

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ, ЗАСНОВАНІ НА ВИКОРИСТАННІ ПРОТЕОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ

В. О. Коваленко, В.Г. Горбань, О. В. Москаленко
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Наведено узагальнені результати досліджень зі створення та впровадження в практику нових інтенсивних технологій переробки яловичини з підвищеним вмістом сполучної тканини та вторинної м'ясної сировини. Технології ґрунтуються на використанні протеолітичного ферменту мікробного походження та його композиції з рослинною протеазою – папаїном.

яловичина, ферменти, інтенсивні технології, показники якості та безпеки

Збільшення обсягів виробництва та розширення асортименту м'ясопродуктів та м'ясних виробів значною мірою визначається раціональним використанням сировинних ресурсів, удосконаленням існуючих та розробкою нових технологій.

Одним із перспективних напрямів переробки м'ясної сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини є використання в технологіях м'ясних виробів протеолітичних ферментних препаратів. Досвід практичного застосування протеолітичних ферментів для обробки м'яса, який накопичено в Україні, країнах СНД та далекого зарубіжжя, дає можливість сформулювати основні напрями використання ферментативної модифікації сировини:

- стимулювання процесу дозрівання м'яса;
- розм'якшення жорсткого м'яса та субпродуктів II категорії з метою збільшення випуску м'ясних напівфабрикатів та підвищення їх харчової цінності;
- підвищення якості деяких видів ковбас, консервів, солоних м'ясних виробів та продуктів сублімаційної сушки;
- виготовлення їстівної ковбасної оболонки, очищення сировини, що містить колаген, від не колагенових білків;
- виготовлення нових видів м'ясних продуктів, у тому числі для дієтичного харчування;
- випуск м'ясних паст, емульсій, гідролізатів, які використовують як білкові добавки до продуктів та в харчовій промисловості, у тому числі в лікувальному харчуванні [1].

Протеази, які використовують для обробки м'яса це, як правило, комплекси протеолітичних ферментів. Ці комплекси мають широкий спектр фізико-хімічних та каталітичних властивостей. У залежності від джерела виділення, їх класифікують на ферменти рослинного, тваринного та мікробного походження. Літературні дані свідчать про те, що мікробні ферменти мають деякі переваги у порівнянні з рослинними та тваринними. Це, перш за все, пов'язано з необмеженістю джерел їх отримання, можливістю методів генної інженерії та селекції значно підвищувати продуктивність мікроорганізмів-продуцентів та отримувати економічно доступні ферменти зі заданими властивостями [2-3].

Дослідженнями багатьох авторів показано, що використання протеолітичних ферментів при переробці низькосортного м'яса засноване на ферментативному гідролізі білків, у результаті чого змінюється структура волокон м'язів та сполучної тканини, покращуються органолептичні характеристики, вихід та біологічна цінність готового продукту [1-3]. Можливість

та доцільність використання того чи іншого протеолітичного ферментного препарату у вирішенні конкретних технологічних завдань визначається його активністю, специфічністю дії, оптимумом рН та термостабільністю. При цьому важливо, щоб фермент проявляв активність не тільки відносно м'язових білків, але й гідролізував білки сполучної тканини – колаген та еластин, мав оптимум активності при слабкокислих значеннях рН середовища та був достатньо термостабільним.

Метою роботи є дослідження активності та специфічності протеолітичного ферменту мікробного походження – протомегатерину Г20Х та його композиції з рослинною протеазою папаїном, розробка раціональних режимів ферментації м'яса, а також створення нових технологій м'ясних напівфабрикатів із ферментованого фаршу для масового та профілактичного харчування. Роботу виконано на базі лабораторії "Медико-біологічних проблем технології харчових продуктів" кафедри гігієни харчування та мікробіології ХДУХТ спільно з Інститутом екогігієни і токсикології МОЗ України та інститутом проблем кріобіології та кріомедицини НАН України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження активності та специфічності дії протеолітичних ферментів проводили згідно ГОСТ 20264.2-89, показники якості та безпеки продуктів визначали за стандартними методиками. Здатність м'яса утримувати вологу визначали методом пресування, реологічні характеристики - на плоско-паралельному еластопластометрі Толстого. Окислювальні зміни жирового компоненту - за кислотним, перекисним та тіобарбітуровим числами. Математичне опрацювання результатів робили за методами математичної статистики з використанням ПЕОМ.

