

УДК 637.5

<sup>1</sup>Ощипок І. М., д.т.н., професор, <sup>2</sup>Кринська Н. В. асистент ©<sup>1</sup>Львівська комерційна академія, м. Львів,<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

### ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТОВАНОЇ КОЛАГЕНВМІСНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ КОВБАСНИХ ФАРШІВ

Актуальність проведеного у статті дослідження визначається необхідністю пошуку нових джерел повноцінного білка і впровадження сучасних видів продукції з високою харчовою цінністю. Найбільш перспективним і маловивченим способом є ферментативна обробка колагенвмісної сировини. Науковий і практичний інтерес виявляють до мікроорганізмів з пробіотичними властивостями, наприклад біфідобактерії та пропіоновокислі бактерії. Досліджені структурно-механічні характеристики ковбасного фаршу з додаванням ферментованої колагенвмісної сировини і обґрунтовані умови керованого біокаталізу для отримання очищених нативних і модифікованих колагенових білків як добавки, інгредієнтів та формувальних матеріалів стосовно технології традиційних і оригінальних м'ясних виробів. У результаті проведених мікроструктурних досліджень дослідних зразків встановлено, що в процесі біомодифікації під впливом пропіоновокислих бактерій і біфідобактерій відбулися помітні зміни гістологічної структури модельних систем порівняно з контрольним зразком. Структурно-механічні характеристики використали для оцінки консистенції ковбасних виробів як одного з основних показників якості, важливих і з технологічної точки зору, і для споживачів. М'ясні вироби, отримані за пропонованою технологією, характеризуються поліпшеними органолептичними показниками, споживчими властивостями, підвищеним (на 4,5–5%) масовим виходом і біологічною цінністю.

**Ключові слова:** фарш, ковбаса, вироби, сировина, колаген, колагенвмісна, білок, харчова, біологічна, цінність

УДК 637.5

**Ощипок И. М., д.т.н., профессор, Кринская Н. В., ассистент**

Львовская коммерческая академия, г. Львов,

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого

### ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОЛБАСНЫХ ФАРШЕЙ

Актуальность проведенного в статье исследования определяется необходимостью поиска новых источников полноценного белка и внедрение современных видов продукции с высокой пищевой ценностью. Наиболее перспективным и малоизученным способом является ферментативная обработка коллагенсодержащего сырья. Научный и практический интерес проявляют к микроорганизмам с пробиотическими свойствами, например бифидобактериям и пропионовокислым бактериям. Исследованы структурно-механические характеристики колбасного фарша с добавлением ферментированного коллагенсодержащего сырья и обоснованы условия управляемого биокатализа для получения очищенных нативных и модифицированных коллагеновых белков в качестве добавки, ингредиентов и формовочных материалов в технологии традиционных и

оригинальных мясных изделий. В результате проведенных микроструктурных исследований опытных образцов установлено, что в процессе биомодификации под влиянием пропионовокислых бактерий и бифидобактерий произошли заметные изменения гистологической структуры модельных систем по сравнению с контрольным образцом. Структурно-механические характеристики использовали для оценки консистенции колбасных изделий как одного из основных показателей качества, важных и с технологической точки зрения, и для потребителей. Мясные изделия, полученные по предлагаемой технологии, характеризуются улучшенными органолептическими показателями, потребительскими свойствами, повышенным (на 4,5- 5%) массовым выходом и биологической ценностью.

**Ключевые слова:** фарш, колбаса, изделия, сырье, коллаген, коллагенсодержащее, белок, пищевая, биологическая, ценность

UDC 637.5

**Oschypok I.**, professor, **Krynska N.**, assistant

*Lviv Academy of Commerce, m. Lviv,*

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*

*named after S. Z. Gzhytskyj*

### **APPLICATION COLLAGENCONTAINS FERMENTED RAW MATERIALS IN MANUFACTURING SAUSAGE STUFFING**

*Relevance of the research conducted in the paper determined the need to find new sources of complete protein and implementation of modern products with high nutritional value. The most promising method is little known and enzymatic processing collagencontains materials. Scientific and practical interest to detect microorganisms with probiotic properties, such as bifidobacteria and propionic acid bacteria. Structural and mechanical characteristics sausage mince with the addition of fermented raw kolahenovmisnoyi justification controlled conditions biocatalysis for purified native and modified collagen fibers as additives, ingredients and molding materials to traditional technologies and original meat products. As a result of microstructural research prototypes revealed that during biomodyfikatsiyi under the influence of propionic acid bacteria and bifidobacteria have been notable changes in histological structure model systems in comparison with a control sample. Structural and mechanical characteristics used for the evaluation of the consistency of sausages as a major quality indicators, and important from a technological point of view, and for consumers. Meat products obtained by the proposed technology are characterized by improved organoleptic characteristics, consumer properties, increased (4,5 to 5%) mass yield and biological value.*

