфору) та КМБЖ (як джерела біоорганічних сполук кальцію). Враховуючи цільове використання КМБЖ у складі м'ясних січених виробів, розроблено модель створення системи м'ясо-яловичина+КМБЖ з раціоналізацією вмісту рецептурних компонентів (рис. 1).

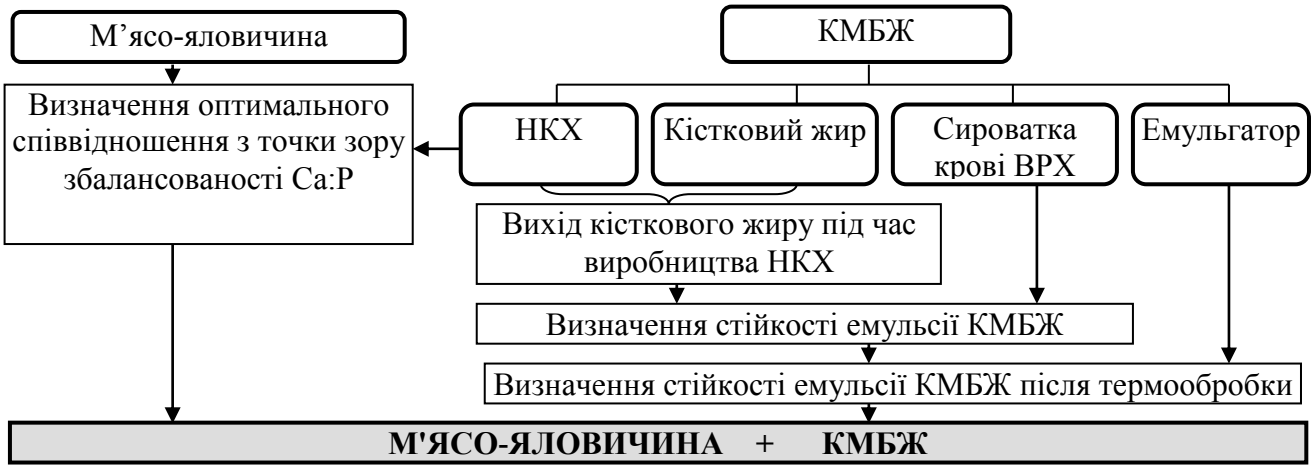

Рис. 1. Модель створення системи м’ясо-яловичина+КМБЖ

За допомогою методу лінійного програмування встановлено найбільш оптимальне співвідношення м’ясо-яловичина:НКХ, яке становить 89:11. Кількість кісткового жиру, що можливо ввести до складу КМБЖ, обмежується його виходом під час виробництва НКХ. Вихід кісткового жиру становить 14,3% від маси виробленого напівфабрикату. З метою визначення вмісту сироватки крові як основного емульгуючого компонента в рецептурі КМБЖ проводили дослідження стійкості систем НКХ-кістковий жир-сироватка (рис. 2).

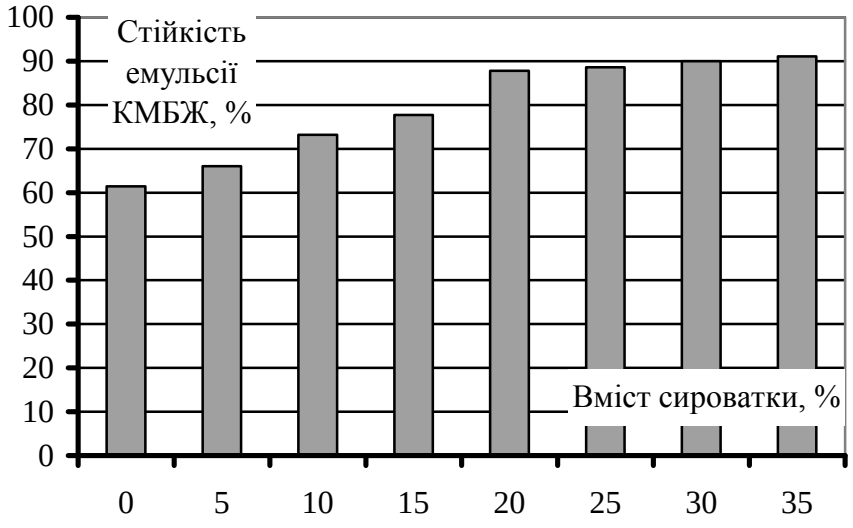

Рис. 2. Стійкість емульсії КМБЖ залежно від вмісту сироватки крові забійної худоби

Видно, що найбільш раціональним є використання 20...25% сироватки. Збільшення вмісту сироватки до 35% не призводить до істотного збільшення стійкості емульсії КМБЖ. Дослідження стійкості емульсії після термообробки виявили низьку стійкість КМБЖ, що викликано коагуляцією білків сироватки крові та може спричинити втрати ПНЖК через витоплення жиру і більш інтенсивні процеси його окислення на поверхні виробів. Виходячи з цього, доцільним є додавання емульгатора з метою “утримання” емульсії в діапазоні температур 50…60°С. Враховуючи цільове використання КМБЖ, було обрано два види емульгаторів марок AZM-ST та AZMU-110 фірми “Dera Food Technology”, що використовуються у технології м’ясних продуктів харчування, не мають у своєму складі поліфосфатів та складаються з композиції камедей − безпечних для здоров’я споживачів речовин. Проведені дослідження стійкості емульсії КМБЖ після термообробки при різному вмісті емульгаторів. Під час використання емульгатора марки