Результати досліджень. У роботі використано протеолітичний фермент мікробного походження – протомегатерин Г20Х (ПМГ20Х), який випускається в Україні, протеазу рослинного походження папаїн та нову композицію протеолітичних ферментів протомегатерину Г20Х та папаїну (КПФ). Перспективність створення такої композиції обґрунтована нами в модельних дослідженнях активності та специфічності дії чистих протеаз та їхньої композиції. Результати цих досліджень наведено в табл. 1.

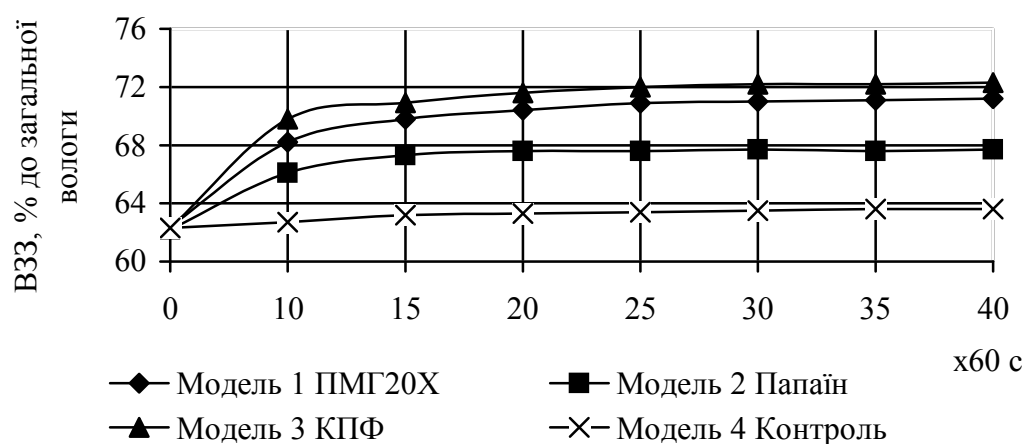
1. Протеолітична активність ферментів

№ з/п	Назва ферменту	Протеолітична активність, од/г			Температура інактивації, °С
		загальна	кола-геназна	еластазна	
1	Папаїн	150	15	25	> 90±1
2	Протомегатерин Г20Х	119	9	35	75±1
3	КПФ	138	29	48	65±1

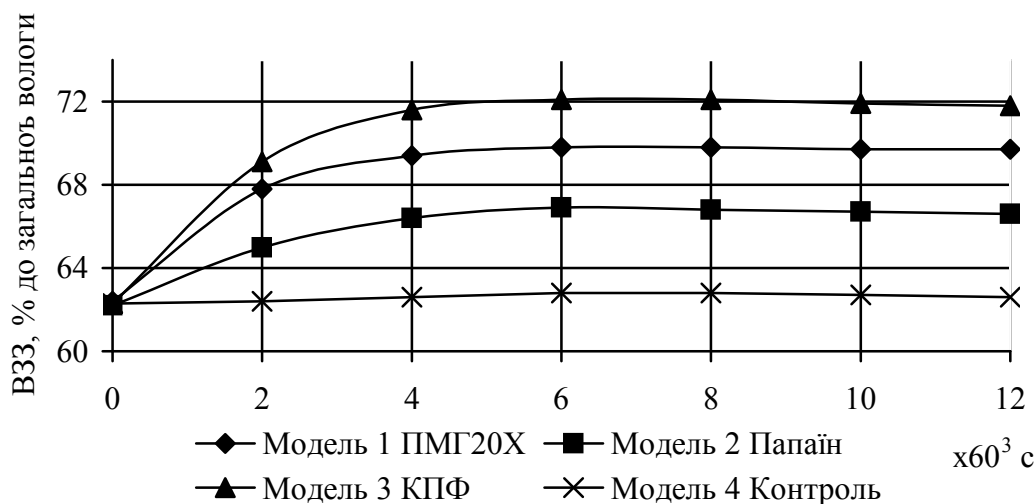
Отримані результати підтверджують можливість посилення активності протеолітичних ферментів відносно білків сполучної тканини – колагену та еластину при використанні двох ферментів, взятих у певних співвідношеннях.

