

**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

ГОРБАНЬ ВІКТОР ГРИГОРОВИЧ

УДК 637.522.7:637.62

**ТЕХНОЛОГІЯ ФАРШУ З ЯЛОВИЧНИНИ ФЕРМЕНТОВАНОЇ
ТА КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ НА ЙОГО ОСНОВІ**

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2007

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Коваленко Валентина Олексіївна,
Харківський державний університет харчування та торгівлі, доцент кафедри гігієни харчування та мікробіології

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, доцент
Кравченко Михайло Федорович,
Київський національний торговельно-економічний університет, доцент кафедри технології та організації ресторанного господарства

кандидат технічних наук, доцент
Луконіна Ірина Миколаївна,
Одеська національна академія харчових технологій, доцент кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів

Захист відбудеться “ 31 ” жовтня 2007 року о 10⁰⁰ 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 ознайомитись у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий “28” вересня 2007 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Дубініна А.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Зростаюча потреба в м'ясній сировині для кулінарного виробництва призводить до необхідності переробки частин яловичої туші, які мають підвищений вміст білків сполучної тканини. Використання такої сировини знижує якість кулінарних виробів з м'ясних фаршів, у зв'язку з чим виробники вимушені шукати шляхи підвищення функціонально-технологічних властивостей вказаної м'ясної сировини.

Відомо, що використання біотехнологічних способів обробки м'ясної сировини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини є більш раціональним порівняно з механічними і хімічними способами. Така обробка призводить не лише до економії матеріальних, трудових і енергетичних ресурсів, але і дозволяє отримати соковиті, ніжні м'ясні вироби з низькосортної м'ясної сировини, створити асортимент кулінарних виробів, за своїм хімічним складом і біологічною цінністю придатних для дієтичного харчування. Технології м'ясних кулінарних виробів з використанням прийомів біотехнології на основі ферментації сировини широко використовуються в міжнародній практиці. Розробкою даного наукового напрямку займаються вчені Жарінов О.І., Ліпатов М.М., Журавська Н.К., Антіпова Л.В., Леріна І.В., Алексахіна В.О., Рогов І.О., Ратушний О.С., Мітасєва Л.Ф. та ін. Але використання ферментів на підприємствах ресторанного господарства в Україні в даний час стримується обмеженим вибором ферментів, зокрема відсутністю вітчизняних ферментів, що відповідають вимогам виробництва, а саме тих, які мають високу активність відносно білків сполучної тканини.

Актуальність роботи визначається необхідністю раціонального використання м'ясних ресурсів і вдосконалення існуючих технологій, які засновані на використанні м'ясної сировини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри гігієни харчування та мікробіології Харківського державного університету харчування та торгівлі за темами: №14-2000-2001Б “Научное обоснование и разработка интенсивной технологии мясных изделий с использованием ферментированного сырья и микроволнового нагревания”; №20-02-04Б “Наукове обґрунтування технології нової кулінарної продукції підвищеної біологічної цінності”; №8-04Д “Разработка технологии и инструкции по использованию пищевой добавки на основе фермента папаина в технологиях переработки говядины II сорта”; №7-05-07Б (0105U002059) “Наукове обґрунтування технології продуктів харчування з функціональними властивостями”.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розробка технології фаршу з яловичини, ферментованої композицією протеолітичних ферментів, і кулінарних виробів на його основі.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

- науково обґрунтувати та розробити композицію протеолітичних ферментів (КПФ) з високою активністю відносно білків сполучної тканини м'ясної сировини;
- науково обґрунтувати та розробити технологічну схему виробництва фаршу з яловичини, ферментованої (ФЯФ), яка має підвищений вміст білків сполучної тканини;
- дослідити показники якості й безпеки ФЯФ та його функціонально-технологічні властивості, обґрунтувати умови і терміни його зберігання в охолодженому і замороженому станах;
- з використанням методів статистичного моделювання розробити рецептурний склад і технології натуральних січених і комбінованих м'ясних кулі-нарних виробів на основі ФЯФ за різних способів теплової кулінарної обробки (ТКО) і вивчити показники їхньої харчової, біологічної цінності та безпеки;
- провести комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження розроблених технологій у виробництво і обґрунтувати їхню економічну доцільність.

Об'єкт дослідження – технології ФЯФ та м'ясних кулінарних виробів на його основі.

Предмет дослідження – протеолітичні ферменти протомегатерин Г20Х (ПМГ20Х) та папаїн, КПФ, очищений колаген, очищений еластин, фарші, виготовлені з частин яловичої туші з вмістом білків сполучної тканини 4,3...4,7%; функціонально-технологічні властивості, фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні показники ФЯФ та натуральних січених і комбінованих м'ясних кулінарних виробів на його основі.

Методи дослідження – фізико-хімічні, реологічні, органолептичні, біохімічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів:

- розроблено та науково обґрунтовано нову КПФ для технології січених м'ясних кулінарних виробів з яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини; оптимізовано кількісне співвідношення в ній ферментів ПМГ20Х і папаїну, визначено показники її активності відносно білків м'язової і сполучної тканин яловичини;
- обґрунтовано доцільність використання КПФ у технології фаршу з яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини; встановлено, що підвищення функціонально-технологічних властивостей м'ясних фаршевих систем досягається шляхом регулювання концентрації ферментів, температурних умов і тривалості ферментації в межах науково обґрунтованих значень;
- визначено гідролітичні та структурні зміни білків і окислювальні зміни ліпідів у м'ясних фаршевих системах, ферментованих КПФ, під час зберігання в охолодженому і замороженому станах;
- отримано комплекс даних, що характеризують технологічні показники, харчову, біологічну цінність і безпеку ФЯФ, натуральних січених і комбінованих м'ясних кулінарних виробів на його основі.

За результатами наукових розробок отримано два деклараційні патенти України : №72125А “Спосіб виготовлення напівфабрикатів з яловичини, м’яса птиці та іншої м’ясної сировини”; №10670А “Напівфабрикат з м’яса яловичини”.