AZMU-110 максимальна стійкість емульсії досягається за його кількості 0,3%. За аналогічного вмісту емульгатора марки AZM-ST стійкість емульсії після термообробки становить 95,4%. З цього боку використання емульгатора марки AZMU-110 є більш раціональним. Склад емульгаторів зумовлює необхідність їхнього набрякання. Доцільним є додавання емульгатору до складу сироватки крові ВРХ як найбільш вологовміщуючого рецептурного компонента. Дослідження динаміки в'язкості системи емульгатор-сироватка крові визначили, що при температурі 20±2°С найбільш раціональним часом набрякання є (2...3)·60 с. На підставі одержаних результатів розроблений рецептурний склад КМБЖ, %: НКХ – 70, кістковий жир – 10, сироватка крові − 20; кількість емульгатора марки AZMU-110 становить 0,3% по відношенню до основної сировини.

Виходячи з рецептурного складу КМБЖ та раніш отриманих оптимальних з боку фізіологічних потреб людини співвідношень яловичина:НКХ, найбільш раціональним вмістом композиції у складі м'ясних січених виробів є 15% по відношенню до м'ясної сировини. Запропонований підхід може бути реалізований і для розробки рецептур інших продуктів харчування оздоровчого призначення з КМБЖ.

Отримання емульсії КМБЖ в умовах м'ясопереробних підприємств доцільно проводити з використанням кутерів. Проводили дослідження стійкості емульсії КМБЖ, отриманої за різної інтенсивності та часу емульгування. Початкова температура системи дорівнювала 20±1°С. Результати досліджень зображено на рис. 3.

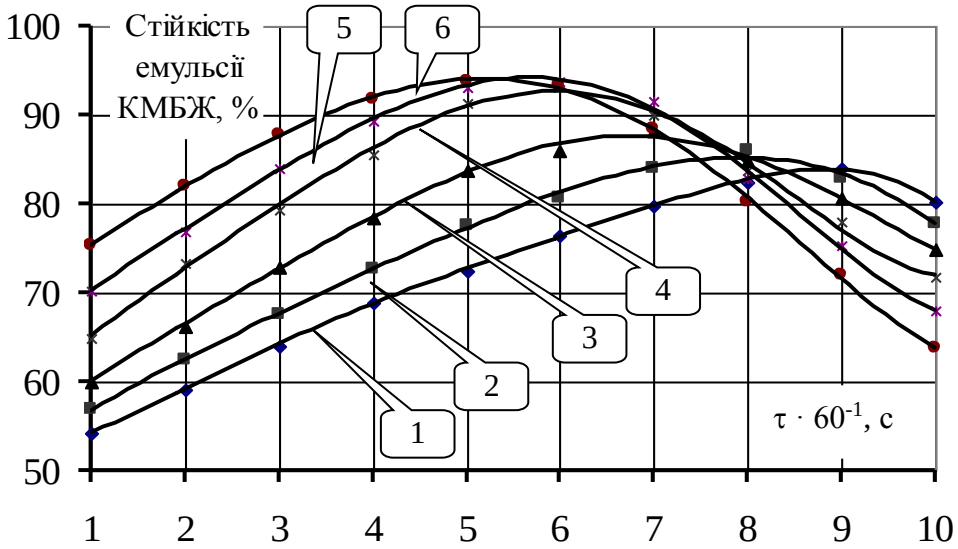

Рис. 3. Динаміка стійкості емульсії КМБЖ залежно від тривалості та інтенсивності емульгування, при обертах робочого органу кутеру, с-1: 1 – 33,3; 2 – 50,0; 3 – 66,7; 4 –

З графіку видно, що максимальну стійкість має КМБЖ, що отримана при інтенсивності емульгування 83,3…116,7 $с^{-1}$ протягом (5…6)·60 с. З меншим часом емульгування утво-рюються менш стійкі емульсійні системи. Під час проведення емульгування більше 7·60 с з інтен-сивністю 83,3…100 $с^{-1}$ стійкість емульсії зменшу-ється. Більшість існуючого обладнання дозволяє прово-дити емульгування з інтен-сивністю 83,3…100

аної емульсії майже не змінює. Таким
ımання емульсії КМБЖ є: інтенсивність
) с.

ні показники безпеки КМБЖ та показ-
..+4єС протягом 24 годин та при темпе-

Pl

i-

ратурі не вище -18ºС протягом 30 діб відповідають вимогам для даної групи виробів. Токсикологічні показники якості КМБЖ також знаходилися в межах норми. Після зберігання при температурі +1…+4°С протягом 24 годин стійкість емульсії до та після термообробки практично не змінюється. Після зберігання при температурі -18°С протягом 30 діб стійкість емульсії зменшується на 3,1…3,2%, після термообробки − на 4,9% (рис. 4).

