

УДК 637.522.7:637.62

**В.О. Коваленко**, канд. техн. наук

**В.Г. Горбань**, канд. техн. наук

**Л.О. Чернова**

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМПОЗИЦІЙ ПРОТЕОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ**

*Обґрунтовано доцільність одночасного використання двох протеолітичних ферментних препаратів у композиції ферментних препаратів, яка призначена для ферментативного протеолізу яловичини з підвищеним вмістом сполучної тканини.*

*Обоснована целесообразность одновременного использования двух протеолитических ферментных препаратов в композиции ферментных препаратов, предназначенной для ферментативного протеолиза говядины с повышенным содержанием соединительной ткани.*

*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).*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Відомо, що більше 70% маси м'ясної сировини, яку отримують з яловичої туші, має підвищений вміст сполучної тканини. Використання такої сировини в технологіях м'ясних напівфабрикатів та кулінарних виробів передбачає застосування додаткових прийомів для покращення технологічних та органолептичних показників продукції. Перспективним у цьому напрямку є використання протеолітичних ферментних препаратів. Останні досягнення науки дозволили використовувати ферментативний протеоліз для забезпечення раціонального використання м'ясної сировини, збільшення об'єму та розширення асортименту продукції, зниження її собівартості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відмінності у складі та мікроструктурі м'ясної сировини, наявність у ній білків з різною молекулярною організацією визначають, що для ферментативного протеолізу необхідно використовувати ферментні препарати з високою специфічною активністю відносно білків сполучної тканини – колагену та еластину і помірною активністю відносно білків актоміозинового комплексу. При цьому ферменти мають проявляти активність при рН 5...6 у діапазоні температур 20...60° С та повністю втрачати активність за теплової обробки, тобто за температури не вище 80° С [1; 2].

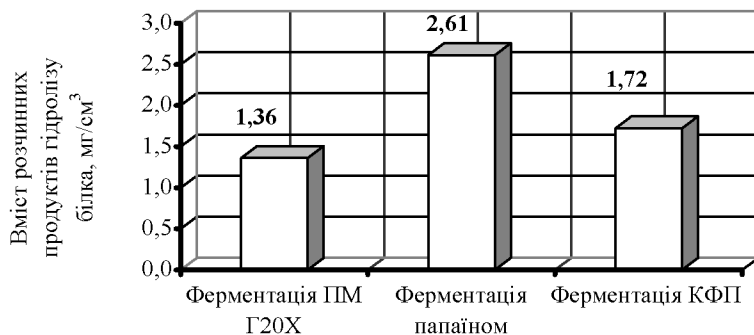
Такі вимоги важко задовольнити, використовуючи один ферментний препарат. Тому актуальним завданням є розробка композиції протеолітичних ферментних препаратів для проведення направленої протеолізу м'ясної сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини.

Проведеними раніше дослідженнями нами було розроблено теоретичну модель ферментативного протеолізу білків протомегатерином Г20Х, папаїном та композиціями за різних співвідношень цих ферментних препаратів (КФП). Розроблена модель обґрунтовує доцільність одночасного використання протомегатерину Г20Х і папаїну у складі композицій [3].

**Метою роботи** є обґрунтування доцільності використання композицій протеолітичних ферментних препаратів у технології м'ясних напівфабрикатів з сировини, яка має підвищений вміст сполучної тканини. Предметом досліджень був яловичий фарш з вмістом білків сполучної тканини 4,3...4,7%, для його виготовлення використовували м'якоть голяшки та пашини.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На першому етапі досліджень визначали вплив ферментативного протеолізу на накопичення розчинних продуктів гідролізу білків м'ясної сировини.