Практичне значення одержаних результатів. Створено рецептурний склад КПФ, яка призначена для обробки яловичини, що містить 4,3...4,7% білків сполучної тканини. Розроблено технологію ФЯФ. Розроблено і затверджено нормативну документацію (ТУ У 15.8-01566330-158-2004 “Добавка харчова комплексна на основі протеолітичних ферментів”, ТУ У 15.1-01566330-157-2004 “Фарш яловичий, ферментований протеолітичними препаратами”), а також техніко-технологічні карти на натуральні січені і комбіновані м’ясні кулінарні вироби на основі ФЯФ з додаванням збагаченого рисового борошна і гарбузової клітковини. Обґрунтовано економічну доцільність розроблених технологій.

Реалізація роботи. Здійснено випуск та реалізацію експериментальних партій продукції в закладах ресторанного господарства м. Харкова: ФЯФ – у комбінаті харчування “Свет Шахтера” (акт від 14.09.2006 р.); натуральних січених та комбінованих м’ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ – в ТОВ “Аніс” (акт від 10.04.2006 р.) та в кафе “Чашка” ВО “Горкооптторг” (акт від 20.07.2006 р.), а також впроваджено у навчальний процес ХДУХТ (акт від 26.12.2006 р.)

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні мети та завдань досліджень, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, аналізі й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків і пропозицій, у підготовці результатів досліджень до друку, розробці і впровадженні нормативної документації.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювалися на наукових конференціях професорсько-викладацького складу ХДУХТ (Харків, 2003–2006 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції “Научно-практические аспекты переработки мяса и мясопродуктов” (Харків, 2001 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі” (Харків, 2003 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції “Наука і соціальні проблеми суспільства: медицина, фармація, біотехнологія” (Харків, 2003 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Товарознавство та ринок споживчих товарів у 3-му тисячолітті” (Донецьк, 2004 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Розвиток наукових досліджень” (Полтава, 2005 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка” (Донецьк, 2005 р.); I Міжнародній науково-практичній конференції “Пищевые технологии – 2005” (Одеса, 2005 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції “Наука і соціальні проблеми суспільства харчування, екологія, демографія” (Харків 2006 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Тваринництво XXI сторіччя: новітні технології, досягнення та перспективи”

(Харків, 2006 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції “Харчові технології – 2006” (Одеса, 2006 р.).

Розроблена продукція демонструвалася на регіональних виставках-ярмарках “Наука Харківщини” (Харків, 2004-2006 рр.); Міжнародній виставці наукових досягнень ХДУХТ, присвяченій 65-річчю з дня народження д.т.н., професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ Беляєва М.І. (Харків, 2003 р.) та ін.

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 25 наукових праць, в тому числі 13 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 1 деклараційний патент на винахід та 1 деклараційний патент на корисну модель, 10 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 180 найменування, у тому числі 18 іноземних, 8 додатків. Матеріали дисертації викладено на 152 сторінках друкованого тексту, вона містить 35 ілюстрацій та 38 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень, сформульовано їхню мету та задачі, визначено основні положення наукової новизни одержаних результатів і їхнє практичне значення, наведено відомості щодо реалізації та апробації роботи.

У **першому розділі** “Сучасні напрями використання ферментативної модифікації м’ясної сировини в технології м’ясних виробів” проаналізовано й сформульовано сучасні загальні принципи використання протеолітичних ферментів для направленої протеолізу м’ясної сировини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини. Наведено аналітичний огляд технологій м’ясних виробів з використанням ферментативного протеолізу. Узагальнення відомостей, викладених у розділі, дозволило сформулювати основні задачі досліджень, спрямованих на досягнення мети дисертаційної роботи.

У **другому розділі** “Об’єкти, матеріали та методи досліджень” дано стислу характеристику предметів, матеріалів та методів досліджень. Під час визначення якості сировини і готової продукції використано сучасні фізичні, хімічні, біохімічні, мікробіологічні, а також органолептичні методи дослідження. Протеолітичну активність ферментів визначали за ГОСТ 20264.2, дослідження температурних полів м’ясних кулінарних виробів – на експериментальній установці ІК-апарата КАТОХП-0,02, кількісні зміни вологи – за допомогою деріватографа Q-1000, реологічні характеристики – на плоско-паралельному еластопластометрі Толстого Д., структурно-механічні характеристики – методом пенетрації за методикою Горбатова А. і Косого В., величину рН – на рН-метрі за стандартною методикою, вологозв’язуючу здатність (ВЗЗ) – за методом пресування в модифікації Крайнюк Л.М., вміст загального білка – за методом К’ельдаля, вміст жирів – за методом Сокслета, ступінь гідролізу й окислення жирів – за показниками кислотного, пероксидного і тіобарбітурового чисел, вміст

вільного оксипроліну – за методом Неймана Р. і Логана М., фракціювання білків – за методом Барані, концентрацію водорозчинного білка – спектрофотометричним методом, гістологічні дослідження – за допомогою світлового мік-роскопу (Ч600) “Jenaval” (Німеччина) після стандартної підготовки зразків. Загальний амінокислотний склад і кількість вільних амінокислот визначали на рідинному аналізаторі амінокислот Т 339 М (Чехословаччина), перетравлення білків *in vitro* – за методом Покровського О., накопичення продуктів гідролізу білків – за методом Лоурі, вихід готового продукту – як різницю між вагою напівфабрикату і готового продукту, органолептичну оцінку якості готової продукції – за ГОСТ 9959. Обробку експериментальних даних здійснювали методами статистичного моделювання з використанням табличного процесора Excel і проблемно-орієнтованого пакету математичних розрахунків Math Cad. Математичну модель комплексного показника якості (КПЯ) розраховано за методом Пересічного М. зі співавторами.

У третьому розділі “Обґрунтування і розробка технології фаршу з яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини, ферментованої КПФ” наведено результати експериментальних досліджень зі створення КПФ на основі протеолітичних ферментів ПМГ20Х та папаїну для посилення їхньої активності відносно білків сполучної тканини. Для оптимізації співвідношення ферментів у КПФ використано методи статистичного моделювання. Як параметр оптимізації обрано показник “кількість водорозчинних продуктів гідролізу білків м'яса”. Підбір співвідношення ферментів у композиції (рис. 1) проводили з урахуванням того, що дана система є двокомпонентною і вимагає послідовної двонаправленої оптимізації за обома компонентами.