Дослідженнями функціонально-технологічних характеристик м'ясних систем обґрунтовано раціональні режими ферментативної обробки яловичини з підвищеним умістом сполучної тканини (до 20 %) мікробною протеазою ПМГ20Х, та новою КПФ. Результати досліджень наведено на рис.1 та в табл. 2. Як видно з наведених даних, ферментативна модифікація сприяє підвищенню вологозв'язуючої здатності фаршів на 5-10 %, покращенню їхніх реологічних характеристик. Досліджено та обґрунтовано умови зберігання ферментованого фаршу як за низьких позитивних температур, так і при заморожуванні до -18 °С.

Комплексними дослідженнями змін ліпідного компоненту м'яса (табл. 3) встановлено, що ферментація знижує рівень окислювальних процесів ліпідів при тривалому зберіганні фаршів у замороженому стані. Мікробіологічні показники ферментованих фаршів відповідали мікробіологічним нормативам упродовж усього терміну зберігання. На основі отриманих даних розроблено технологічну схему виробництва ферментованого фаршу з яловичини з підвищеним умістом сполучної тканини (рис.2). Розроблена технологія базується на використанні етапу ферментації яловичини з підвищеним умістом сполучної тканини мікробним протеолітичним ферментом протомегатерином Г20Х та новою композицією протомегатерину Г20Х із протеазою рослинного походження – папаїном.



а) за температури (20 ± 1) °C



б) за температури (-18 ± 1) °C

Рис. 1. Вологов'язуюча здатність модельних фаршів у залежності від температурних умов і тривалості зберігання

2. Зміни реологічних характеристик м'ясного фаршу під впливом ферментних препаратів за температури 20 °С, протягом 30-60⁻¹с

Зразок №	Назва показника				
	Коефіцієнт зворотної деформації	Напруження зсуву, Па	Піддатливість системи, 10 Па	Модуль пружності, Па	В'язкість, Па с
Модель 1 ПМГ20Х	0,82±0,02	196±4,9	7,4±0,2	135±3,4	9984±250
Модель 3 Папаїн	0,76±0,03	196±4,9	8,3±0,2	120±3,0	8845±221
Модель 3 КПФ	0,72±0,02	196±4,9	8,9±0,2	112±3,6	5186±130
Модель 4 Контроль	0,83±0,02	196±4,9	5,8±0, 1	172±4,3	13800±345

3. Динаміка чисел ліпідів модельних фаршів у процесі збереження в замороженому стані (-18 ± 1) °С

Назва фаршу	Кислотне число, мг КОН на 1 г продукту			Перекисне число, % йоду 10 ⁻³			Тіобарбітурове число, нмоль МДА на 1 г продукту		
	0 с	20 х 60 ³ с	30 х 60 ³ с	0 с	20 х 60 ³ с	30 х 60 ³ с	0 с	20 х 60 ³ с	30 х 60 ³ с
Модель 1 ПМГ20Х	0,80 ± 0,09	1,49 ± 0,09	3,28 ± 0,11	4,7 ± 0,1	5,7 ± 0,1	6,8 ± 0,1	44,8 ± 1,2	120,1 ± 2,0	396,4 ± 5,2
Модель 3 Папаїн	0,80 ± 0,09	1,55 ± 0,09	3,59 ± 0,11	4,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	7,3 ± 0,1	44,8 ± 1,2	172,9 ± 2,5	448,0 ± 6,3
Модель 3 КПФ	0,80 ± 0,09	1,22 ± 0,09	2,76 ± 0,10	4,7 ± 0,1	5,6 ± 0,1	6,7 ± 0,1	44,8 ± 1,2	112,0 ± 2,0	371,9 ± 5,2
Модель 4 Контроль	0,80 ± 0,09	1,63 ± 0,11	3,60 ± 0,12	4,7 ± 0,1	5,9 ± 0,1	7,5 ± 0,1	44,8 ± 1,2	187,9 ± 3,0	386,8 ± 5,2