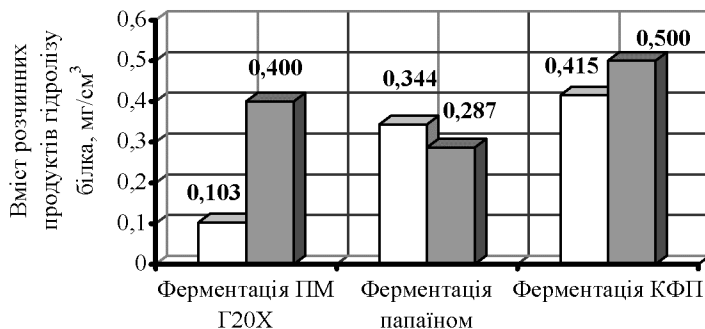
Результати досліджень, які наведено на рис. 1 і 2, дозволили оцінити протеолітичну активність КФП відносно м'язових білків та білків сполучної тканини колагену і еластину.



**Рисунок 1 – Протеолітична активність ПМГ20Х, папаїну і КФП відносно м'язових білків**

Як свідчать наведені дані, під дією КФП, унаслідок протеолізу м'язової та сполучної тканини відбуваються суттєві зміни білків, які підтверджуються збільшенням вмісту розчинних продуктів гідролізу.

Такі зміни мають вплив на характер взаємодії білків з водою у фаршевій системі. Ступінь змін залежить від температурних умов та тривалості ферментативного протеолізу.



**Рисунок 2 – Протеолітична активність ПМГ20Х, папаїну і КФП відносно колагену та еластину за 60° С відносно: □ – колагену; ■ – еластину**

На рис. 3 наведено результати досліджень змін вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) яловичих фаршів після ферментативного протеолізу та у процесі зберігання за температури (4±1)° С.

Отримані дані свідчать, що ферментативний протеоліз підвищує ВЗЗ яловичих фаршів, причому КФП проявляє більш виражений вплив на даний показник порівняно з протомегатерином Г20Х. При зберіганні фаршів за температури (4±1)° С ВЗЗ дещо збільшується у перші 6 годин зберігання і залишається без змін при подальшому зберіганні протягом наступних 6 годин.

Термогравіметричними дослідженнями [4] встановлено, що підвищення швидкості й кількості втрати маси у м'ясних фаршевих системах, ферментованих КФП, відбувається за тих же температур, за яких починаються денатураційні та зупиняються коагуляційні процеси у структурі білків м'яса. Відмічено також, що ферментативний протеоліз яловичих фаршів призводить до зниження втрат маси під час теплової обробки, що сприяє покращенню органолептичних властивостей та виходу готових виробів.

Аналіз результатів мікроструктурних досліджень (рис. 4) свідчить, що ферментативний протеоліз яловичих фаршів КФП при зводіть до змін у структурах м'язової та сполучної тканин. Ферментація КФП сприяє набряканню та розпушенню м'язових волокон і прошарків сполучної тканини. Кількість тріщин та поперечних розривів м'язових волокон досить велика, спостерігається також формування

великої кількості деструктивних дрібнозернистих білкових мас, що розташовані між частками фаршу.

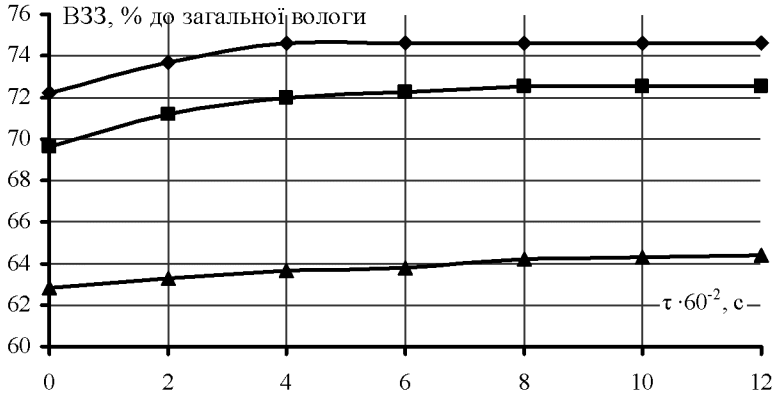


Рисунок 3 – Вологозв’язуюча здатність яловичих фаршів залежно від виду ферментного препарату та тривалості зберігання за температури  $(4\pm 1)^\circ\text{C}$ :  
 ◆ – ферментація КФП; ■ – ферментація ПМ Г20Х; ▲ – без ферментації