Рис. 1. Оптимізація співвідношення протеолітичних ферментів у композиції: 1 – папаїну (x_1) у разі вмісту ПМГ20Х 1 г (const); 2 – ПМГ20Х (x_2) у разі вмісту папаїну 0,098 г (const)

Встановлено, що раціональним кількісним співвідношенням ПМГ20Х і папаїну у КПФ, яке забезпечує максимальне накопичення водорозчинних продуктів гідролізу білків м'яса, є співвідношення 1,0:0,1.

Результати досліджень специфічної активності ферментів та КПФ відносно колагену та еластину (рис. 2) вказують на те, що активність КПФ відносно білків сполучної тканини дещо вища, ніж активність окремих ферментів, які входять до її складу

Рис. 2. Протеолітична активність ПМГ20Х, папаїну і КПФ відносно колагену (1) та еластину (2)

Дослідженнями впливу температури і різних способів нагрівання на протеолітичну активність КПФ встановлено, що під час кондуктивного нагрівання

КПФ має температурний оптимум активності за температури $60\pm 1^\circ\text{C}$ і повністю інактивується за температури $80\pm 1^\circ\text{C}$. Під час НВЧ-нагрівання температурний оптимум КПФ також відмічено за температури $60\pm 1^\circ\text{C}$, а повна інактивація – за температури $75\pm 1^\circ\text{C}$.

Для обґрунтування тривалості ферментативної обробки КПФ фаршів з яловичини досліджено динаміку ВЗЗ у процесі ферментації за температури $20\pm 1^\circ\text{C}$. ВЗЗ ферментованих фаршів зростає зі збільшенням тривалості ферментації. КПФ виявляє більш виражений, ніж ПМГ20Х, вплив на даний показник. Максимальних значень показник ВЗЗ досягає через 30 хв ферментації (рис. 3). Для обґрунтування можливості зберігання фаршів з яловичини, ферментованої КПФ, в охолодженому і замороженому станах вивчено динаміку ВЗЗ у процесі зберігання за температури $4\pm 1^\circ\text{C}$ протягом 12 годин і за температури

Рис. 3. Кінетика ВЗЗ модельних фаршів в процесі ферментації за температури $20\pm 1^\circ\text{C}$: 1 – фарш, ферментований КПФ; 2 – фарш, ферментований ПМГ20Х; 3 – контроль (фарш неферментований)

$-18\pm 1^\circ\text{C}$ протягом 75 діб. Так, у процесі зберігання за температури $4\pm 1^\circ\text{C}$ спостерігається деяке зростання чисельного значення показника ВЗЗ, а тривале зберігання фаршів з яловичини, ферментованої КПФ, за температури $-18\pm 1^\circ\text{C}$ не призводить до зміни чисельних значень показника ВЗЗ на відміну від значень показника ВЗЗ контрольного фаршу з яловичини, які до кінця зберігання поступово знижуються на 3,2%.

Встановлено, що ферментація впливає на реологічні характеристики фаршів з яловичини – в'язкість та адгезію. При цьому КПФ має більш виражену дію, ніж ПМГ20Х. Збереження як в охолодженому, так і в замороженому станах також сприяє збільшенню цих характеристик. Особливий інтерес мають дані про збільшення в'язкості заморожених яловичих фаршів порівняно з контрольним, неферментованим зразком. Імовірно, це пов'язано з особливостями гідролітичних і структурних змін білків м'ясної системи під час ферментації та її зберігання в замороженому стані. Ферментація також призводить до посилення адгезії. Отримані дані дозволили обґрунтувати тривалість ферментативної обробки КПФ фаршів з яловичини. За температури $20 \pm 1^\circ\text{C}$ вона складає 30 хв. Виявлені закономірності у змінах ВЗЗ і реологічних характеристик ферментованих фаршів з яловичини обґрунтовують можливість їхнього зберігання в охолодженому і замороженому станах. Розроблено технологічну схему фаршу з яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини, ферментованої КПФ (рис. 4), яка в рамках визначення підсистем має: блок С₁ – підготовка рецептурних компонентів, блок С₂ – приготування водного розчину КПФ, блок В – ферментація фаршу, блок А – зберігання.

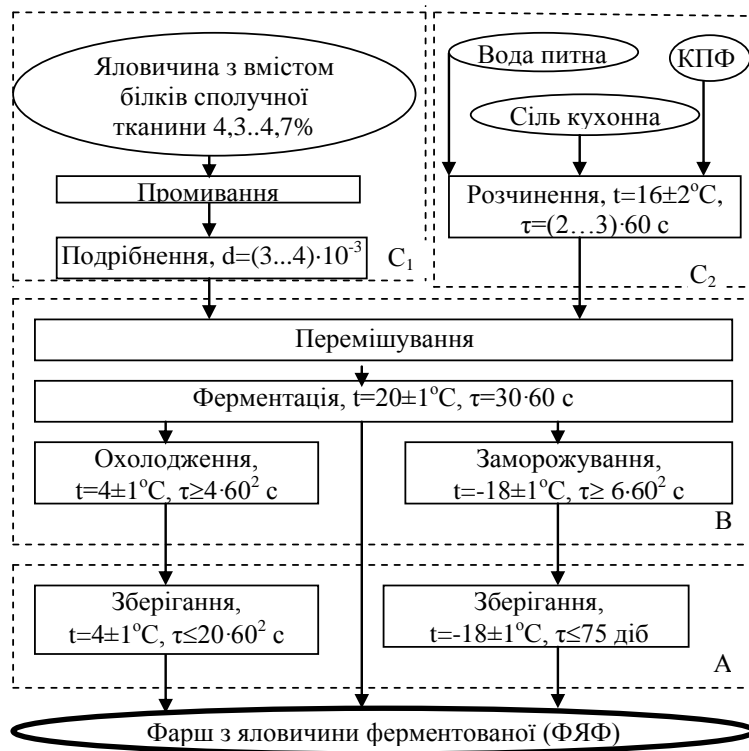


Рис. 4. Технологічна схема виробництва ФЯФ

рази і вільного оксипроліну в 3,3 рази. Отримані дані підтверджують більш виражену активність КПФ відносно білків сполучної тканини м'ясної системи порівняно з ПМГ20Х.

