



## ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ФАРШЕВИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛОКВІСНИХ КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ТВАРИННОГО БІЛКУ «БІЛКОЗИН»

*Пасічний Василь Миколайович* д.т.н., професор  
*Полумбрик Манєфа Миколаївна* магістрант  
*Хоменко Юлія Олександрівна* аспірант  
*Желуденко Юлія Володимирівна* аспірант  
Національний університет харчових технологій

**Pasichniy V.**  
**Polumbryk M.**  
**Khomenko Yu.**  
**Zheludenko Yu.**

*National University of Food Technologies*

**Анотація:** в статті представлені результати застосування тваринного білку, з метою підвищення ефективності використання сировини, зменшення кількості відходів виробництва, розширення асортименту і підвищення якості виробленої продукції. Приведено обґрунтування найбільш раціональних шляхів використання білкових композицій на основі колагенового волокнистого яловичого білка «Білкозин-Про» і підходи його переробки для отримання фаршевих систем високої якості. Наведено вплив розроблених стабілізаторів на функціонально-технологічні показники фаршів, призначених для виготовлення ковбасних виробів. Раціональним обрано співвідношення для гідратації композиційних білоквісних сумішей 1:29, що забезпечує формування високих структурно-механічних характеристик готових ковбасних виробів. Дана оцінка можливості застосування вторинних продуктів забою великої рогатої худоби в якості цінної сировини для харчових продуктів.

**Ключові слова:** *сполучнотканинний білок, фаршева система, стабілізатор, нанокмполімер, олеорезини.*

Актуальним для вітчизняного м'ясного ринку, в умовах дефіциту м'ясної сировини і прагнення виробників до зниження собівартості продукції, є наявність альтернативних джерел білка і виготовлення з них повноцінних продуктів харчування. Тому при виробництві м'ясних продуктів сьогодні широко використовують тваринні білки, які дозволяють провести рівноцінну заміну відсутньої в достатній кількості високоякісної м'ясної сировини.

Сучасне виробництво м'ясної продукції характеризується наявністю великої кількості супутніх продуктів забою, які відносяться до білоквісних ресурсів (кістки, шкура, хрящі тощо) і складають від 30 до 70% від маси вихідної сировини. Нераціональне використання даної сировини призводить до втрати вкрай важливих білків тваринного походження, які можуть використовуватися в якості джерела харчового і кормового білка [1].

Білки, додатково внесені в м'ясну систему, є додатковим стабілізуючим фактором фаршевої емульсії. Застосування тваринних білків з колагенової сировини дозволяє збагатити м'ясні продукти харчовими волокнами, значно поліпшити реологічні показники харчових продуктів, насамперед консистенцію. Функціонально-технологічні якості тваринних білків (вологзв'язуюча, емульгуюча здатність, термостійкість) дозволяють використовувати їх за різним цільовим спрямуванням:

- замість нежирної сировини в емульгованих м'ясних продуктах;
- разом з низькосортною сировиною з метою поліпшення структури і функціонально-технологічних якостей м'ясних емульсій, підвищення біологічної цінності готової продукції;
- для поліпшення щільності, консистенції, пластичності, соковитості, зовнішнього вигляду м'ясних та м'ясомістких продуктів і зменшення втрат при термообробці;
- в якості носія смакових наповнювачів - екстрактів спецій і олеорезинів[2].

Для досягнення більшої ефективності тваринні білки використовують з іншими видами функціонально-технологічних наповнювачів і добавок.

Інтерес до використання яловичої шкури виправданий насамперед через сполучнотканинні білки, основним з яких є колаген, що відрізняється від інших білків сполучної тканини фізико-хімічною активністю і реакційною здатністю функціональних груп, специфічною послідовністю розташування амінокислот у поліпептидних ланцюгах.

Амінокислотний склад колагену характеризується високим вмістом гліцину і аланіну (відповідно 33-35% і 10-15% від суми амінокислот), обов'язковою присутністю оксипроліну і

відсутністю триптофану [3].

Колаген відіграє важливу роль в адекватному харчуванні. Доведено, що гідролізований колаген добре засвоюється й здатен відновлювати сполучну тканину, що має важливе значення для профілактики захворювань опорно-рухового апарату. Тому, в наш час, проводиться інтенсивний пошук технологій переробки колагенвмісних ресурсів із метою отримання продуктів з великим рівнем розчинних легкозасвоюваних білків. Такі продукти широко використовуються в складі харчових добавок та лікарських препаратів для лікування та профілактики захворювань, пов'язаних із порушенням функціонування хрящової та сполучної тканини людини [3].

Метою роботи було дослідити вплив білоквмісних композицій на основі волокнистого колагенового білку на функціонально-технологічні властивості (ФТВ) фаршевих систем з використанням інкапсульованих олеорезинів.