На підставі одержаних результатів розроблена технологія отримання КМБЖ (рис. 5).

Рис. 5. Технологічна схема виготовлення КМБЖ

За органолептичними показниками якості КМБЖ має однорідну сметаноподібну консистенцію, рівномірний кремовий колір різних відтінків, нейтральний смак та концентрований м'ясний запах.

Дана технологія та рецептура дозволяють отримати КМБЖ з хімічним складом, наведеним в табл. 1.

Характерним є перевищення вмісту кальцію над вмістом фосфору у 3,75 рази, що робить доці-

Таблиця 1

Загальний хімічний склад КМБЖ

Показник	Норма, %
Масова частка вологи	50,5±0,2
Масова частка білка, у тому числі незамінних амінокислот	9,7±0,1 3,4±0,1
Масова частка жиру, у тому числі ПНЖК	17,7±0,1 4,3±0,1
Масова частка мінеральних речовин, у тому числі: кальцію фосфору	22,1±0,1 10,5±0,1 2,8±0,1

льним використання КМБЖ для нормалізації їх співвідношення.

Амінокислотний склад КМБЖ характеризується наяв-ністю всіх незамінних амінокислот у значній кількості. Характерним є високий вміст оксипроліну (1,09 г/100 г КМБЖ), який бере без-по-середню участь у процесах метаболізму кальцію. Жирнокислотний склад КМБЖ характеризується високим вмістом ПНЖК, серед яких більшість становлять лінолева та ліноленова жирні кислоти.

Четвертий розділ "Наукове обґрунтування використання КМБЖ у складі м'ясних січених виробів" присвячений науковому обґрунтуванню використання КМБЖ у технології м'ясних січених виробів, дослідженням поведінки м'ясних фаршевих систем за умов введення до їх складу КМБЖ.

Доведено, що додавання 5…15% КМБЖ до складу натуральних фаршів та котлетних мас дозволяє збільшити їх вологоутримуючу здатність (ВУЗ), відповідно, на 5,0…11,0% та 2,0…7,4% (рис. 6). Додавання 5…15% КМБЖ зменшує граничне напруження зсуву (ГНЗ) напівфабрикатів та готових виробів з натурального фаршу, відповідно, на $(1,6…4,0)\cdot10^3$ Па та $(2,6…6,9)\cdot10^3$ Па, напівфабрикатів та готових виробів з котлетної маси, відповідно, на $(0,8…2,5)\cdot10^3$ Па та $(2,1…5,5)\cdot10^3$ Па (рис. 7).

Дослідження термодинамічних властивостей м'ясних січених виробів виявили, що додавання 5...15% КМБЖ скорочує час досягання стану кулінарної готовності виробами з натурального фаршу на 3,4...8,8% та виробами з котлетної маси на 4,5…16,0%. Встановлено, що використання 15% КМБЖ у складі виробів з натурального фаршу та котлетної маси збільшує вихід готової продукції, відповідно, на 5,5% та 5,9%.

Встановлено, що додавання КМБЖ до складу м'ясних січених виробів дозволяє покращити їхню перетравлюваність. Загальна перетравлюваність біфштексів січених, виготовлених за традиційною технологією та з використанням 15% КМБЖ, становить, відповідно, 84,7 та 128,5 мкг тирозину/1 г білка.

Додавання КМБЖ до складу м'ясних січених напівфабрикатів дозволяє подовжити мікробіологічну стабільність виробів.

Рис. 6. Залежність ВУЗ м'ясних фаршів від вмісту КМБЖ: 1, 3 – котлетна маса та натуральний фарш до заморожування; 2, 4 − котлетна маса та натуральний фарш після заморожування та зберігання ($t \leq -18°C$, ф = 20 діб)

Рис. 7. Залежність ГНЗ м'ясних січених виробів від вмісту КМБЖ: 1, 2 – напівфабрикати з котлетної маси та натурального фаршу; 3, 4 − вироби після термообробки з котлетної маси та натурального фаршу

Гістологічні дослідження м'ясних фаршів з КМБЖ виявили, що ліпідні компоненти та сироватка КМБЖ формують дисперсне середовище, що рівномірно розподіляється між м'язовими волокнами. Ліпідні компоненти сприяють меншим втратам саркоплазматичних білків та перешкоджають їхній агрегації між собою, м'язовими волокнами та фрагментами фаршу.

Таким чином, доведена доцільність використання КМБЖ у технології м'ясних січених виробів.

П'ятий розділ "Розробка технології м'ясних кулінарних виробів з використанням композиції мінерально-білково-жирової" присвячений розробці технології м'ясних січених виробів з використанням КМБЖ, оцінці їхніх органолептичних показників якості, дослідженням хімічного складу та клінічним випробуванням розробленої продукції на хворих з кальційзалежними патологіями.

На підставі результатів проведених досліджень розроблена технологія м'ясних січених виробів з використанням КМБЖ. Додавання КМБЖ до складу виробів відбувається на стадії перемішування рецептурних компонентів фаршу, що не змінює традиційний перебіг технологічного процесу виробництва м'ясних січених виробів.

