

ISSN 2073-8730

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

# НАУКОВІ ПРАЦІ

ВИПУСК 40

ТОМ 2



ОДЕСА

2011

## ОЦІНКА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БІЛКОВОГО СТАБІЛІЗАТОРА З КОЛАГЕНВМІСНОЇ СИРОВИНИ

Кишенько І.І., канд. техн. наук, доцент, Донець О.В., аспірант  
Національний університет харчових технологій, м. Київ  
Гащук О.І., канд. техн. наук, доцент  
Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя

*Проаналізовано сучасні тенденції на проблему використання вторинної м'ясної сировини в практиці вирішення світової проблеми білкового дефіциту та показана можливість отримання білкових препаратів з колагенвмісної сировини з метою удосконалення технології м'ясних виробів та розширення їхнього асортименту.*

*Now we are inform the modern look on the problem using secondary raw meat materials in practice to work out the problem albumen and show a way receive aluminium preparers from raw collagen materials with the aim to perfection technologies of meat production and widening they choosing.*

Ключові слова: білкові препарати, колаген сполучної тканини, технологія виробництва.

Науковий підхід до створення рецептур нових видів продуктів повинен базуватися перш за все на медико-біологічних аспектах. Це значить, що розробка нових продуктів за харчовою та біологічною цінністю повинна відповідати фізіологічним нормам або наближатися до них. Для білкових продуктів, якими є вироби з м'яса, біологічна цінність є важливим критерієм для розробки збалансованих білкових систем.

Харчове значення низькосортних продуктів переробки тварин тісно пов'язане з хімічним складом, особливо високим вмістом білкової фракції. У зв'язку з цим, деякі колагенвмісні вторинні продукти, а саме субпродукти II категорії, традиційно використовуються в якості одного з основних компонентів рецептур м'ясних продуктів, в тому числі дієтичних і функціональних. Але унікальна та зміцнена структура основного білка сполучної тканини - колагену - лімітує функціонально-технологічні властивості колагенвмісної сировини, які не дають бажаного ефекту в формуванні якісних показників м'ясних продуктів. Це суттєво обмежує обсяги її використання в складі рецептурних композицій м'ясних виробів без спеціальних способів підготовки.

Рекомендований дієтологами [1], усереднений добовий раціон харчування дорослої людини включає 1285 г продуктів, що вміщують в якості харчових волокон клітковину та пектинові речовини. Виходячи з того, що масова доля харчових волокон у цих продуктах не перевищує 1 %, добова потреба в харчових волокнах задовольняється на 51,4 %. Нестача харчових волокон у кількості 48,6 % (12,15 г при об'ємно-

ваній добовій нормі 25 г) можлива за рахунок цілеспрямованого дозованого використання сполучнотканинних аналогів харчових волокон. Виходячи з добової потреби в м'ясі та м'ясних продуктах, рівній 192 г, доцільно використовувати очищені колагенові інгредієнти в якості функціональних добавок у складі м'ясних і комбінованих продуктів.

Метою наших досліджень було обґрунтування і реалізація нових підходів до збагачення продуктів харчування колагеновими інгредієнтами на основі технологічних методів обробки свинячої шкурки, традиційно віднесеної до групи низькосортної сировини у зв'язку з високою масовою часткою колагенових білків.

Специфічні властивості колагену диктують необхідність попередньої обробки колагенвмісної сировини для зниження її високої міцності та покращення функціональних властивостей, а отримання білкового стабілізатора з цієї сировини, дасть можливість покращити функціонально-технологічні властивості м'ясних систем.

Нами була запропонована технологія отримання білкового стабілізатора шляхом механічної і гідротермічної обробки свинячої шкурки ( $t=42 \pm 2$ ) °C, з наступним сушінням ( $t=172 \pm 2$ ) °C (патент на корисну модель № 46518). Цей метод дозволяє зруйнувати міцні міжмолекулярні зв'язки трьох спіральної структури тропоколагену. В результаті такого впливу відбувається «деполімеризація» зрілих фібрил і не розчинний раніше колаген переходить частково або повністю у розчинний без руйнування структури його молекули.