Білкові композиції з тваринним білком сприяють утворенню необхідної текстури, зменшенню бульйонно-жирових набряків в готовому виробі, уповільненню процесів утворення речовин, що надають виробам жирового присмаку. При термообробці м'ясний білок коагулює і утворює структуру у вигляді безперервної тривимірної сітки, в якій щільно розподілені жир і вода.

М'ясопереробні підприємства активно застосовують тваринні протеїни з метою здешевлення виробленої продукції і підвищення в продукті масової частки білка. Це в першу чергу препарати на основі свинячої шкіри, яка дешевше, ніж гідратована соя, і містить певну частку жиру.

Однак в останній час на вітчизняному ринку білоквмісних наповнювачів, завдяки використанню більш сучасних технологій оброблення з'явилися білки тваринного походження, отримані з яловичої дерми [2].

При приготуванні емульсії на основі яловичої шкіри прийнято дотримуватись гідромодуля вода : шкіра, як 1:1...2. В той же час, в розробленій нами технології, гідратація тваринних білків при температурі води 80°C досягає співвідношення 1:29 в комплексі з іншими харчовими наповнювачами і добавками.

В таблиці 1 наведено рецептурний склад модельних білоквмісних композицій на основі колагенового волокнистого яловичого білку.

Таблиця 1

**Рецептурний склад білоквмісних композицій**

Компоненти	Варіант №1, %	Варіант №2, %	Варіант №3, %
Карбоксиметилцелюлоза	10	5	5
Камідь гуара	20	20	10
Камідь ксантану	10	5	5
Молочна сироватка суха	20	20	20
Тваринний білок «Білкозин»	40	50	60

Для підвищення функціонально-технологічних показників білоквмісних композицій вивчався вплив внесення діоксиду кремнію (А300) у формі нанокмполімеру на емульсовані з водою і рослинною олією білоквмісні композиції.

При цьому вивчалась термостійкість даних композицій до впливу нагрівання, в режимах проведення, характерних для виробництва ковбасних виробів вареної групи і таких що піддаються гарячому копченню.

Дослідження стабільності емульсії та емульгуючої здатності модельних білоквмісних композицій до впливу нагрівання наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Показники емульгуючої здатності (ЕЗ) та стабільності емульсії (СЕ) білоквмісних композицій з тваринним білком «Білкозин»**

Без додавання діоксиду кремнію (А300)				
Рецептури	ЕЗ, %	СЕ, %	ЕЗ, %	СЕ, %
без нагрівання		з нагріванням (20 хв при 80°C)		
Суміш №1	33,0	34,0	59,0	36,0
Суміш №2	41,0	36,0	62,0	38,0
Суміш №3	46,0	37,0	64,0	42,0
З додаванням діоксиду кремнію (А300) в кількості 0,3% до маси емульсії				
без нагрівання		з нагріванням (20 хв при 80°C)		
Суміш №1	48,0	35,0	62,0	39,0
Суміш №2	54,0	39,0	72,0	41,0
Суміш №3	61,0	42,0	84,0	54,0

Як видно з таблиці 2 найкращу емульгуючу здатність проявляє композиційна суміш №3.

На нашу думку, це пов'язано з найбільшим, серед досліджених композицій, вмістом тваринного білка і досягненням раціональних співвідношень між тваринними білками і гідроколоїдами. Підвищення СЕ та ЕЗ композицій після термічної обробки прямо пов'язане з гідротепловим розварюванням білка «Білкозин», з подальшим поліпшенням структурно-механічних властивостей готових продуктів, після їх охолодження.

Одним із недоліків використання сполучнотканинних білків і гідроколоїдів у складі ковбасних виробів є погіршення (розмивання) смаку, що потребує використання більшої частки спецій до маси фаршів.

В класичній технології виготовлення ковбасних виробів передбачено використання мелених спецій, після внесення яких можливі крапління на розрізі готового продукту, що може не відповідати вимогам органолептичних показників, знижувати мікробіологічну стабільність ковбасних виробів. Тому для фаршів варених ковбас мелені спеції заміняють на еквівалентну їм кількість олеорезинів.

Основними складовими олеорезинів, які відповідають за аромат, смак та колір є летка та нелетка (смолиста) фракції речовин. Цей складний смако-ароматичний комплекс містить певні речовини, завдяки яким склад ефірних олій залишається стабільним впродовж тривалого терміну зберігання. Олеорезини є мікробіологічно-стерильними і виявляють бактерицидну дію на мікрофлору продукту, до якого вони додаються [4].