Визначено, що сумарна органолептична бальна оцінка біфштексів, виготовлених за традиційною технологією та з 15% КМБЖ, складає, відповідно, 22,7 та 22,9 бали, котлет січених, виготовлених за традиційною технологією та з 15% КМБЖ, відповідно, 22,7 та 22,8 бали. Встановлено, що біфштекси та котлети січені, виготовлені з використанням 15% КМБЖ, характеризуються підвищеним вмістом кальцію та раціоналізацією його співвідношення з фосфором. Хімічний склад м'ясних січених виробів, виготовлених за традиційною технологією та з використанням КМБЖ, наведений в табл. 2.

Таблиця 2

Загальний хімічний склад м'ясних січених виробів, виготовлених за традиційною технологією та з використанням КМБЖ (г/100 г готового виробу)

Нутрієнти	Біфштекс січений		Котлети січені	
	Традиційна технологія	З додаванням 15% КМБЖ	Традиційна технологія	З додаванням 15% КМБЖ
Вода	54,7±0,1	58,4±0,1	57,7±0,1	60,9±0,1
Білок	18,6±0,1	14,7±0,1	14,3±0,1	11,7±0,1
Жир	22,8±0,1	21,8±0,1	17,4±0,1	16,0±0,1

Вуглеводи	2,2±0,1	1,4±0,1	9,3±0,1	8,3±0,1
Зола	1,7±0,1	3,7±0,1	1,3±0,1	3,1±0,1
Кальцій	0,04±0,01	1,45±0,1	0,03±0,001	1,14±0,1
Фосфор	0,22±0,01	0,77±0,01	0,28±0,01	0,57±0,01
ПНЖК	1,9±0,1	2,8±0,1	1,0±0,1	1,6±0,1

Дослідження ефективності використання м'ясних січених виробів з КМБЖ в умовах клініки у хворих з патологією кульшового суглоба та коксартрозом довели, що запропоновані вироби позитивно впливають на остеобластичну активність в кістковій тканині, можуть сприяти активізації кісткоутворення та зменшенню кісткової деструкції. М'ясні січені вироби з КМБЖ у комплексі з традиційною терапією можна рекомендувати для профілактики розвитку дистрофічних деструктивних процесів у кістковій тканині.

У шостому розділі "Ефективність розробки та результати впровадження досліджень у практику" розглянуто практичну реалізацію результатів роботи, надано оцінку економічної ефективності від впровадження технології КМБЖ та м'ясних січених виробів з її використанням та проведено комплексну оцінку якості розробки з урахуванням економічних, технологічних та споживчих вимог до якості продукту.

Розроблено і затверджено нормативну документацію на КМБЖ (ТУ У 15.8-01566330-179:2005 "Композиція мінерально-білково-жирова") та напівфабрикати м'ясні січені з її використанням (ТУ У 15.1-01566330-180:2005 "Напівфабрикати м'ясні січені з використанням композиції мінерально-білково-жирової"), а також технологічні інструкції з їх виготовлення.

Доведено економічну ефективність виготовлення м'ясних січених виробів з КМБЖ. Зниження вартості сировини на 1000 кг продукції становить 1407,00 грн, зниження відпускної ціни − 2673,63 грн.

Встановлено, що інтегральний показник якості біфштексів, виготовлених за традиційною технологією, складає 0,466, біфштексів з використанням 15% КМБЖ − 0,526. Одержані дані свідчать, що виробництво м'ясних січених виробів з КМБЖ має свої переваги перед існуючими технологіями у споживних властивостях та технологічному процесі виробництва.

Проведено промислову апробацію отриманих результатів. Випуск дослідно-промислових партій КМБЖ та м'ясних січених виробів з її використанням здійснено у ТОВ "Віста", ТОВ "Корунд Плюс" та ТОВ "Укр-Трейд".

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних даних показав, що одним з найбільш перспективних джерел біоорганічних сполук кальцію та ПНЖК є продукти переробки харчової кістки. Дана сировина на м'ясопереробних підприємствах та підприємствах ресторанного господарства використовується дуже обмежено. На теперішній час розроблено низку технологій виробництва м'ясних січених виробів оздоровчого призначення, збагачених на незамінні нутрієнти. Проте існуючі об'єктивні умови вимагають комплексного збагачення продуктів харчування дефіцитними нутрієнтами.

2. Розроблено технологію композиції мінерально-білково-жирової. Встановлено, що найбільш раціональним співвідношенням рецептурних компонентів при створенні КМБЖ є: напівфабрикат кістковий харчовий – 70%, кістковий жир – 10%, сироватка крові – 20%. Доведено, що найбільш раціональними параметрами режимів отримання емульсії КМБЖ є: інтенсивність емульгування − 83…100 $с^{-1}$; тривалість емульгування − (5…6)·60 с. Встановлено, що КМБЖ містить у своєму складі: вологи − 50,5±0,2%; білка – 9,7±0,1%; жиру – 17,7±0,1%; ПНЖК – 4,3±0,1%; кальцію – 10,5±0,1%; фосфору – 2,8±0,1%.