Дані фракційного складу водо- і солерозчинних білків охолодженого і замороженого ФЯФ (рис. 5) вказують на те, що в охолодженому ФЯФ, у водорозчинній фракції збільшується вміст високомолекулярних білків. У солерозчинній фракції вміст високомолекулярних білків знижується.

Дослідженнями органо-лептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників встановлено, що ферментація КПФ фаршу з яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини не призвела до зниження показників його якості та безпеки при зберіганні в охолодженому і замороженому станах.

Результати дослідження гідролітичних і структурних змін білків м'ясної системи свідчать про те, що під дією КПФ у фарші збільшується вміст розчинних продуктів гідролізу білку в 1,6

Рис. 5. Гель-хроматограми водо- (а) і солерозчинних (б) фракцій білків охолоджених ($4\pm 1^\circ\text{C}$) та заморожених ($-18\pm 1^\circ\text{C}$) фаршів з яловичини: 1 – ФЯФ охолоджений; 2 – контроль (фарш охолоджений неферментований); 3 – ФЯФ заморожений; 4 – контроль (фарш заморожений неферментований)

Це свідчить про розщеплення основної маси міозину до достатньо низькомолекулярних фрагментів. Ферментація та зберігання в замороженому стані призводить до незначного збільшення низькомолекулярних фрагментів у водорозчинній фракції. У солерозчинній фракції збільшується частка високомолекулярних білків (600...200 кДа). Це підтверджує процеси структурування білків ферментованих КПФ м'ясних систем під час зберігання в замороженому стані. Отримані дані впливу ферментативної обробки КПФ на мікроструктурні зміни охолодженого фаршу з яловичини свідчать, що ферментація КПФ призводить до набухання і розпушування м'язових волокон і сполучних прошарків (рис. 6). Кількість тріщин і поперечних розривів м'язових волокон достатньо велика, спостерігається також формування великої кількості деструктивних дрібнозернистих білкових мас, розташованих між частинками фаршу.

Дослідження гідролітичних та окислювальних змін в ліпідах фаршів з яловичини під час зберігання у замороженому стані вказують на гальмування окислювальних процесів у ліпідах фаршу з яловичини, ферментованої КПФ, що підтверджує можливість його

зберігання у замороженому стані протягом 75 діб (рис. 7). Одержані результати стали теоретичною й експериментальною передумовою для розробки технологій січених м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ.

У четвертому розділі “Обґрунтування і розробка технології січених м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ” наведено результати досліджень, які направлені на розробку

технологій натуральних січених і комбінованих м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ. При цьому було вивчено можливість використання різних способів ТКО, включаючи НВЧ-нагрівання. Технологічні показники натуральних січених м'ясних кулінарних виробів наведено на рис. 8. Встановлено, що під час смаження вихід готової продукції (ВГП) на основі ФЯФ дещо підвищується. У разі варіння на парі і НВЧ-нагрівання спостерігається незначне зниження даного показника порівняно з контрольним зразком. Проте, втрати маси продукту знаходяться в межах допустимих значень (під час варіння на парі не перевищують 23%, НВЧ-нагрівання – 17%). Показник

Рис. 7. Зміни тіобарбітурового числа (ТБЧ) ліпідів яловичини у процесі зберігання за температури $-18 \pm 1^\circ\text{C}$: 1 – ФЯФ; 2 – фарш, ферментований ПМГ20Х; 3 – контроль (фарш неферментований)

граничної напруги зсуву (ГНЗ) виробів на основі ФЯФ у зразків, які виготовлено з використанням різних способів ТКО, змінюється в незначних межах залежно від температурних умов зберігання ФЯФ. У всіх дослідних зразків він наближений до значень даного показника контролю.

Під час розробки технологій комбінованих м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ до рецептури введено рослинні добавки – збагачене рисове борошно (ЗРБ) і гарбузову клітковину. Вибір даних рослинних компонентів зумовлений тим, що їхнє введення дозволяє не лише стабілізувати ВГП, але й збільшити вміст у них харчових волокон, вітамінів і мікроелементів, а також розширити асортимент комбінованих м'ясних кулінарних виробів. За результатами отриманих даних встановлено, що введення в рецептуру комбінованих м'ясних виробів на основі ФЯФ гарбузової клітковини і ЗРБ в кількості 9,5% від маси напівфабрикату збільшує ВГП на 1,9...3,7% залежно від способу ТКО, призводить до незначного зміцнення їхньої структури.

Рис. 8. Технологічні показники натуральних січених м'ясних кулінарних виробів: а) – ВГП; б) – ГНЗ; 1 – на основі ФЯФ; 2 – контроль (фарш неферментований)

Одержані показники біологічної цінності білка (БЦ) і коефіцієнту різниці амінокислотного скору (КРАС) січених м'ясних кулінарних виробів (табл. 1), свідчать, що їхній білок не має лімітуючих амінокислот. Зниження розрахункового показника КРАС вказує на тенденцію до більш повного засвоєння незамінних амінокислот під час вживання нових виробів.

Обробка фаршу з яловичини КПФ дозволяє наблизити перетравлення білкового компонента нової продукції до аналогічного показника м'ясних кулінарних виробів, виготовлених за стандартною технологією з яловичини більш високої якості.