До основних олеорезинів, які пропонуються на ринку для м'ясних продуктів, відносяться олеорезини перцю чорного, духмяного, білого, мускатного горіху, мускатного цвіту, перцю червоного, кардамону та інші. Вони можуть відрізнитися вмістом ефірних олій, типом розчинності, ступенем обробки. Через високу концентрацію активних речовин олеорезини рідко використовують шляхом прямого внесення в готовий продукт, а вносяться з цією метою на носій, який забезпечує максимально ефективно вивільнення смаку та аромату на певній стадії виробництва харчового продукту [6].

Олеорезини мають ряд недоліків, які ускладнюють їх застосування в харчових продуктах. Під впливом повітря, світла, високих температур, води вони виявляють схильність до руйнування та мають короткий термін зберігання у випадку утримання в невідповідних умовах. Густа та в'язка консистенція може стати причиною поганого диспергування в харчових матрицях та оброблення. Змішаний всередині харчових матриць, олеорезин при обробці високими температурами проявляє тенденцію до висихання та втрати аромату [5].

З метою обмеження або зменшення деструкції аромату та смаку під час обробки або зберігання, спрощення форми використання вигідним альтернативним рішенням є інкапсуляція олеорезинів перед використанням в харчових продуктах [5]. В якості носія використали суміш мальтодекстрину (DE15-20) та діоксиду кремнію (А 300) в співвідношенні 95:5, в якості олеорезинів – олеорезини перцю чорного, коріандру та розмарину.

Білкові стабілізатори та інкапсульовані форми олеорезинів спецій вводилися в фаршеву систему у співвідношенні, наведеному в Таблиці 3.

Для виробництва білкових стабілізаторів використовували білоквмісні композиції на основі тваринного білка «Білкозин» в тій же нумерації варіантів

Таблиця 3

**Склад рецептур модельних фаршів з інкапсульованими олеорезинами коріандру, мускатного цвіту і чорного перцю**

Зразок №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Червоне м'ясо курчат бройлерів	100	80	60	40	100	80	60	40	100	80	60	40
Білковий стабілізатор №1	–	10	20	30	–	–	–	–	–	–	–	–
Білковий стабілізатор №2	–	–	–	–	–	10	20	30	–	–	–	–
Білковий стабілізатор №3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	20	30
Соєве борошно	–	10	20	30	–	10	20	30	–	10	20	30
Сіль	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
коріандр	0,1	0,1	0,15	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–
мускатний цвіт	–	–	–	–	0,1	0,1	0,15	0,2	–	–	–	–
чорний перець	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1	0,15	0,2
Вода	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

В таблиці 4 представлено зміну пластичності і хіміко-технологічних показників ковбас

вареної групи, виготовлених за рецептурами таблиці 3.

Таблиця 4

**Функціонально-технологічні властивості модельних ковбас**

Показники	pH	Вміст вологи, %	Пластичність, см <sup>2</sup> /г	ВЗЗа, %	Вміст жиру, %
Зразок №1	6,65	67,1	12,4	74,1	18,0
Зразок №2	6,65	68,0	21,6	75,2	19,9
Зразок №3	6,75	70,1	24,3	77,6	23,5
Зразок №4	6,85	70,5	32,4	78,6	27,4
Зразок №5	6,65	72,0	28,8	78,1	17,9
Зразок №6	6,6	69,5	27,6	74,8	19,2
Зразок №7	6,65	70,0	28,2	77,9	22,7
Зразок №8	6,75	71,7	28,6	82,3	26,8
Зразок №9	6,2	79,8	20,8	66,8	18,1
Зразок №10	6,1	66,6	29,8	69,4	19,6
Зразок №11	6,4	71,4	25,3	73,0	22,5
Зразок №12	6,5	72,5	29,6	80,7	26,2

З даних таблиці 4 видно, що зменшення частки м'ясо в рецептурах призводить до збільшення пластичності фаршів і практично по всім варіантам, з використанням білоквмісних наповнювачів, досягається підвищення значень ВЗЗа. Отримані результати підтверджують ефективність стабілізації функціонально-технологічних показників фаршів при використанні білоквмісних композицій на основі білка «Білкозин».

**Висновок**

У ході досліджень встановлено, що розроблені білоквмісні композиції на основі тваринного білка «Білкозин» здатні підвищувати функціонально-технологічні показники м'ясних і м'ясомістких фаршевих систем.

Визначено, що спільне використання білоквмісних композицій на основі білка «Білкозин» з діоксидом кремнію у формі нанокомпозиту дозволяє достовірно підвищити термостійкість емульсій та їх емульгуючі здатність і стабільність емульсій, при наявності в рецептурі композиції білка «Білкозин» в кількості 50...60%.

Підтверджено ефективність внесення на м'ясні і м'ясомісткі фарші з використанням білоквмісних наповнювачів інкапсульованих олеорезинів на суміші мальтодекстрину (DE15-20) та діоксиду кремнію (А 300) в співвідношенні 95:5.