3. Досліджені функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршів, виготовлених з використанням КМБЖ. Встановлено, що додавання 5…15% КМБЖ до складу м'ясних січених виробів дозволяє підвищити ВУЗ натурального м'ясного фаршу на 5…11,0% та котлетної маси на 2,0…7,4%. Збільшення ВУЗ готових виробів з натурального фаршу становить 2,5…9,5%, виробів з котлетної маси − 3,0…6,4%. Додавання 5...15% КМБЖ зменшує ГНЗ напівфабрикатів та готових виробів з натурального фаршу, відповідно, на $(1,6…4,0)\cdot10^3$ та $(2,6…6,9)\cdot10^3$ Па, напівфабрикатів та готових виробів з котлетної маси, відповідно, на $(0,8…2,5)\cdot10^3$ та $(2,1…5,5)\cdot10^3$ Па. Доведений позитивний вплив КМБЖ на мікроструктурні характеристики м'ясних фаршів, що полягає у формуванні дисперсного середовища, сприянні зменшенню втрат саркоплазматичних білків та перешкоджанні їхній агрегації між собою, м'язовими волокнами та фрагментами фаршу.

4. Встановлені технологічні характеристики виробів, виготовлених з використанням КМБЖ. Доведено, що додавання 5…15% КМБЖ до складу м'ясних січених виробів скорочує час досягання температури кулінарної готовності на 3,4...8,8% для виробів з натурального фаршу та на 4,5…16,0% для виробів з котлетної маси. Встановлено, що додавання 15% КМБЖ збільшує вихід готової продукції на 5,5 та 5,9%, відповідно, для виробів з натурального фаршу та котлетної маси. Доведено, що додавання 5…15% КМБЖ до складу виробів з натурального фаршу дозволяє збільшити перетравлюваність білків готової продукції на 29,3…43,8 мкг тирозину на 1 г білка.

5. Запропоновано технології та рецептури виготовлення м'ясних січених виробів з використанням КМБЖ. Встановлено, що біфштекси натуральні січені та котлети січені, виготовлені з використанням 15% КМБЖ містять, відповідно: білка − 14,7±0,1% та 11,7±0,1%; жиру − 21,8±0,1% та 16,0±0,1%; кальцію – 1,45±0,01% та 1,14±0,01%; фосфору – 0,77±0,01% та 0,57±0,01%; ПНЖК − 2,8±0,1% та 1,6±0,1%. Встановлено, що сумарна органолептична бальна оцінка біфштексів, виготовлених за традиційною технологією та з КМБЖ, складає, відповідно, 22,7 та 22,9 бали, котлет січених, виготовлених за традиційною технологією та з КМБЖ, відповідно, 22,7 та 22,8 бали.

6. Клінічні дослідження довели, що використання м'ясних січених виробів з КМБЖ в раціонах харчування в комплексі з традиційною терапією сприяє загоєнню кісткових дефектів та стримує дистрофічні деструктивні процеси в кістковій тканині. М'ясні січені вироби з КМБЖ можна рекомендувати в комплексі з традиційною терапією для профілактики кальційзалежних станів.

7. Проведені розрахунки економічної ефективності запропонованої технології виробництва КМБЖ та м'ясних січених виробів з її використанням. Визначено, що використання КМБЖ в технології м'ясних січених виробів дозволяє знизити відпускну ціну готової продукції на 9,4% порівняно з виробами, виготовленими за традиційною технологією. Встановлено, що інтегральний по-

казник якості біфштексів, виготовлених за традиційною технологією, складає 0,466, біфштексів з використанням 15% КМБЖ − 0,526.

8. Проведені організаційно-технологічні заходи щодо впровадження розробки у виробництво. Розроблено та затверджено нормативну і технологічну документацію: ТУ У 15.8-01566330-179:2005 „Композиція мінерально-білково-жирова", ТУ У 15.1-01566330-180:2005 "Напівфабрикати м'ясні січені з використанням композиції мінерально-білково-жирової" та технологічні інструкції з їх виготовлення. Здійснено випуск дослідно-промислових партій КМБЖ та м'ясних січених виробів з її використанням у виробничих умовах ТОВ "Віста", ТОВ "Корунд Плюс" та ТОВ "Укр-Трейд".

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Головко М.П., Серік М.Л. Технологія мінерально-білково-жирової композиції та перспективи її використання у технології м'ясних кулінарних виробів // Вісник Національного технічного університету "ХПІ" "Нові рішення в сучасних технологіях": Зб. наук. пр. – Харків: НТУ "ХПІ", 2005. − №57. – С. 127-132.

Здобувачем обґрунтовано, розроблено та відпрацьовано нову технологію виробництва композиції мінерально-білково-жирової.

2. Головко М.П., Серік М.Л., Подворчан Д.Є. Динаміка зміни якісних характеристик кісткового жиру, отриманого при виготовленні напівфабрикату кісткового харчового // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2005. – №2/2(14). − С. 139-141.

Здобувачем проведено дослідження з визначення змін якісних показників кісткового жиру під час зберігання за різних умов.

3. Головко М.П., Колесник Т.Л., Серік М.Л. Обґрунтування використання мінерально-білково-жирової композиції у технології м'ясних січених виробів // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2005. − Вип. 1. – С. 55-59.

Здобувачем проведено літературний пошук, аналіз та узагальнення результатів досліджень мінерального, жирнокислотного та амінокислотного складу КМБЖ.