**Key words:** *ground beef, sausage, products, raw materials, collagen, collagencontains, fiber, food, biological, value*

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день виробництво м'ясних виробів вимагає використання різноманітної м'ясної сировини. Актуальність напрямку визначається необхідністю пошуку нових джерел повноцінного білка і впровадження нових видів продукції з високою харчовою цінністю. У даний момент найбільша кількість колагенвмісної сировини, яка переробляється, застосовується для виробництва кормових продуктів, а суттєво менша направляється на виробництво м'ясної продукції. Альтернативним шляхом вирішення даної проблеми буде впровадження колагенвмісної сировини тваринного походження в процес виробництва ковбасних виробів.

Колаген – найбільш поширений представник групи протеїноідів, на частку якого припадає близько 30% всіх білків тваринного організму. Біологічна

функціональність колагену реалізується при здійсненні пластичної, бар'єрної, метаболічної, терморегуляторної, і ряду інших функцій, завдяки специфічному набору фізико-хімічних та біохімічних, властивостей, обумовлених, у свою чергу, високим ступенем організації білка на всіх щаблях просторової макро- і мікроструктури. Як структурний матеріал колагенові білки входять до складу пухкої і щільної сполучної, кісткової, хрящової і покривної тканин, формують сухожилля, зв'язки, фасції, забезпечуючи їх міцність і еластичність. Значні об'єми вторинної колагенвмісної сировини має м'ясопереробна галузь. Низький (менше 65%) ступінь його використання в традиційних технологіях м'ясної промисловості пов'язана з видовим різноманіттям, специфічністю хіміко - морфологічного складу, неефективністю екстенсивних технологічних прийомів, що мають на меті поліпшення його органолептичних характеристик і модифікацію функціонально-технологічних властивостей. Вітчизняний і світовий досвід віддає пріоритет методам біотехнології при трансформації білків, які містяться в усталеній структурі тваринних тканин у біологічно цінні продукти сучасних технологічних форм, у тому числі збагачені фізіологічно активними інгредієнтами.

Найбільш перспективним і маловивченим способом є ферментативна обробка колагенвмісної сировини. Ферментативні способи обробки передбачають обробку сировини ферментними препаратами (тваринного і рослинного походження) і заквасками мікроорганізмів [5,7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На даний момент в літературних джерелах дуже широко описаний теоретичний і експериментальний матеріал з застосування заквасок мікроорганізмів. Використання мікроорганізмів сприяє отриманню готового продукту стабільної якості, глибокої переробки основної і вторинної сировини, реалізації технологічних режимів в природних діапазонах температур, рН і тиску середовища, з мінімальними витратами матеріальних і енергоресурсів [7, 9]. Найбільший науковий і практичний інтерес виявляють до мікроорганізмів з пробіотичними властивостями, наприклад біфідобактерії та пропіоновокислі бактерії. Біфідобактерії мають здатність накопичувати ароматичні сполуки, рости в анаеробних умовах і володіють високою антогоністичною активністю. Пропіоновокислі бактерії обумовлюють смак і аромат, збагачують продукт цілим спектром біологічно активних речовин (Амінокислоти, вітаміни та ін.) і мають бактерицидну властивість [6, 8].

Безпосереднє використання колагенвмісної сировини при виробництві ковбасних виробів нераціональне через його погану функціональність і труднощі, які виникають при переробці, а так само через дуже слабку перетравлюваність колагенових білків. Трудомісткість їх виділення і доцільність використання тісно пов'язані з особливостями гістоморфологічної будови і хімічним складом тканин. А також застосування колагену обмежене відсутністю достатньої наукової бази про колагенвмісну м'ясну сировину - цілеспрямованої зміни біотехнологічними, фізико-хімічними, мікробіологічними процесами, за результатами яких визначається якість м'ясних продуктів [2, 4, 7].