**Список літератури**

1. Антипова Л.В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья в мясной промышленности / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 384 с.
2. Базарнова Ю.Г. Применение натуральных гидроколлоидов для стабилизации пищевых продуктов / Ю.Г. Базарнова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 84-87.
3. Соколов А.Ю. Анализ путей использования ресурсов вторичного коллагенсодержащего сырья / А.Ю. Соколов, Л.Ф. Митасева, С.К. Апраксина // Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития): материалы III Международной научно-технической конференции: 2009 г. – Воронеж: ВГТА, 2009. – Т.1. – С.525-527.
4. Pagala B. Preparation and encapsulation of spice oleoresin / B. Pagala // International Journal of Pharmaceutical Research and Development. – 2013. – July. – P. 56-63.
5. Harimurtia N. Effect of oleoresin concentration and composition of encapsulating materials on properties of the microencapsulated ginger oleoresin using spray drying method / N. Harimurtia, N. Nhestriciab, S. Yuliani // International Journal of Agriculture. – 2011. №4(1). – P. 33-39.
6. Shaikh J. Microencapsulation of black pepper oleoresin / J. Shaikh, B. Rajesh, S. Rekha // Food chemistry. – 2006. – Vol 94, Issue 1, P. 105-110.

**References**

1. Antipova L.V. Ispol'zovanie vtorichnogo kollagensoderzhashego syr`ya v m`yasnoi promyshlennosti / L.V. Antipova, I.A. Glotova. – SpB.: HIORD, 2006. – 384 S.
2. Bazarnova Y.G. Primenenie naturalnykh hydrocolloidov dlya stabilizatsii pischevykh productov / Y.G. Bazarnova // Pischevye inhredienty: syr`e s dobavki. – 2005. – № 2. – S. 84-87.
3. Sokolov A.Y. Analiz putey ispol`zovaniya resursov vtorichnogo kollagensoderzhashego syr`ya / A.Y. Sokolov, L.F. Mytaseva, S.K. Apraksina // Innovatsionnye tehnologii i oborudovanie dlya pischevoy promyshlennosti (prioritety razvitiya): materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-technicheskoy konferentsii: 2009 g. – Voronezh: VHTA, 2009. – T.1. – С.525-527.



4. Pagala B. Preparation and encapsulation of spice oleoresin / B. Pagala // *International Journal of Pharmaceutical Research and Development* . – 2013. – July. – P. 56-63.

5. Harimurtia N. Effect of oleoresin concentration and composition of encapsulating materials on properties of the microencapsulated ginger oleoresin using spray drying method / N. Harimurtia, N. Nhestriciab, S. Yuliani // *International Journal of Agriculture* . – 2011. №4(1). – P. 33-39.

6. Shaikh J. Microencapsulation of black pepper oleoresin / J. Shaikh, B. Rajesh, S. Rekha // *Food chemistry*. – 2006. – Vol 94, Issue 1, P. 105-110.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ЖИВОТНОГО БЕЛКА «БЕЛКОЗИН»**

**Аннотация:** в статье представлена концепция применения животного белка, как источника повышения эффективности использования сырья, уменьшение количества отходов производства, расширение ассортимента и повышение качества продукции. Приведены обоснования наиболее рациональных путей использования белковых композиций на основе коллагенового волокнистого говяжьего белка «Белкозин» и подходы его переработки для получения фаршевых систем высокого качества. Представлены данные о влиянии разработанных стабилизаторов на функционально-технологические показатели фарша, предназначенных для изготовления колбасных изделий. Рациональным определено соотношение для гидратации композиционных смесей 1:29, что обеспечит формирование высоких структурно-механических характеристик готовых колбасных изделий. Дана оценка возможности применения сопутствующих продуктов убоя крупного рогатого скота в качестве ценного сырья для пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** соединительнотканый белок, фаршевая система, стабилизатор, нанокompозит, олеорезины.

#### **FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE MINCED MEAT SYSTEMS WITH PROTEIN CONTAINING COMPOSITION DERIVED FROM ANIMAL PROTEIN «BELKOZINE»**

**Summary:** the concept of the animal protein application as a source of improvement of effectiveness of raw materials use as well as industrial wastes reduction, enlargement range of goods and quality improvement has been presented in the article. The most rational ways of the protein compositions based on the fibrous beef protein «Belkozine» and approaches of it treatment for manufacturing of the meat minced systems of good quality were discussed. The data of the developed stabilizers impact on the sensory characteristics of the minced meat, which is a semifinished product for the sausages, has been presented. It has been found that the most effective composition mixture: water ratio was 1:29, that resulted in the high sensory features of the sausages. An application of the meat processing byproducts as the raw materials of the food products manufacturing has been discussed.

**Keywords:** connecting protein, minced meat system, stabilizer, nanocomposite, oleoresins.