Таблиця 1

Показники БЦ білка і КРАС натуральних січених м'ясних кулінарних виробів

Незамінні амінокислоти та показники КРАС, БЦ	Рекомендації ФАО/ВООЗ мг АК/1 г білка (еталон)	Назва зразка			
		Контроль за стан-дартною технологією		На основі ФЯФ	
		мг АК/1 г білка	АК скор, %	мг АК/1 г білка	АК скор, %
Валін	50,0	55,9	111,8	55,9	111,8
Ізолейцин	40,0	42,3	105,8	43,9	109,7
Лейцин	70,0	79,8	114	74,1	105,9
Лізін	55,0	84,8	154,2	73,6	133,9
Метіонін+Цистин	35,0	38,2	109	41,3	118,1
Треонін	40,0	43,3	108,3	43,5	108,9
Триптофан	10,0	12,1	121,0	11,7	116,8
Фенілаланін+Тирозин	60,0	78,9	131,5	77,1	128,5
Усього	360	435,3		421,2	
Лімітуюча АК		Немає		Немає	
КРАС, %		26,0		24,0	
БЦ білка, %		74,0		76,1	

Встановлено, що мікробіологічні показники нових виробів повністю відповідають санітарно-мікробіологічним вимогам для даного виду продукції в Україні. Під час моделювання

КПЯ січених м'ясних кулінарних виробів було прийнято сукупність наступних властивостей з урахуванням коефіцієнта вагомості: ВГП, ГНЗ, ВЗЗ, органолептична оцінка, тривалість ТКО і БЦ білка. Отримані дані (рис. 9) свідчать, що КПЯ виробів, виготовлених на основі ФЯФ, близький за значенням до

Рис. 9. Модель КПЯ натуральних січених м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ

КПЯ контрольних зразків, виготовлених з стандартної сировини.

Розроблено техно-логічні схеми виробництва січених м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ, які легко вписуються в роботу м'ясних цехів підприємств ресторанного господарства і можуть бути реалізовані без суттєвих змін в організації їхньої роботи. Вивчено хімічний склад нової продукції, який свідчить, що натуральні січені кулінарні вироби на основі ФЯФ за вмістом основних нутрієнтів – білків, вуглеводів, жирів – не мають істотних відмінностей від кулінарних виробів, виготовлених на основі стандартної сировини. Зміни хімічного складу комбінованих м'ясних виробів на основі ФЯФ порівняно з контрольним зразком відображаються в підвищенні частки вологи, зниженні вуглеводів і калорійності, збільшенні вмісту харчових волокон.

У п'ятому розділі “Економічна ефективність досліджень та результати їхнього впровадження у практику” наведено дані про практичну реалізацію досліджень, їх соціальну та економічну ефективність.

ВИСНОВКИ

1. Науково обґрунтовано й експериментально підтверджено доцільність одночасного використання двох протеолітичних ферментів мікробного і рослинного походження для пом'якшення м'яса яловичини з підвищенням до 4,3...4,7% вмістом білків сполучної тканини.

2. На підставі проведених досліджень створено нову композицію ПМГ20Х і папаїну (КПФ) для ферментації яловичини із підвищенням вмістом білків сполучної тканини. Методами статистичного моделювання оптимізовано кількісне співвідношення ферментів у розробленій КПФ, яке складає 1,0:0,1.

3. У модельних експериментах встановлено основні властивості ферментативної ефективності КПФ. Показано, що створена КПФ має підвищену активність відносно колагену і еластину, а також помірну протеолітичну активність відносно м'язових білків. Встановлено параметри протеолітичної активності КПФ: у діапазоні температур 40...70°C, інактивація КПФ при кондуктивному нагріванні настає за температури 80°C, а при НВЧ-нагріванні – за температури 75°C.

4. Визначено закономірності впливу КПФ на функціонально-технологічні властивості фаршу з яловичини з підвищенням до 4,3...4,7% вмістом білків сполучної тканини: ферментація КПФ збільшує ВЗЗ фаршу на 8,7%, в'язкість – у 1,5 рази, адгезію – у 1,4 рази.

5. Показано вплив різних температурних умов зберігання ФЯФ на його ВЗЗ та реологічні характеристики; встановлено, що зберігання ФЯФ в охолодженому стані за температури $4 \pm 1^\circ\text{C}$ протягом $24 \cdot 60^2$ с призводить до збільшення ВЗЗ на 10,8%, в'язкості – у 1,7 рази, адгезії – у 1,6 рази; зберігання ФЯФ у замороженому стані за температури $-18 \pm 1^\circ\text{C}$ протягом 75 діб призводить до збільшення ВЗЗ на 13,0%, в'язкості – у 2,1 рази, адгезії – в 1,9 рази.

6. Встановлено, що ферментативна обробка КПФ сприяє модифікації білкового компоненту м'ясних фаршевих систем і призводить до збільшення кількості водорозчинних продуктів гідролізу білків (у 1,6 рази), амінокислот у водорозчинній фракції білка (на 62%), збільшення вмісту оксипроліну у водорозчинній фракції (у 3,3 рази), зміни фракційного складу м'язових білків.

7. Показано, що ферментативна обробка КПФ фаршу з яловичини забезпечує стійкість якісних показників м'ясного фаршу під час зберігання в замороженому стані протягом 75 діб, зокрема зниження інтенсивності окислювальних процесів за показниками кислотного, пероксидного і тіобарбітурового чисел та стабільність мікробіологічних показників.

8. Розроблено технологічні схеми виробництва ФЯФ і натуральних січених і комбінованих м'ясних кулінарних виробів на його основі.

9. Встановлено, що за органолептичними показниками, харчовою та біологічною цінністю ФЯФ і натуральні січені і комбіновані м'ясні кулінарні вироби, які виготовлено на його основі, не мають суттєвих відмінностей від виробів, які виготовлено за традиційною технологією.

10. За результатами досліджень розроблено й затверджено нормативну документацію (ТУ У 15.1-01566330-157 2004 “Фарш яловичий, ферментований протеолітичними препаратами” і ТУ У 15. 8-01566330-158-2004 “Добавка харчова комплексна на основі протеолітичних ферментів”), і технологічні карти на натуральні січені та комбіновані м'ясні кулінарні вироби.

11. Визначено економічну ефективність упровадження нової технології та виробництва ФЯФ. Показано, що підвищення рівня рентабельності за рахунок зниження ціни на ФЯФ складе 5,3%, від зростання обсягу виробництва — 2,0%, за рахунок поліпшення якісних характеристик напівфабрикату ФЯФ — 8,4%. Наведені показники визначають сукупний економічний ефект — 10,4%.

12. Випущено та реалізовано дослідні партії нових м'ясних кулінарних виробів на підприємствах ресторанного господарства м. Харкова (комбінат харчування ТОВ “Свет Шахтера”, кафе “Чашка” ВО “Горкоопторга”, ТОВ “Аніс”). Результати впроваджено в навчальний процес ХДУХТ .

