

Стаття містить результати досліджень впливу колагенази на технологічні властивості яловичого фаршу, показники біологічної цінності та безпечності м'ясних напівфабрикатів з ферментованої сировини та технології їх виробництва

Ключові слова: яловичий фарш, ферментний препарат колагеназа, м'ясні напівфабрикати

Статья содержит результаты исследований влияния коллагеназы на технологические свойства говяжьего фарша, показатели биологической ценности и безопасности мясных полуфабрикатов из ферментированного сырья и технологии их производства

Ключевые слова: говяжий фарш, ферментный препарат коллагеназа, мясные полуфабрикаты

A mathematical description of the change of the specific rate of biological oxidation of methane gaseous emissions from sewerage networks in the bioreactor with a layer of watered is shown

Keywords: mathematical description, specific rate, sewerage networks, bioreactor, oxidation

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМОРОЖЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ ЯЛОВИЧОГО ФАРШУ, ФЕРМЕНТОВАНОГО КОЛАГЕНАЗОЮ

М. О. Янчева

Кандидат технічних наук, доцент*

Контактний тел.: (057) 349-45-90

E.mail: nikovalenko@mail.ru

С. М. Коваленко

Аспірант

*Кафедра технології м'яса

Харківський державний університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

Контактний тел.: (057) 349-45-90

E.mail: nikovalenko@mail.ru

Безперервне зростання виробництва і споживання м'ясопродуктів в нашій країні викликає необхідність пошуку нових шляхів підвищення техніко-економічної ефективності виробництва та покращення якості готової продукції. Одним з перспективним напрямків розширення сировинної бази виробництва м'ясних продуктів та напівфабрикатів є використання методів біотехнології для формування структури і технологічних властивостей сировини і використання нових підходів до розробки технологій м'ясних продуктів, у тому числі і посічених напівфабрикатів. Останніми роками особливу актуальність одержали дослідження, направлені на використання в технологіях виробництва м'ясних продуктів колагенази тваринного походження з гепатопанкреаса камчатського краба (*Paralithodes camtschatica*). Цей ферментний препарат випускається в промислових масштабах ЗАТ «Бипрогресс», Російська Федерація.

Є дані про те, що колагеназа з гідробіонтів може бути успішно застосована для обробки м'ясної сировини з високим вмістом сполучної тканини з метою отримання білкових гідролізатів і поліпшення якості готових м'ясних продуктів [1, 2]. В той же час механізм дії колагенази з гепатопанкреаса камчатського краба

на сполучну тканину до теперішнього часу вивчено недостатньо, відсутні дослідження щодо можливості її використання в технологіях заморожених м'ясних напівфабрикатів.

Метою дослідження, результати яких наведено в даній статті, було удосконалення технології м'ясних посічених заморожених напівфабрикатів шляхом використання ферментативного протеолізу яловичого фаршу протеолітичним ферментним препаратом колагеназою.

На першому етапі досліджень було визначено раціональні параметри ферментативного протеолізу яловичого фаршу колагеназою та досліджено динаміку змін вологозв'язуючої здатності ферментованого яловичого фаршу в процесі зберігання в охолодженому і замороженому станах.

Закономірності впливу ферментативного протеолізу колагеназою на вологозв'язуючу здатність яловичого фаршу було досліджено в залежності від концентрації ферментного препарату відносно маси м'ясної сировини та тривалості процесу. Ферментний препарат вводили у вигляді водного розчину методом зрошення при перемішуванні, концентрація ферментного препарату складала 0,05; 0,010 та 0,15%

Таблиця 1

Вологозв'язуюча здатність яловичих фаршів в залежності від тривалості зберігання за температури (-18±1) °С

Тривалість зберігання		Найменування зразків			
		Контроль	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
τ, доба	10	66,1±0,8	70,2±0,8	74,3±0,9	74,5±0,9
	20	64,9±0,8	70,1±0,8	74,2±0,9	74,4±0,9
	30	63,0±0,8	70,1±0,8	74,2±0,9	74,3±0,9

відносно маса яловичого фаршу. Ферментативний протеоліз проводили за температури 4±1 °С. Результати досліджень наведено на рис.1. Аналіз отриманих даних свідчить про те, що підвищення вологозв'язуючої здатності яловичого фаршу спостерігається як при зростанні концентрації ферментного препарату, так і тривалості його впливу. Максимально високий рівень ВЗЗ досягається при концентрації колагенази 0,10 та 0,15 % і тривалості впливу 8...10×60² с: при цьому ВЗЗ збільшується на 15,6 та 16,2 % в порівнянні зі значеннями контрольного зразка.