Органолептична оцінка білкового стабілізатора, одержаного за допомогою запропонованого способу, показує, що білковий стабілізатор має порошкоподібну структуру, світло-кремове кольору, зі слабо м'ясним смаком, показник рН 5 % розчину 7-8 одиниць.

Данні про хімічний та амінокислотний склад отриманого білкового стабілізатора зі свинячої шкурки приведені в таблицях 1 та 2. Для порівняння включені відомості про «ідеальний білок» [1].

Таблиця 1 - Хімічний склад свинячої шкурки та білкового стабілізатора, %

Об'єкт	Масова доля, % до маси сировини			
	волога	білки	жири	зола
Свиняча шкурка	47,3±0,7	38,5±0,6	12,2±0,4	1,8±0,2
Білковий стабілізатор	3,1±0,5	91±0,7	3,5±0,5	2,4±0,2

Як видно з таблиць 1 та 2, білковий стабілізатор зі свинячої шкурки характеризується високим вмістом білка. Відсутність принципової кількісної різниці у вмісті окремих незамінних амінокислот та їхньої суми пояснюється незначними втратами азотовмісних сполук у процесі гідротермічної обробки. За вмістом незамінних амінокислот вказані зразки близькі, та їхня загальна кількість становить не більше 55 % від еталонного значення (ФАО/ВООЗ, 1973), що поряд з розбалансованістю незамінних амінокислот визначає низький рівень показників біологічної цінності. Разом з цим, вміст оксипроліну і загального азоту в колагені практично не змінюється, що побічно свідчить про відсутність виражених хімічних змін у макромолекулах.

Внаслідок того, що вміст незамінних амінокислот у білковому стабілізаторі незначний, підвищення частки цього компонента в м'ясних системах може привести до зниження їхньої сумарної кількості. Разом з цим біологічна цінність білкових компонентів залежить також від збалансованості незамінних амінокислот, а не тільки від їхньої загальної кількості. Тобто, композиції з меншим значенням цього показника можуть мати більшу біологічну цінність і навпаки. При розв'язанні задач визначення максимально можливої кількості білкового стабілізатора в м'ясних системах необхідно виходити з того рівня, при якому не буде значно змінюватись біологічна цінність та органолептичні характеристики м'ясних виробів.

Але відомо, що біологічна цінність продуктів залежить не тільки від амінокислотного складу, але і від доступності білка дії ферментів шлунково-кишкового тракту. Білок менш доступний для ферментативного гідролізу, має меншу біологічну цінність і гірше засвоюється організмом людини.

Тому на наступному етапі досліджень, з метою отримання більш достовірних відомостей про потенційну біологічну цінність продукту вивчали ступінь перетравлення білкового стабілізатора в порівнянні з традиційною м'ясною сировиною. З цією метою проводили розрахунок коефіцієнтів перетравлення для кожного виду сировини. Перетравлюваність білків обраної сировини визначали експериментально *in vitro* після варіння до кулінарної готовності за вмістом загального азоту в пробі та діалізаті [3]. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.

Перетравлюваність колагенових продуктів *in vitro* підтверджує ефективність впливу гідротермічної обробки на структуру колагену: якщо для колагенових мас перетравлення складає 8 %, то для колагенових дисперсій, отриманих шляхом механічної і гідротермічної обробки, вона зростає до 68 %. Цікаво відзначити, що рівень перетравлення колагенових дисперсій практично не змінюється в результаті термообробки.

Таблиця 2 - Амінокислотний склад білкових продуктів (г на 100 г продукту)

Назва амінокислоти	Свиняча шкурка	Білковий стабілізатор	«Ідеальний білок»
Вміст НАК, г/100 г білку	19,65	19,71	36,0
Валін	2,70±0,08	3,21±0,07	5,0
Лізин	4,61±0,12	4,24±0,03	5,5
Метіонін + цистин	1,40±0,06	1,57±0,03	3,5
Ізолейцин	1,90±0,05	2,05±0,02	4,0
Треонін	1,74±0,08	2,33±0,04	4,0
Лейцин	3,71±0,05	4,11±0,08	7,0
Фенілаланін + тирозин	3,40±0,10	4,09±0,06	6,0
Триптофан	0,19±0,03	0,34±0,6	1,0

Враховуючи підвищене обмінення вторинної м'ясної сировини [4], досліджували мікробіологічні показники білкового стабілізатора протягом 3 діб при режимах, відповідних нормативно-технічній документації. Як показник санітарного стану визначали загальне мікробне обмінення (КМАФАнМ) та вміст мікроскопічних грибів та дріжджів, здатних розвиватися в умовах, прийнятих для обробки свинячих шкур.