4. Головко Н.П., Серик М.Л. Перевариваемость in vitro белков мясных фаршевых изделий, приготовленных с использованием минерально-белково-жировой композиции // Східно-Європейський журнал передових технологій. − 2005. − №6/2. – С. 190-193.

Здобувачем проведено підготовку експериментальних зразків, аналіз результатів досліджень перетравлюваності м'ясних січених виробів з КМБЖ.

5. Черевко О.І., Головко М.П., Серік М.Л. Визначення мікробіологічних показників якості м'ясних січених виробів, виготовлених з використанням мінерально-білково-жирової композиції // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2005. – Вип. 2. – С. 10-13.

Здобувачем визначено динаміку мікробіологічних показників якості м'ясних січних виробів, виготовлених з використанням КМБЖ, проведено обробку та аналіз отриманих результатів.

6. Головко М.П., Захаренко В.О., Серік М.Л. Дослідження вологоутримуючих властивостей м’ясних фаршів, виготовлених з використанням композиції мінерально-білково-жирової // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. − Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2006. − Вип. 15. – С. 184-188.

Здобувачем проведено дослідження з визначення коефіцієнта гідрофільності, вмісту зв’язаної та капілярної вологи м’ясних фаршів, виготовлених з використанням КМБЖ.

7. Михайлов В.М., Головко М.П., Ляшенко Б.В., Серік М.Л. Зміна маси та оцінка якості м’ясних січених виробів, виготовлених з використанням мінерально-білково-жирової композиції в процесі термообробки // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2006. – Вип. 2(4). – С. 197-205.

Здобувачем проведено систематизацію та аналіз отриманих даних зміни маси м’ясних січених виробів при термообробці, визначення показників якості виробів з КМБЖ.

8. Черевко О.І., Головко М.П., Серік М.Л., Подворчан Д.Є. Гістологічні дослідження мікроструктури харчової кістки в процесі гідротермічної обробки м’ясних січених та паштетних систем, збагачених на біоорганічні сполуки кальцію //Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13(38). − Ч.2: Ветеринарні науки. – С. 265-272.

Здобувачем проведено аналіз та систематизацію результатів гістологічних досліджень м’ясних фаршів, виготовлених з використання КМБЖ.

9. Головко М.П., Серік М.Л. Дослідження структурно-механічних властивостей м’ясних фаршів, виготовлених з використанням композиції мінерально-білково-жирової // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія “Тваринництво”. − Суми: СНАУ, 2006. − Вип. 10(11). − С. 32-36.

Здобувачем проведено дослідження з визначення впливу КМБЖ на структурно-механічні властивості м’ясних фаршів, проведено математичну обробку отриманих даних та розрахунок реологічних показників.

10. Черевко О.І., Головко М.П., Серік М.Л., Головко Т.М., Вирва О.Є., Леонтьєва Ф.С. Вплив напівфабрикату кісткового харчового на метаболізм кальцію біологічних об’єктів // Валеологія: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2007. – Т.2. – С. 228-233.

Здобувачем проведений літературний пошук та підготовка експериментальних зразків м’ясних січених виробів з КМБЖ.

11. Деклараційний патент на корисну модель №16321А Україна, МПК (2006) A23L1/30, A23L1/313. Спосіб одержання мінерально-білково-жирової композиції /О.І. Черевко, М.П. Головко, Л.О. Чуйко, М.Л. Серік, Т.М. Головко − №u200510719; Заявл. 14.11.2005; Опубл. 15.08.2006. Бюл. №8. – 2 с.

Здобувачем проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів та підготовку заявки на винахід.

12. Деклараційний патент на корисну модель №16322А Україна, МПК (2006) А23L1/317. Спосіб виготовлення м'ясних січених виробів /О.І. Черевко, М.П. Головко, Л.О. Чуйко, М.Л. Серік, Т.М. Головко − №u200510722; Заявл. 14.11.2005; Опубл. 15.08.2006. Бюл. №8. – 2 с.

Здобувачем проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів та підготовку заявки на винахід.

13. Головко М.П., Серік М.Л. Технологія функціональних продуктів харчування із застосуванням мінерально-білково-жирової композиції // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Тези доп. Міжнар. наук.-тех. конф., 8-9 вересня 2005 р. – Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – С. 15-16.

Здобувачем проведено планування та виконання експериментальних досліджень, аналіз та обробку отриманих результатів.

14. Головко М.П., Чуйко Л.О., Серік М.Л. Технологія збагачення м'ясних січених виробів біоорганічними сполуками кальцію //Досягнення та перспективи розвитку фармацевтичної галузі України: Матеріали VI Національного з'їзду фармацевтів України, 28-30 вересня 2005 р.− Харків: Вид-во НФаУ, 2005. – С. 392-393.

Здобувачем запропоновано та обґрунтовано доцільність використання КМБЖ у технології м'ясних січених виробів. Запропоновано технологію м'ясних січених виробів, збагачених на біоорганічні сполуки кальцію та ПНЖК.