Відзначені закономірності динаміки ВЗЗ яловичого фаршу під впливом колагенази, очевидно, свідчать про зміну механізму гідратації в системі при протеолізі й підтверджують припущення О. С. Ратушного [3] про те, що посилення активності ферментативного протеолізу за рахунок підвищення концентрації ферментних препаратів і експозиції впливу мають свої межі. Отримані дані дозволили визначити в якості раціональних параметрів ферментативного протеолізу яловичого фаршу колагеназою за температури 4±1 °С концентрацію ферментного препарату 0,10% та тривалість процесу 8...10×60² с. Встановлено, що витримування яловичих фаршів протягом 24×60² с не призводить до подальшої зміни показника ВЗЗ у всіх яловичих фаршах.

Таким чином, згідно отриманих даних, обробка яловичого фаршу з підвищенням вмістом сполучної тканини розчином колагенази супроводжується збільшенням його ВЗЗ; підвищення концентрації ферментного препарату й тривалості його впливу прискорюють процеси, пов'язані з гідратацією системи, однак відсутність прямої залежності ефективності протеолізу від збільшення цих параметрів свідчить про необхідність їхньої регламентації на основі комплексної оцінки якості сировини, готової продукції й економічних характеристик виробництва.

Дослідження ферментованих яловичих фаршів у процесі зберігання за температури (-18±1) °С показали, що у ферментованих яловичих фаршах спостерігаються стабільні значення показника ВЗЗ протягом всього терміну зберігання, а в неферментованому яловичому фарші показник ВЗЗ дещо знижується. Менш виражене зниження показника ВЗЗ протягом усього періоду зберігання у ферментованих яловичих фаршах у порівнянні з неферментованим яловичим фаршем обумовлене впливом колагенази на білки м'язової й сполучної тканини, що підвищує їхню здатність зв'язувати й утримувати воду.

Отримані дані було покладено в основу розробка рецептури та технології заморожених м'ясних посічених напівфабрикати на основі яловичого фаршу, ферментованого колагеназою.

В якості базової рецептури в дослідженнях нами обрано рецептуру замороженого напівфабрикату біфштекса яловичого. Досліджено технологічні показники заморожених м'ясних напівфабрикатів, а також органолептичні показники готових виробів, виготовлених з ферментованого яловичого фаршу при внесенні 0,05; 0,10 та 0,15% колагенази відносно маси м'ясної сировини. Ферментативний протеоліз проводили протягом (8...10)×60² с за температури (4±1)°С. Контрольний зразок виготовляли з не ферментованого яловичого фаршу, в який додавали ізотонічний сольовий розчин. Всі зразки зберігали у вакуумній упаковці за температури (-18±1) °С протягом 30 діб, розморожували за температури (18±1)°С, досліджували їхню вологозв'язуючу здатність та реологічні характеристики. Теплову обробку напівфабрикатів проводили методом смаження. В готових виробих досліджували, вміст вологи та органолептичні показники.

У табл. 2 наведено дані результатів дослідження виходу та вмісту вологи в контрольному та дослідних зразках.

Як видно з наведених в табл. 2 даних, ферментативний протеоліз яловичого фаршу колагеназою сприяє підвищенню ВГП дослідних зразків у порівнянні з контрольним зразком. Отримані дані корелюють з даними про збільшення показника ВЗЗ в процесі ферментатив-

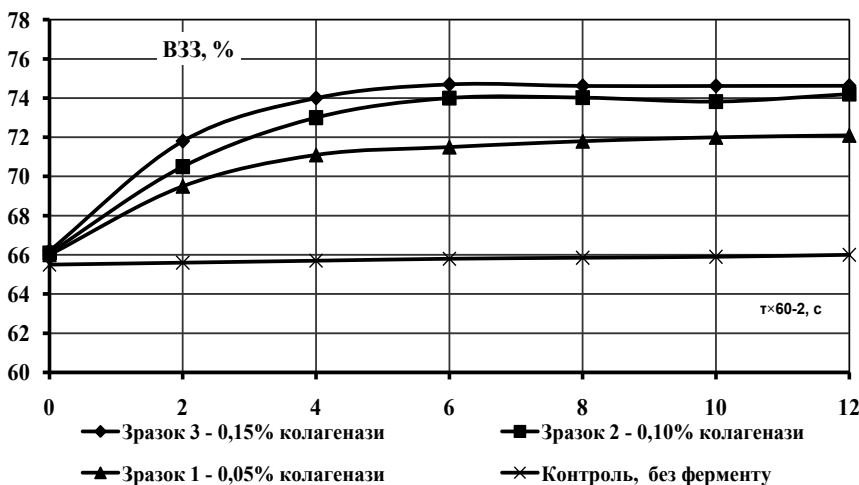


Рис. 1. Вологозв'язуюча здатність яловичих фаршів в залежності від тривалості процесу ферментативного протеолізу за температури (4±1) °С

Результати дослідження ВЗЗ заморожених яловичих фаршів у процесі зберігання представлені в табл. 1.