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Коваленко В.А., Лерина И.В., Горбань В.Г., Немирич А.В. Влияние ферментативной модификации на показатели качества мясного сырья и готовых изделий // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування: Зб. наук. пр.— Харків: ХДАТОХ, 2001. — С. 108-114. (Внесок здобувача: приймав участь у підготовці об'єктів дослідження, проведенні експерименту та обробці одержаних результатів).

2. Горбань В.Г., Коваленко В.А, Дуденко Н.В., Погожих Н.И., Євлаш В.В. Технология комбинированных мясных изделий из ферментированного мяса говядины // Вісник ХДТУСГ “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв”: Зб.

наук. пр.– Харків: ХДТУСГ, 2003. – Вип. 22. – С. 216-223. (*Внесок здобувача*: запропоновано нові технології виробництва комбінованих м'ясних кулінарних виробів з ФЯФ).

3. Черевко А.И., Коваленко В.А., Горбань В.Г., Унгурян Л.Д. Влияние ферментации и СВЧ-нагрева на биологическую ценность мясных рубленых изделий // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2003. – Ч.1. – С. 146-148. (*Внесок здобувача*: досліджено біологічну цінність, КРАС м'ясних січених виробів).

4. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Розанова К.Д., Чернова Л.О. Зміни фракційного складу м'язових білків яловичини під впливом ферментативної модифікації // Вісник Національного технологічного університету “ХП” “Нові рішення у сучасних технологіях”: Зб. наук. пр. – Харків: НТУ “ХП”, 2004. – Вип. №39. – С. 82-85. (*Внесок здобувача*: приймав участь у дослідженні та обробці одержаних результатів фракційного складу м'язових білків яловичини, ферментованої КПФ).

5. Коваленко В.А., Горбань В.Г., Розанова Е.Д., Москаленко О.В. Влияние температурных режимов и способов тепловой обработки на протеолитическую активность ферментной композиции // Вестник Национального технического университета “ХПИ” “Новые решения в современных технологиях”: Сб. науч. тр. – Харьков: НТУ “ХПИ”, 2004. – Вып. №47.– С. 126-129. (*Внесок здобувача*: дослідження впливу ТКО на протеолітичну активність композиції ферментів).

6. Горбань В.Г. Фракційний склад м'язових білків ферментованої яловичини // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2004. – С. 103-107. (*Внесок здобувача*: дослідження фракційного складу м'язових білків ферментованої яловичини, обробка результатів).

7. Горбань В.Г., Коваленко В.О., Чернова Л.О. Реологічна характеристика м'ясних фаршів, ферментованих протеолітичними препаратами // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2005. – Вип. 13. – С. 46-49. (*Внесок здобувача*: дослідження залежності реологічних показників від умов ферментації та терміну зберігання).

8. Горбань В.Г., Коваленко В.О., Дуденко Н.В., Чернова Л.О. Біологічна цінність комбінованих м'ясних виробів на основі фаршу з яловичини, ферментованого композицією протеолітичних ферментів // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2006. – Вип. 15. – С. 131-136. (*Внесок здобувача*: вивчено хімічний склад, розраховано АК-скор, визначено їх перетравленість *in vitro*, систематизовано результати).

9. Коваленко В.А., Тихенко А.Ю., Москаленко О.В., Горбань В.Г. Оптимизация концентраций протеолитических ферментов в новой композиции для обработки вторичного каллогенсодержащего сырья // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2006. – №4/3(22). – С. 79-82. (*Внесок здобувача*: за допомогою методів статистичного моделювання оптимізовано кількісне співвідношення ферментів у розробленій КПФ).

10. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Чернова Л.О. Розробка та обґрунтування технології натуральних січених виробів з ферментованої яловичини // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2006. – Вип. 1(3). – С. 33-39. (*Внесок здобувача*: запропоновано нові технології натуральних січених виробів на основі ФЯФ).

11. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Чернова Л.О. Технологія, показники якості і безпеки замороженого поліфункціонального напівфабрикату – ферментованого яловичого фаршу // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр.– Харків: ХДУХТ, 2006. – Вип. 2(4). – С. 140-147. (*Внесок здобувача*: розробка технології та дослідження показників якості замороженого ФЯФ).

12. Коваленко В.А., Горбань В.Г. Окислительные изменения жирового компонента говяжьих фаршей, модифицированных протеолитическими ферментами // Зб. наук. пр. ЛНАУ. Серія: Технічні науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2006. – №65(88). – С. 116-119. (*Внесок здобувача*: доведено, що ферментація КПФ сприяє гальмуванню процесів окислення та гідролізу ліпідних фракцій ФЯФ).

13. Коваленко В.О., Тихенко А.Ю., Горбань В.Г., Москаленко О.В. Новая композиция протеолитических ферментов для обработки мясного сырья с повышенным содержанием соединительной ткани // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка “Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробки і харчових виробництв”: Зб. наук. пр. – Харків: ХНТУСГ, 2006. – Вип. №45. – С. 187-193. (*Внесок здобувача*: дослідження протеолітичної активності КПФ відносно колагену і еластину, а також відносно м'язових білків).

14. Деклараційний патент №72125А Україна, МПК⁷ А23L1/31. Спосіб виготовлення напівфабрикатів з яловичини, м'яса птиці та іншої м'ясної сировини / О.І. Черевко, В.О. Коваленко, В.Г. Горбань, К.Д. Розанова (Україна). – № 20031211862; Заявл. 18.12.03; Опубл. 17.01.2005; Бюл. №1 – 5с. (*Внесок здобувача*: відпрацьовування технологічних режимів та визначення рецептур).

15. Деклараційний патент №10670А Україна, МПК⁷ А23L1/31. Напівфабрикат з м'яса яловичини / О.І. Черевко, В.О. Коваленко, В.Г. Горбань, К.Д. Розанова (Україна). – №u200505289; Заявл. 03.06.2005; Опубл. 15.11.2005; Бюл. №11 – 5 с. (*Внесок здобувача*: відпрацьовування технологічних режимів та визначення рецептури напівфабрикату з м'яса яловичини, ферментованої).