Таблиця 3 - Розрахунок перетравлення м'ясної сировини

Сировина	Масова доля азоту, % до маси наважки		Коефіцієнт перетравлення, частки один.
	в наважці до перетравлення	в діалізаті після перетравлення	
Білковий стабілізатор	9,31	6,33	0,68
Яловичина 1 с.	3,45	2,84	0,85
Яловичина 2с	3,24	2,58	0,81
Свинина нежирна	1,56	0,96	0,62
Свинина напівжирна	1,37	0,74	0,54
Свинина жирна	1,02	0,33	0,32

Відомості про санітарний стан та мікробіологічну стабільність білкового стабілізатора наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Мікробіологічні показники свинячої шкурки та білкового стабілізатора

Показники	Свиняча шкурка	Білковий стабілізатор			
		0	24	48	72
Тривалість обробки, годин					
Кількість КОЕ в 1 г продукту	КМАФАнМ	6,8 10 <sup>3</sup>	3,5 10 <sup>3</sup>	4,4 10 <sup>3</sup>	6,2 10 <sup>3</sup>
	гриби	3,4 10 <sup>3</sup>	1,4 10 <sup>3</sup>	2,8 10 <sup>3</sup>	4,3 10 <sup>3</sup>
	дріжджі	2,7 10 <sup>3</sup>	1,2 10 <sup>3</sup>	4,7 10 <sup>3</sup>	6,5 10 <sup>3</sup>

Згідно з отриманими даними показник КМАФАнМ для білкового стабілізатора практично не змінюється протягом терміну дослідження. Кількість КОЕ для дріжджів та грибів через 48 годин залишається на початковому рівні, незначне збільшення КОЕ для дріжджів на 3 добу можна вважати допустимим при умовах обов'язкової теплової обробки сировини. На підставі результатів мікробіологічного аналізу можна робити висновки про підвищення санітарного стану колагенвмісної сировини після гідротермічної обробки за запропонованим у роботі способом.

Таким чином, матеріали, наведені у статті, дозволяють зробити висновки щодо перспективності на пряму з використання білкового стабілізатора з колагенвмісної за сировини за запропонованим способом обробки. Отримані результати досліджень дозволять у перспективі оптимізувати вміст білкового стабілізатора в рецептурі м'ясних продуктів за кількісним та якісним складом, не впливаючи негативно на біологічну цінність цих виробів. У відповідності до поставленої мити роботи, отриманий білковий стабілізатор передбачається використовувати в складі рецептур нових видів шинкових виробів з метою отримання м'ясних виробів з стабільними товарними характеристиками з сировини з різним характером автолізу, підвищеною харчовою та біологічною цінністю та низької собівартості. Використання білкового стабілізатора, при переробці м'ясних продуктів дозволить компенсувати недоліки м'язових білків, отримати стійку структуру готових виробів, збільшити вихід готової продукції при одночасному зниженні витрат м'ясної сировини.

**Література**

1. Мицик А. Ю. Рациональное питание и пищевые продукты / А. Ю. Мицик, А. Ф. Невольниченко. - Киев: «Урожай», 1993. – 336 с.
2. И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко Химия пищи. - М.: «Колос», 2007. – 853 с.
3. Фадеев В. М., Кривохижина Т. В. Оценка степени гидролиза в методике *in vitro* // Вопросы питания. – 1984. – №3. – С.74–76.
4. Жаринов А.И. Краткие курсы по основам современной технологии переработки мяса. Часть 1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. – М.: ВНИИМП, 1994. – 154 с.