ного протеолізу яловичого фаршу колагеназою. При термообробці цих зразків більш інтенсивно протікають процеси желатинізації колагену з одночасним утворенням глютину, який має велику кількість гідрофільних груп, що також підвищує вихід готового продукту. Слід відмітити, що при концентрації колагенази 0,1 % показник ВГП має найбільш високі значення. Підвищення концентрації колагенази до 0,15% не призводить до збільшення ВГП.

Дані, які наведено в табл. 2 свідчать також, що ферментативний протеоліз дозволяє забезпечити стабільність показника ВГП при заморожуванні та зберіганні м'ясних посічених напівфабрикатів на основі яловичого фаршу, ферментованого колагеназою. Результати наведених досліджень свідчать також про позитивний вплив ферментативного протеолізу на процеси виморожування вологи при зберіганні напівфабрикатів.

Вихід готового продукту та вміст вологи в м'ясних посічених напівфабрикатах

Найменування показника		Найменування зразків			
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
ВГП, %	до заморожування	64,3±0,9	64,8±0,9	66,9±0,9	66,4±0,9
	після розморожування	60,1±0,9	64,7±0,9	66,7±0,9	66,1±0,9
Вміст вологи, %	до заморожування	55,1±0,7	55,3±0,8	55,6±0,9	55,3±0,8
	після розморожування	54,2±0,7	55,2±0,8	56,3±0,9	55,1±0,8

Проведено дослідження органолептичних показників біфштексів, виготовлених з заморожених напівфабрикатів на основі ферментованого яловичого фаршу. За результатами дегустаційної експертної оцінки перевага була віддана зразкам, виготовленим з ферментованого яловичого фаршу при концентрації колагенази 0,05 та 0, 10 % (табл. 3).

З даних таблиці видно, що біфштекси на основі ферментованого яловичого фаршу мали переваги у порівнянні з контрольним зразком за показниками зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція та смак

Результати досліджень покладено в основу розробки технологічної схеми виробництва м'ясних посічених заморожених напівфабрикатів на основі яловичого фаршу, ферментованого колагеназою (рис.2).

В межах підсистем технологічна схема включає:

Блок D₁ – підготовка сировини: яловичину промивають проточною водою, та подрібнюють на вовчку з діаметром решітки (3...4) × 10⁻³м.

Блок D₂ – виготовлення розчинів ферментативних препаратів: змішують наважки ферментних препаратів з водою за температури (18±1)°С.

Блок С – ферментативний протеоліз м'ясної сировини: яловичий фарш з'єднують з розчином колагенази та проводять ферментативний протеоліз за температури (4±1)°С протягом (8...10)×60² с.

Таблиця 2

Блок В – виготовлення рецептурної суміші, порціонування та формування: в яловичий фарш додають спеції, кухонну сіль, суміш повторно подрібнюють на вовчку, перемішують, порціонують та формують в залежності від асортименту (біфштекси, котлети, шніцелі).

Блок А – пакування, заморожування, зберігання: напівфабрикати пакують у вакуумну плівку, заморожують за температури (-18±1)°С та зберігають протягом 30 діб.

Розроблена технологічна схема може бути використана на підприємствах м'ясопереробної промисловості та ресторанного господарства.

Таким чином, результати проведених досліджень дозволили обґрунтувати доцільність використання протеолітичного ферментного препарату колагенази в технологіях заморожених м'ясних напівфабрикатів.

Таблиця 3

Органолептична оцінка м'ясних посічених заморожених напівфабрикатів (за 9 - бальною шкалою)

№ п/п	Назва показника	Зразок №1 (концентрація ферментного препарату 0,05%)	Зразок №2 (концентрація ферментного препарату 0,1%)	Зразок №4 (контрольний)
1.	Зовнішній вигляд	8,0±0,1	8,0±0,1	7,0±0,1
2.	Вигляд на розрізі	8,0±0,1	8,0±0,1	7,0±0,1
3.	Консистенція	8,0±0,1	9,0±0,1	6,0±0,1
4.	Запах і смак	9,0±0,1	9,0±0,1	9,0±0,1
5.	Всього	33,0±0,6	34,0±0,6	26,0±0,5