15. Серік М.Л., Головко М.П., Ляшенко Б.В. Дослідження динаміки зміни маси в процесі термообробки м'ясних січених виробів, виготовлених з використанням композиції мінерально-білково-жирової // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: Матеріали 72-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 17-18 квітня 2006 р. − К.: НУХТ, 2006. – Ч.2. – С. 24.

Здобувачем проведено дослідження та аналіз отриманих даних зміни маси м'ясних січених виробів під час термообробки.

16. Головко Н.П., Серик М.Л. Исследование эмульсионных свойств композиции минерально-белково-жировой // Техника и технология пищевых производств: Тез. докл. V Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 26-27 апреля 2006 г. − Могилев: УО "МГУП", 2006. − С. 133.

Здобувачем проведено підготовку дослідних зразків, дослідження з визначення стійкості емульсії КМБЖ, аналіз та систематизацію отриманих результатів.

17. Черевко О.І., Головко М.П., Торяник О.І., Д'яков О.Г., Серік М.Л. Дослідження стану вологи м'ясних січених виробів, виготовлених з використанням композиції мінерально-білково-жирової // Харчові технології-2006: Тези доп. ІІ міжнар. наук.-практ. конф., 17-19 жовтня 2006 р. – Одеса: ОНАХТ, 2006. – С. 125.

Здобувачем проведено дослідження змін стану вологи у м'ясних січених виробах залежно від вмісту КМБЖ, узагальнення та аналіз результатів.

18. Серік М.Л., Головко Т.М., Головко М.П. Використання композиції мінерально-білково-жирової в технології м'ясних січених виробів // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: Матеріали 73-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 23-24 квітня 2007 р. – К.: НУХТ, 2007. – Ч.2. – С. 17.

Здобувачем проведено дослідження з обґрунтування режимів виробництва КМБЖ, розроблено технологію м’ясних січених виробів з її використанням.

19. Черевко О.І., Головко М.П., Серік М.Л., Головко Т.М. Актуальність створення композиційних систем на основі продуктів переробки харчової кістки // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Тези доп. V Міжнар. наук.-практ. конф., 12-14 вересня 2007 р. − Донецьк: ДонНУЕТ імені Михайла Туган-Барановського, 2007. − С. 41-42.

Здобувачем проведено аналіз спектру використання продуктів переробки кістки забійної худоби на харчові цілі та визначено шляхи їх комплексного використання.

20. Черевко О.І., Головко М.П., Чуйко Л.О., Серік М.Л. Обґрунтування рецептурного складу композиції мінерально-білково-жирової // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі: Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 40-річчю ХДУХТ, 17 жовтня 2007 р. − Харків: ХДУХТ, 2007. − С. 89-90.

Здобувачем проведено математичне моделювання мінерального складу та експериментальні дослідження з визначення стійкості емульсій КМБЖ.

АНОТАЦІЯ

Серік М.Л. Технологія композиції мінерально-білково-жирової та м’ясних січених виробів з її використанням. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія продуктів харчування. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2008 р.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню, розробці та практичній реалізації технології КМБЖ і м’ясних січених виробів оздоровчого призначення, збагачених на біоорганічні сполуки кальцію та ПНЖК.

Науково обґрунтована рецептура та технологічні режими виробництва КМБЖ. Встановлено зміни стійкості емульсії КМБЖ після зберігання за різних умов. Розроблено технологію КМБЖ. Визначено, що раціональними режимами та термінами зберігання КМБЖ є: температура 1...4єС, тривалість не більше 24 годин; температура не вище -18^{o} С, тривалість не більше 30 діб. Встановлений загальний хімічний, амінокислотний та жирнокислотний склад КМБЖ.

На підставі проведених експериментальних досліджень науково обґрунтована доцільність використання КМБЖ у технології м’ясних січених виробів. Розроблено рецептури та технологію виробництва м’ясних січених виробів з КМБЖ. Показано, що продукція характеризується підвищеним вмістом біоорганічних сполук кальцію та ПНЖК.

Проведено інтегральну оцінку якості розробленої продукції. Проведено апробацію технології КМБЖ та м’ясних січених виробів з її використанням на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості України. Наведено дані про економічну ефективність впровадження розробок.

Ключові слова: композиція мінерально-білково-жирова, біоорганічні сполуки кальцію, поліненасичені жирні кислоти, м’ясні січені вироби.

АННОТАЦИЯ

Серик М.Л. Технология композиции минерально-белково-жировой и мясных рубленых изделий с ее использованием. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология продуктов питания. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2008 г.

Диссертация посвящена научному обоснованию, разработке и практической реализации технологии композиции минерально-белково-жировой (КМБЖ) и мясных рубленых изделий оздоровительного назначения, обогащенных биоорганическими соединениями кальция и полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК).