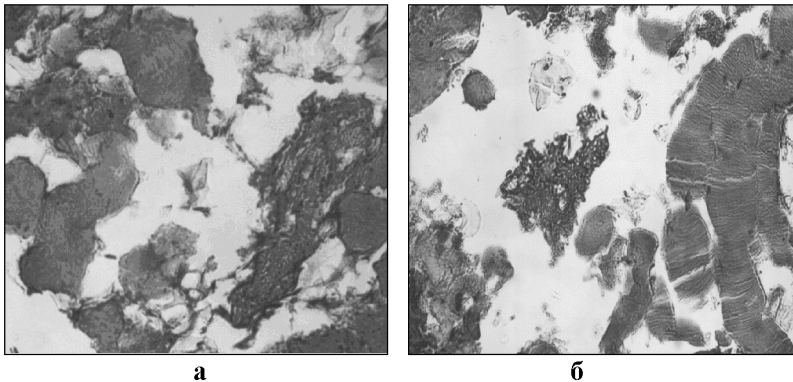


Рисунок 4 – Мікроструктура яловичих фаршів до (а) і після (б) ферментативного протеолізу КФП та зберігання протягом 24 годин за температури  $(4\pm 1)^\circ\text{C}$  ( $\times 600$ )

**Висновки.** Наведені результати досліджень обґрунтовують доцільність використання композиції ферментних препаратів на основі протомегатерину Г20Х і папаїну при їх співвідношенні – 1:0,1 у технологіях м'ясних січених напівфабрикатів та дають підставу продовжити дослідження в напрямку створення композицій протеолітичних ферментних препаратів на основі кількох ферментів різного походження однонаправленої дії.

#### *Список літератури*

1. Трауберг, С. Е. Ферменты и их применение в пищевой промышленности [Текст] : учеб. пособие / С. Е. Трауберг. – М. : МГУПП, 2000. – 80 с.
2. Антипова, Л. В. Применение ферментативного препарата мегатерин Г10Х для обработки низкосортного мяса [Текст] / Л. В. Антипова, О.А. Решетняк, В. В. Пономарев // Мясная индустрия. – 2003. – № 8. – С. 9–11.
3. Черевко, О. І. Моделювання процесу протеолізу білків ферментними препаратами [Текст] / О. І. Черевко, В. О. Коваленко, В. В. Полевич // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / ХДУХТ. – Харків, 2009. – Вип. 2(8). – С. 186–191.
4. Пилюян, Г. О. Введение в теорию термического анализа [Текст] / Г. О. Пилюян. – М. : Наука, 1964. – 284 с.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© В.О. Коваленко, В.Г. Горбань, Л.О. Чернова, 2009.

УДК 637.5

**Л.В. Баль-Прилипко**, канд. техн. наук (*КНУКІМ, Київ*)

**М.І. Осейко**, д-р техн. наук (*КНУКІМ, Київ*)

### **ІННОВАЦІЙНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ: М'ЯСНИЙ ФІТНЕС-СТАНДАРТ**

*Досліджено функціональні харчові продукти. Запропоновано інноваційне технологічне рішення м'ясного фітнес-стандарту з використанням рослинних волокон (спеціальної суміші «Здоров'я»). Показано, що розроблені дієтичні котлети мають високу харчову та біологічну цінність, низьку калорійність.*

*Исследованы функциональные пищевые продукты. Предложено инновационное технологическое решение мясного фитнес-стандарту с использованием растительных волокон (специальной смеси «Здоровье»). Показано, что разработанные диетические котлеты обладают высокой пищевой и биологической ценностью, низкой калорийностью.*