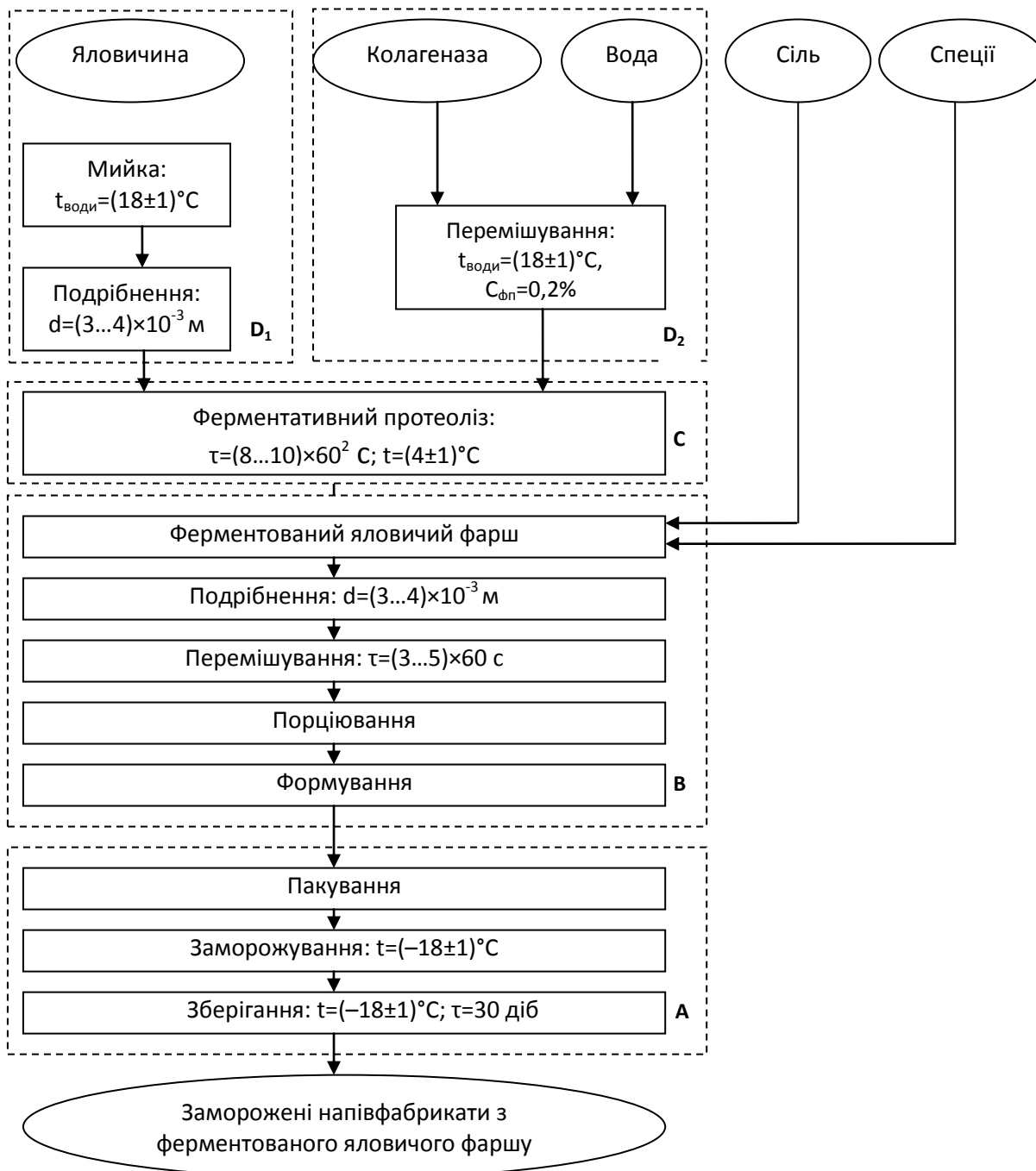


Рис. 2. Технологічна схема виробництва заморожених напівфабрикатів з ферментованого яловичого фаршу

Література

1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів [Текст]: підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, В.Г. Береза та ін.; за ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
2. Производство мясной продукции на основе биотехнологии [Текст] / под общей ред. Россельхозакадемии им. Н.Н. Липатова / А.Б. Лисицин, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина – М.: ВНИИМП, 2005. – 369 с.
3. Ратушный А. С. Применение ферментов для обработки мяса / А. С. Ратушный. – М. : Легкая и пищевая промышленность – 1976. – 186 с.
4. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебное пособие/ Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 571 с.