Научно обоснована рецептура и технологические режимы производства КМБЖ. Установлено, что наиболее рациональным соотношением рецептурных компонентов при производстве КМБЖ является: полуфабрикат костный пищевой (ПКП) – 70%, костный жир – 10%, сыворотка крови – 20%. Доказаны наиболее рациональные параметры режимов получения эмульсии КМБЖ: интенсивность эмульгирования − 83…100 $с^{-1}$, длительность эмульгирования − (5…6)·60 с. Установлены изменения стойкости эмульсии КМБЖ после хранения при разных условиях. Разработана технология КМБЖ. Установлено, что рациональными режимами и сроками хранения КМБЖ являются: температура 1...4°С, длительность не более 24 часов; температура не выше -18° С, длительность не более 30 суток. Установлен общий химический, аминокислотный и жирнокислотный состав КМБЖ. Установлено, что КМБЖ содержит в своем составе: влаги − 50,5±0,2%; белка – 9,7±0,1%; жира – 17,7±0,1%; ПНЖК – 4,3±0,1%; кальция – 10,5±0,1%; фосфора – 2,8±0,1%. Аминокислотный состав КМБЖ представлен всеми незаменимыми аминокислотами в значительном количестве.

На основании проведенных экспериментальных исследований научно обоснована целесообразность использования КМБЖ в технологии мясных рубленых изделий. Установлено, что добавление 5…15% КМБЖ в состав мясных рубленых изделий позволяет повысить влагоудерживающую способность (ВУС) натурального мясного фарша на 5,0…11,0% и котлетной массы на 2,0…7,4%, уменьшить предельное напряжение сдвига (ПНС) полуфабрикатов и готовых изделий из натурального фарша, соответственно, на (1,6...4,0)·10^3 Па и (2,6...6,9)·10^3Па, полуфабрикатов и готовых изделий из котлетной массы, соответственно, на (0,8…2,5)·10^3 Па и (2,1...5,5)·10^3 Па. Доказано позитивное влияние КМБЖ на микроструктурные характеристики мясного фарша. Установлено, что добавление 5…15% КМБЖ в состав мясных рубленых изделий сокращает время достижения температуры кулинарной готовности на 3,4...8,8% и 4,5...16,0%, а также увеличивает выход готовой продукции до 5,5 и 5,9%, соответственно, для изделий из натурального фарша и котлетной массы.

Разработаны рецептуры и технология производства мясных рубленых изделий с КМБЖ. Установлено, что наиболее рациональным является введение 15% КМБЖ по отношению к содержанию мяса. Это позволяет обогатить готовую продукцию биоорганическими соединениями ка-

льция и ПНЖК, а также рационализировать соотношение кальций:фосфор. На основании клинических исследований установлено, что использование изделий с КМБЖ в комплексе с традиционной терапией способствует заживлению костных дефектов и сдерживает дистрофические деструктивные процессы в костной ткани.

На основании экономических расчетов установлено, что использование КМБЖ в технологии мясных рубленых изделий позволяет снизить отпускную стоимость готовой продукции на 9,4% по отношению к изделиям, приготовленным по традиционной технологии. Проведена комплексная оценка качества разработанной продукции. Интегральный показатель качества для бифштексов, изготовленных по традиционной технологии, составляет 0,466, для бифштексов, приготовленных с использованием 15% КМБЖ, – 0,526.

На новую продукцию разработана и утверждена нормативная документация (ТУ У 15.8-01566330-179:2005 „Композиция минерально-белково-жировая" и ТУ У 15.1-01566330-180:2005 "Полуфабрикаты мясные рубленые с использованием композиции минерально-белково-жировой"). Технологии КМБЖ и мясных рубленых изделий с ее использованием апробированы на предприятиях ресторанного хозяйства и пищевой промышленности Украины: ООО "Виста" (г. Ворзель), ООО "Корунд Плюс" (г. Киев) и ООО "Укр-Трейд" (г. Харьков).

Ключевые слова: композиция минерально-белково-жировая, биоорганические соединения кальция, полиненасыщенные жирные кислоты, мясные рубленые изделия.

ANNOTATION

Serik M.L. Technology of mineral-protein-fat composition and minced meat products with its use. – Manuscript.

Thesis for Candidate's degree by speciality 05.18.16 – Technology of Food Products. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2008.

Thesis is devoted to scientific grounds, elaboration and practical realization of technology of mineral-protein-fat composition (MPFC) and minced meat products of sanitation purpose, enriched with bioorganic compounds of calcium and polyunsaturated fat acids (PUFA).

Recipe and technological conditions of production of MPFC have been scientifically grounded. Changes of MPFC emulsion steadiness have been established. It has been determined that rational conditions and storage terms of MPFC are: not more than 24 hours with the temperature 1…4°C and not more than 30 days with the temperature not higher than – 18°C. General chemical amino-acid and fat-acid composition of MPFC has been determined.

On the basis of the conducted experimental investigation advisability of using of MPFC in technology of minced meat products with MPFC have been working out. It is shown that the production of bioorganic compounds of calcium and PUFA.

Integral estimation of elaborated production quality has been done. Approbation of technology of MPFC and minced meat products with it use has been done at the restaurant and feeding enterprises and in food industry of Ukraine. Data of economic effectiveness from introduction of elaboration have been listed.

Key words: mineral-protein-fat composition, bioorganic compounds of calcium, polyunsaturated fat acids, minced meat products

Підп. до друку 21.02.2008 р. Формат 60×90/16. Папір офсет. Друк офсет.
Обл.-вид. арк. 1,0. Ум. друк. арк. 1,2. Ум. фарб.- відб. 1,2.
Тираж 100 прим. Замов. № 60

ДОД ХДХУТ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051