**Мета роботи** – дослідити структурно-механічні характеристики ковбасного фаршу з додаванням ферментованої колагенвмісної сировини і обґрунтувати умови керованого біокаталізу для отримання очищених нативних і модифікованих колагенових білків в якості добавки, інгредієнтів та формувальних матеріалів стосовно технології традиційних і оригінальних м'ясних виробів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Застосування колагенвмісної сировини, наприклад, у вигляді субпродуктів II категорії і малоцінних відходів м'ясопереробного виробництва веде до більш повного використання всіх видів сирцю, зменшенню кількості відходів, і як наслідок скорочення існуючого дефіциту харчового білка, а також до підвищення рентабельності ковбасного виробництва. На даний момент розроблені і досить глибоко вивчені різні способи біомодифікації сировини, які дозволяють досягти оптимально можливих властивостей табл. 1

Таблиця 1

**Існуючі способи біомодифікації колагенвмісної сировини**

Найменування способу біомодифікації	Область застосування способу біомодифікації	Переваги способу біомодифікації	Недоліки способу біомодифікації
Хімічна обробка	Розм'якшення колагеновмісної сировини, скорочення тривалості витримки в засолі	Скорочення тривалості технологічних операцій	Необхідність видалення хімічних реактивів
Термічна обробка	Розм'якшення колагеновмісної сировини	Забезпечує достатнє розм'якшення	Негативний вплив на м'язову і жирову тканини, погіршує органолептичні показники готових виробів, значна тривалість і висока енергоємність процесу
Ферментативна обробка	Збільшення виходу готових виробів, скорочення тривалості технологічних операцій, підвищення харчової, біологічної цінності м'ясного продукту і засвоюваності	Глибока переробка основної і вторинної сировини, збільшення виходу готових виробів, підвищення харчової, біологічної цінності м'ясного продукту і засвоюваності	Маленький асортиментний ряд ферментних препаратів (рослинного і тваринного походження), висока вартість пропонованих препаратів, переважання препаратів імпортного виробництва

Як сировину використовували колагенвмісні субпродукти великої рогатої худоби 2 категорії - губи і вуха. Як рістстимулюючі речовини використовували сироп лактулози і лляне борошно. Ферментацію сировини проводили обробкою ліофілізованими заквасками бактерій Propionic Culture PS-4 і Probio-Тес ВВ-12, а також бактеріальним концентратом Біфілакт-Про. Параметри ферментації: температура 36 °С, час ферментації – 3,5 год. Зміни, що відбуваються в тканинах під дією біотехнологічної обробки, були встановлені методом гістологічного дослідження зразків. У результаті проведених мікроструктурних досліджень дослідних зразків встановлено, що в процесі біомодифікації під впливом пропіоновокислих бактерій і біфідобактерій відбулися помітні зміни гістологічної структури модельних систем порівняно з контрольним зразком. При цьому встановлено, що під впливом ферментної обробки відбувається розпушення колагенових пучків на окремі фібрили і їх фрагментація. В результаті, при складанні білкових композицій виходить однорідна за структурою емульсія, яку рекомендується надалі використовувати в рецептурах варених ковбас.

Структурно-механічні характеристики використали для оцінки консистенції ковбасних виробів як одного з основних показників якості, важливих і з технологічної точки зору, і для споживачів. Для технології особливо важлива залежність реологічних властивостей фаршу в процесі його приготування від розміру часток застосовуваної сировини і від інших факторів даного етапу технологічного процесу виробництва ковбас. Оцінка консистенції м'ясопродуктів здійснюється або вимірюванням реологічних характеристик на спеціальних приладах, або органолептично, як суб'єктивна оцінка опірності і деформації продукту. Органолептична оцінка консистенції, яку можна характеризувати як емпіричну характеристику деформаційної поведінки продукту, широко відома і досить проста у виконанні, не вимагає особливого технічного оснащення процедури проведення дослідження. Однак її результати залежать від кваліфікації дегустатора, ретельності проведення контролю, виконання певних правил, що гарантують точність і відтворюваність результатів, і за відсутності спеціально навчених експертів часто мають суб'єктивний характер. У зв'язку з цим для отримання точних і відтворених результатів доцільно оцінювати консистенцію ковбасних виробів, використовуючи інструментальний метод і застосовуючи спеціальні прилади.

Ми вивчили структурно-механічна характеристика ковбасного фаршу, приготованого на основі ферментованої колагенвмісної сировини, на зусилля зрізу. Дослідження проводили на лабораторній установці, принцип дії якої ґрунтується на вимірюванні тиску, необхідного для руйнування зразка ковбасного фаршу постійного об'єму шляхом його зрізу. Міцність і жорсткість м'ясної системи залежить від якісного складу білків і їх стану. Ми дослідили два дослідні зразки, які відрізняються тим, що в рецептуру ковбасного фаршу, ковбаси Столової, включали колагенвмісну сировину, піддану попередній ферментній обробці різними засобами - бактеріальним концентратом і сухою закваскою бактерій. Результати досліджень, представлені в таблиці, показують, що дослідний зразок № 1 відрізняється більшою м'якістю, меншою міцністю і жорсткістю порівняно з контрольним і дослідним зразком № 2, табл. 2.