16. Коваленко В.А., Горбань В.Г., Лерина И.В., Немирич А.В. Разработка технологии мясных изделий из ферментированного сырья, обработанных микроволновым нагревом // Научные и практические аспекты переработки мяса и мясопродуктов: Тез. докл. междунар. конф. (28 февраля – 1 марта 2001 г.) – Харьков: ХГАТОП, 2001. – С. 41-42. (*Внесок здобувача*: аналіз шляхів вдосконалення технології м'ясних виробів з ферментованої сировини з використанням НВЧ-нагрівання).

17. Черевко О.І., Коваленко В.О., Горбань В.Г., Євлаш В.В. Ресурсозберігаючі технології комбінованих м'ясних виробів з використанням ферментованої яловичини та

НВЧ-нагрівання // Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі: Тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф. (19 листопада 2003 р.) – Харків: ХДУХТ, 2003. – С. 26-28. (*Внесок здобувача*: аналіз шляхів вдосконалення технології комбінованих м'ясних виробів на основі ФЯФ з використанням НВЧ-нагрівання).

18. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Євлаш В.В., Розанова К.Д. Продукти підвищеної харчової цінності з ферментованої яловичини // Наука і соціальні проблеми суспільства: медицина, фармація, біотехнологія: Тез. доп. III Міжнар. наук.-практ. конф. (21-23 травня 2003 р.) – Харків: НФаУ, 2003. – Ч. 2. – С. 266. (*Внесок здобувача*: узагальнення результатів досліджень та підготовка матеріалів до опублікування).

19. Коваленко В.А., Горбань В.Г., Чернова Л.А., Москаленко О.В. Новые кулинарные изделия из низкосортной говядины, ферментированной протеолитическими ферментными препаратами // Товарознавство та ринок споживчих товарів у 3-му тисячолітті: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (14-15 жовтня 2004 р.) – Донецьк: ДонДУЕТ, 2004. – С. 25-26. (*Внесок здобувача*: дослідження технологічних показників під час приготування напівфабрикатів, зберігання та ТКО).

20. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Москаленко О.В. Технология натуральных рубленых мясных изделий с использованием ферментированного мясного сырья // Развитие научных исследований – 2005: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. (7-8 листопада 2005 р.) – Полтава: “ІнтерГрафіка”, 2005. – Т. 7. – С. 141-143. (*Внесок здобувача*: визначення показників якості нових видів натуральних січених м'ясних виробів на основі ФЯФ).

21. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Чернова Л.О. Вплив умов ферментації та зберігання на реологічну характеристику м'ясних фаршів // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. (8-9 вересня 2005 р.) – Донецьк: ДонДУЕТ, 2005. – С. 24-27. (*Внесок здобувача*: дослідження зміни реологічних показників фаршів з яловичини залежно від ферментативної обробки КПФ та умов зберігання).

22. Коваленко В.А., Погожих Н.И., Горбань В.Г. Новые технологии переработки низкосортного мясного сырья с использованием протеолитических ферментов // Пищевые технологии – 2005: Тез. док. I Межд. науч.-практ. конф. (12-14 октября 2005 г.) – Одеса: ОНАХТ, 2005. – С. 132. (*Внесок здобувача*: приймав участь у розробці НТД на нову продукцію ФЯФ та м'ясні січені кулінарні вироби на його основі).

23. Коваленко В.А., Горбань В.Г., Чернова Л.А. Пищевая и биологическая ценность комбинированных мясных изделий на основе фарша, ферментированного КПФ // Наука і соціальні проблеми суспільства харчування, екологія, демографія: Матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф. (23-24 травня 2006 р.) – Харків: ХДУХТ, 2006. – Ч. I. – С. 185-187. (*Внесок здобувача*: дослідження харчової та біологічної цінності комбінованих м'ясних виробів на основі ФЯФ).

24. Коваленко В.О., Горбань В.Г., Москаленко О.В. Нові технології переробки м'ясної сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини, засновані на використанні протеолітичних ферментів // Тваринництво XXI сторіччя: новітні технології, досягнення та перспективи: Матер.

Міжнар. наук.-практ. конф. (3-6 жовтня 2006 р.) Наук.-техн. бюл. №94. – Харків: ІТ УААН, 2006. – С. 161-165. (*Внесок здобувача*: приймав участь у визначенні протеолітичної активності КПФ та дослідженні технологічних властивостей модельних фаршів).

25. Черевко О.І., Коваленко В.О., Горбань В.Г. Технологія поліфункціонального напівфабрикату з ферментованого яловичого фаршу // Пищевые технологии – 2006: Тез. док. II Межд. науч.-практ. конф. (17-19 октября 2006 г.) – Одеса: ОНАХТ, 2006. – С. 131. (*Внесок здобувача*: визначення основних критеріїв органолептичної оцінки напівфабрикату ФЯФ).

АНОТАЦІЯ

Горбань В.Г. Технологія фаршу з яловичини ферментованої та кулінарних виробів на його основі. – 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, 2007 р.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології фаршу з яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини, ферментованої КПФ, і кулінарних виробів на його основі.

Проведено аналіз літературних даних зі створення КПФ та використання ферментативної модифікації м'яса яловичини з підвищеним вмістом білків сполучної тканини протеолітичними ферментами, а також технологій натураль-них січених та комбінованих м'ясних кулінарних виробів з ферментованої м'ясної сировини.

Обґрунтовано доцільність одночасного використання двох протеолітичних ферментів у КПФ, яка призначена для ферментативної модифікації яловичини з підвищеним вмістом сполучної тканини.

Визначено співвідношення протеолітичних ферментів протомегатерину Г20Х і папаїну в КПФ. Досліджено функціонально-технологічні властивості фаршу з яловичини ферментованої, а також хімічний склад, біологічну цінність, мікробіологічні та органолептичні показники розробленого ФЯФ. Обґрунтовано умови та терміни його зберігання в охолодженому та замороженому станах.

Обґрунтовано та розроблено рецептурний склад та технологічні режими виробництва натуральних січених та комбінованих м'ясних кулінарних виробів на основі ФЯФ. За результатами експериментальних досліджень вивчено комплекс їхніх якісних характеристик.