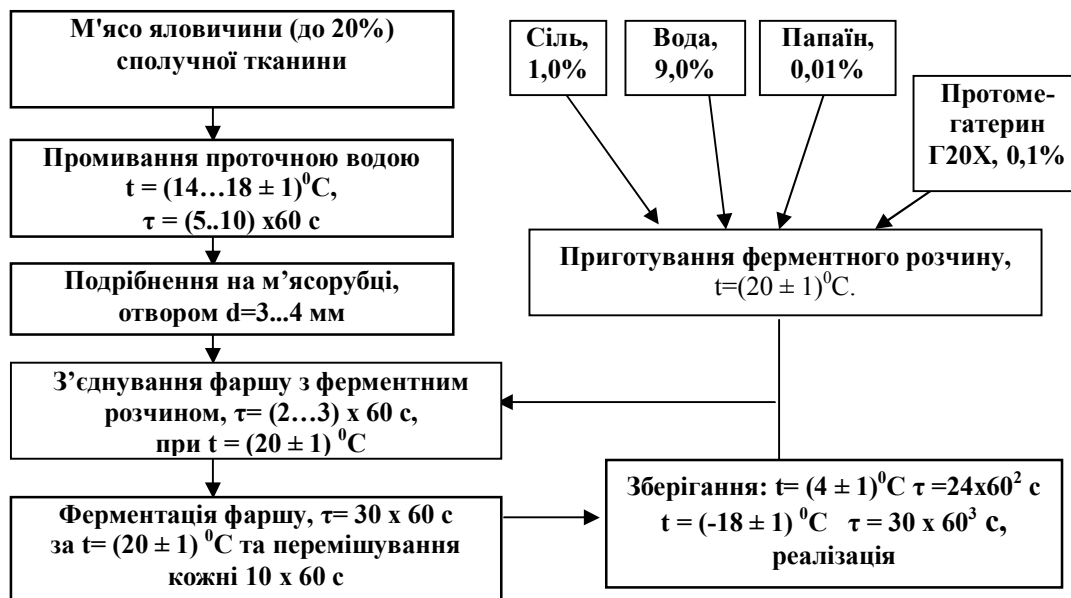


Рис. 2. Технологічна схема поліфункціонального напівфабрикату – ферментованого фаршу на основі яловичини з підвищеним вмістом сполучної тканини

Температурні параметри ферментації 18-20 °С та незначна тривалість - 0,3-0,5 години дають змогу легко реалізувати технологію в умовах роботи м'ясних

цехів різної потужності та не вимагають встановлення додаткового обладнання та розширення площі.

Наукові розробки захищено патентами України на винахід. Результати досліджень покладено в основу створення нормативної документації на нові види продуктів, яку затверджено в установленому порядку.

Висновки:

1. Розроблено нову композицію протеолітичних ферментів протомегатерину Г20Х і папаїну, яка має високу активність відносно білків сполучної тканини.

2. Обґрунтовано раціональні режими ферментації яловичини з підвищеним умістом сполучної тканини ферментами протомегатерином Г20Х та новою композицією протомегатерину Г20Х і папаїну.

3. Встановлено, що ферментація покращує функціонально-технологічні властивості яловичини з підвищеним умістом сполучної тканини, а саме: підвищує здатність м'яса зв'язувати вологу на 5-10 %, знижує в'язкість фаршу на 27,7-62,5 %.

4. Розроблено технологічну схему виробництва ферментованого яловичого фаршу.

Бібліографічний список

1. Ферментные препараты в пищевой промышленности /Л.Л.Люджюс, А.А. Глемина, М.Т. Кочубеев та ін. – Вильнюс, 1980. – 48 с.

2. Перспективы биотехнологической модификации сырья с высоким содержанием соединительной ткани / Н.Н. Липатов В.Г. Боресков, Г.Г. Кроха та ін. // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1989. – № 5. – С. 12-15.

3. Сравнительная оценка гидролизующей способности микробных ферментных препаратов по действию на белковые субстраты/ И.Н. Крестьянова, Л.И. Васильева, Ю.Э. Бартошевич та ін. //Прикладная биохимия и микробиология. – 1985. – Т. XXI. - Вып. 6. – С. 786-791.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ, ОСНОВАННЫЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

В. А. Коваленко, В. Г. Горбань, О.В. Москаленко, Харьковский государственный университет питания и торговли

Представлены обобщенные результаты исследований по разработке и внедрению в практику новых интенсивных технологий переработки говядины с повышенным содержанием соединительной ткани и вторичного мясного сырья. Технологии основаны на использовании протеолитического фермента микробного происхождения и его композиции с растительной протеазой - папаином.

NEW TECHNOLOGIES OF PROCESSING MEAT STUFF WITH A HIGH CONTENT OF CONNECTIVE TISSUE BASED ON USAGE OF PROTEOLYTIC ENZYMES

Valentina Kovalenko, Viktor Gorban, Olga Moskalenko

The results of research of development and scientific ground of new intensive technologies of processing beef with a high content of connective tissue and secondary meat stuff were offered. The technologies are based on usage of protein-degrading enzymes of microbial origin and its composition with vegetable protease papain.