Таблиця 2

Значення зусиль зрізу ковбасних фаршів

Показник	Значення показника Н/м <sup>2</sup>		
	Контрольний зразок	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок № 2
Зусилля зрізу	1,320	1,293	1,539

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Ферментна обробка жорсткої за своєю структурою колагенвмісної сировини бактеріальним концентратом сприяє зниженню його жорсткості і міцності. Теоретично і експериментально обґрунтовані умови цілеспрямованого застосування ферментних препаратів для отримання колагенових продуктів із заданими властивостями з модифікованих тваринних тканин; раціональні режими ферментної обробки вторинної колагенвмісної сировини м'ясної галузі для максимального та ефективного використання. З використанням фізичних методів дослідження вивчено вплив фізико-хімічних і біотехнологічних факторів на структуру і функціональність ізольованих колагенових білків, обґрунтовані режими отримання функціональних інгредієнтів і біоматеріалів у формі колагенових дисперсій і колагенових мас (з масовою часткою сухих речовин відповідно 1-5 і 12-

15 %) на основі ензиматичної модифікації вторинної колагеновмісної сировини. Комплексна оцінка фізико-хімічних, реологічних, функціонально-технологічних властивостей, фізіологічної функціональності колагенових продуктів дозволила обґрунтувати раціональні напрями використання модифікованих колагенових інгредієнтів у формі дисперсії в окремих технологіях традиційних і оригінальних м'ясних продуктів, збагачених сполучнотканинними аналогами харчових волокон. М'ясні вироби, отримані за пропонованими технологіями, характеризуються поліпшеними органолептичними показниками, споживчими властивостями, підвищеним (на 4,5- 5%) масовим виходом і біологічною цінністю.

#### Література

1. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясопродуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 376 с.
2. Антипова Л. В., Глотова И. А. Использование вторичного коллагеносодержащего сырья мясной промышленности. – СПб: ГИОРД, 2006. – 384 с.
3. Ребезов М. Б. Изменение соединительной ткани под действием ферментного препарата и стартовых культур / Ребезов М. Б., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф., Лакеева М. Л., Пирожинский С. Г., Дуць А. О., Ребезов Я. М. // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 3. – № 64. – С. 78–83.
4. Зинина О. В. Исследование микроструктуры биомодифицированного легкого крупного рогатого скота / Зинина О. В., Тарасова И. В. // Перспективные разработки науки и техники: Материалы VIII Международной научнопрактической конференции - Przemysl, Польша: 2012. – С. 70–73.
5. Зинина О. В. Технологические приемы модификации коллагеносодержащих субпродуктов / О. В. Зинина, М. Б. Ребезов // Мясная индустрия. 2012. № 5. – С. 34–36.
6. Зинина О. В. Полуфабрикаты мясные рубленые с ферментированным сыром / Зинина О. В., Ребезов М. Б., Жакслыкова С. А., Солнцева А. А., Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2012. № 3. С. 19–25.
7. Ощипок І. М. Рослинні білкові препарати для приготування ковбасних виробів / І. М. Ощипок, В. В. Наконечний, Н. В. Кринська // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького Т. 14, № 2 (52), Ч. 3, 2012, – С. 266–271.
8. Пешук Л. В. Використання ферментної обробки в переробці вторинної колагеновмісної сировини // Л. В. Пешук, О. О. Галенко, А. Ю. Хавро / Друга міжнародна науково-технічна конференція. – К.: НУХТ. – 2013. – С. 43
9. Чернева А. В. // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 3. – С. 19–25.
9. Andersson R. E. Characteristics of the bacterial flora isolated during spontaneous lactic acid, fermentation of carrots and red beets // Lebensm. -Wiss.+ Technol. 1984. V. 17. < 5. P. 282–286 (3)9.

Стаття надійшла до редакції 22.09.2015

УДК 637.5

**Пешук Л. В.**, д. с.-г. н., професор, **Іванова Т. М.**, аспірант ©  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

#### АНАЛІЗ СПОСОБІВ ТЕРМІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСОПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті наводяться різні способи термічного оброблення м'ясопродуктів спеціального призначення, їх переваги та недоліки. Акцентується увага на шадних способах оброблення м'ясних напівфабрикатів, які дозволяють максимально зберегти