Здійснено заходи з упровадження результатів досліджень у практику в підприємствах ресторанного господарства м. Харкова, розроблено нормативну документацію на нові види кулінарної продукції.

Ключові слова: ферменти протеолітичні, композиція протеолітичних ферментів, протомегатерин Г20Х, папаїн, направлений протеоліз, м'ясні кулінарні вироби, фарш з яловичини ферментованої.

АННОТАЦИЯ

Горбань В.Г. Технология фарша из говядины ферментированной и кулинарных изделий на его основе. – 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, 2007 г.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии фарша из говядины с повышенным содержанием белков соединительной ткани, ферментированной композицией протеолитических ферментов (КПФ), и кулинарных изделий на его основе.

Проанализированы и сформулированы современные принципы использования ферментов для направленного протеолиза мясного сырья с повышенным содержанием белков соединительной ткани. Приведен аналитический обзор технологий мясных изделий с использованием ферментативного протеолиза.

Обоснованы возможность и целесообразность одновременного использования двух протеолитических ферментов протомегатерина Г20Х и папаина в КПФ, предназначенной для ферментативной модификации мяса говядины с повышенным содержанием белков соединительной ткани. Последовательно установлено оптимальное соотношение содержания протомегатерина Г20Х и папаина в КПФ, которое составляет 1,0:0,1. Определена активность КПФ относительно белков мышечной ткани и соединительнотканых белков – коллагена и эластина. Показано, что при кондуктивном нагревании КПФ имеет температурный оптимум протеолитической активности при температуре $60\pm 1^\circ\text{C}$ и полностью инактивируется при температуре $80\pm 1^\circ\text{C}$. При СВЧ-нагревании температурный оптимум отмечен при $60\pm 1^\circ\text{C}$, а полная инактивация – при $75\pm 1^\circ\text{C}$. Полученные данные обосновывают возможность применения КПФ в технологиях мясных изделий при использовании различных способов тепловой кулинарной обработки, включая СВЧ-нагревание.

Определены рациональные режимы ферментации фарша из говядины по показателю ВСС при температуре $20\pm 1^\circ\text{C}$. Наиболее высоких значений данный показатель достигает при использовании КПФ после 30 мин ферментации. При этом по сравнению с неферментированным фаршем ВСС увеличивается на 8,7%, а с действием протомегатерина Г20Х – на 1,2 %. Изучено также влияние различных температурных условий хранения на показатель ВСС и реологические характеристики фаршей из говядины, ферментированной КПФ. Установлено, что при $4\pm 1^\circ\text{C}$ показатель ВСС достигает максимального значения через 4 часа, а при $-18\pm 1^\circ\text{C}$ – через 6 часов. Полученные данные свидетельствуют, что хранение, как при низких положительных температурах, так и при замораживании повышает ВСС фарша из говядины, ферментированной КПФ, и улучшает его реологические характеристики.

Обоснована и разработана технологическая схема фарша из говядины с повышенным содержанием белков соединительной ткани, ферментированной КПФ (ФГФ).

Дополнительными этапами в приготовлении ФГФ являются: приготовление водного раствора композиции ферментов, соединение его с фаршем при перемешивании и ферментация.

Исследовано влияние ферментации КПФ на гидролитические и структурные изменения белков, фракционный состав белков, состояние влаги, гидролитические и окислительные изменения в липидах, микроструктурные изменения мышечной и соединительной тканей ФГФ.

Комплексными исследованиями органолептических, физико-химических и микробиологических показателей обоснована возможность использования ФГФ в технологиях мясных кулинарных изделий.

Обоснованы и разработаны технологии производства натуральных рубленых и комбинированных мясных кулинарных изделий на основе ФГФ, определены их химический состав, биологическая ценность, органолептические и микробиологические показатели, рассчитан комплексный показатель качества. Доказано, что их применение позволит упростить технологический процесс, снизить трудоемкость и энергоемкость, расширить ассортимент, стабилизировать качество готовой продукции.

Разработана и утверждена нормативная и технологическая документация, осуществлено внедрение предложенных разработок в производство.

Ключевые слова: ферменты протеолитические, композиция протеолитических ферментов, протомегатерин Г20Х, папаин, направленный протеолиз, мясные кулинарные изделия, фарш из говядины ферментированной.

ANNOTATION

Gorban' V.G. Technology of fermented beef minced meat and culinary products on its basis.

Thesis for Candidate's degree by speciality 05.18.16 – Technology of Food Products. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2007.

The thesis is devoted to the scientific substantiation and development of the technology of beef minced meat with an excessive content of proteins of the connective tissue fermented by the composition of proteolytic enzymes (CPE), and culinary products on its basis.

Literary data concerning the problems of creating composition of proteolytic enzymes and use of enzymatic meat modification with the excessive content of proteolytic enzymes in the connective tissue, and natural chopped and combined meat culinary products prepared from it, are studied and analyzed.

Correlation of proteolytic enzymes of protomegaterin G20X and papain in CPE is substantiated and determined. Functional-technological properties of beef minced meat fermented by CPE, and chemical composition, biological value, microbiological and organoleptic indices of the developed fermented beef minced meat are investigated. Conditions and terms of storage are substantiated.

Recipe compositions and technological regimes of the production technology of natural chopped and combined meat culinary products on the basis of beef fermented minced meat are substantiated and developed. The complex of quality characteristics of natural chopped and combined meat culinary products is studied by the results of experimental research.

Due measures on inculcation of the results of the investigation into practice in restaurant business enterprises of Kharkiv are taken, normative documentation is worked out.

Key words: proteolytic enzymes, composition of proteolytic enzymes, protomegaterin G20X, papain, directed proteolysis, meat culinary products, fermented beef minced meat.

Автор висловлює подяку д.т.н., професору Дуденко Н.В., д.т.н., професору, заслуженому діячу науки і техніки України Лериній І.В. за наукові консультації і допомогу, що були надані при виконанні цієї дисертаційної роботи.

Підп. до друку 24.09.07 р. Формат 60x84 1/16. Папір офс. Друк. офс.
Обл. - вид. арк. 1.2. Умов.-друк. арк. 1,4. Тираж 100 прим. Замова №278

ДОД ХДУХТ, Харків-51, вул. Клочківська, 333.