

УДК 637.521.475:637.612

С.Е. Стіборовський, канд. техн. наук, О.О. Сімакова, канд. техн. наук, Слащева А.В., канд. техн. наук, Ю.О. Нефедов

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Донецьк, Україна

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ

S.E. Stiborovsky, Cand. Sci. (Tech.), O.A. Simakova, Cand. Sci. (Tech.), A.V. Slashchheva, Cand. Sci. (Tech.), Y.O. Nefedov

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, (Donetsk, Ukraine)

SCIENTIFIC RATIONALE OF USING THE SECONDARY RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL ADDITIVES FOR MINCED PRODUCTS

Мета. Метою статті є дослідження функціонально-технологічних властивостей колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії та обґрунтування доцільності їх використання у технологіях фаршів для заморожених напівфабрикатів.

Методика. У процесі досліджень одним із основних завдань було покращення жирнокислотного складу м'ясного фаршу за рахунок впровадження у його склад поліненасичених жирних кислот, а також харчових волокон та жиророзчинних вітамінів.

Для визначення амінокислотного скору був використаний розрахунково-аналітичний метод Покровського. Дослідження хімічного складу сировини проводилися за даними довідникових таблиць Скуріхіна.

Результати. На підставі проведених досліджень запропоновано впровадити комплексну добавку на основі колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії у технології м'ясних фаршів.

Аналіз фізіологічної дії колагену дає підстави зарахувати його до харчових волокон. Також обліпихова олія, що є складовою шроту обліпихової-соняшникової олії, в своєму складі містить оптимальний баланс омега-3/омега-6 жирних кислот, який дорівнює 1:3,1.

Наукова новизна. Науково обґрунтована доцільність використання колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії у виробництві комплексної функціональної добавки та застосування її у технологіях фаршів для заморожених напівфабрикатів. Удосконалений жирнокислотний склад м'ясного фаршу, покращені його реологічні характеристики.

Практична значимість. Отримані результати спрямовані на розширення асортименту січених виробів, які виготовлені із м'ясної сировини з використанням комплексної добавки із колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії та рекомендовані для закладів ресторанного господарства та харчової промисловості, підвищення харчової цінності, забезпечення високих органолептичних показників та надання продукції функціональної дії.

Ключові слова: *функціональний продукт, м'ясна сировина, колагенова паста, сполучна тканина, пептидний ланцюг, шрот із обліпихово-соняшникової олії, каротиноїди, поліненасичені жирні кислоти*

Проблема здорового харчування є одним із головних чинників, що визначають здоров'я нації, забезпечують гармонійний розвиток людини, профілактику захворювань. В останні роки загальна кількість захворювань населення України має тенденцію до зростання. Це пов'язано, з одного боку, зі збільшенням частки людей похилого віку та більш ефективною діагностикою захворювань, а з іншого – з реальним погіршенням здоров'я населення внаслідок зміни способу життя. Незбалансоване та неякісне харчування поступово призводить до розладів у роботі різних систем організму, виснажує його ендокринно-метаболічний апарат, що проявляється у виникненні та розвитку численних хвороб. У цих умовах виникає потреба в харчових продуктах, що володіють функціональними властивостями, які не тільки б забезпечували енергетичні та нутрієнтні потреби організму, але й надавали благотворний вплив, що регулює дію на організм людини в цілому або на його окремі органи.

Пріоритетним напрямом є створення принципово нових та оптимізація існуючих технологій продукції швидкого приготування, які б мали оздоровчий вплив на організм людини, забезпечували профілактику захворювань, сприяли усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів та інших нутрієнтів.

В роботах Я.С. Медведковського, А.О. Колесника, Г.В. Дейниченка, О.В. Черевко, М.І. Пересічного, А.В. Слащевої, Н.С. Чехової та інших висвітлені наукові основи та практичні аспекти використання функціональних добавок у технологіях січених напівфабрикатів і фаршів. Але подальше впровадження розробок у технологію заморожених напівфабрикатів у тістовій оболонці не проводилося.

Метою статті є обґрунтування доцільності використання колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії в у технологіях м'ясних фаршів.

Розробка фаршів з функціональними властивостями заснована на принципах харчової комбінаторики, що передбачає створення продукту шляхом формування заданих органолептичних, фізико-хімічних, енергетичних і лікувальних властивостей, завдяки введенню харчових й біологічно активних добавок.

Створення технологій функціональних продуктів базується на реалізації технологічних прийомів, що засновані на концентрації функціональних інгредієнтів, підвищенні їх засвоюваності, збагаченні основного компонента додатковими добавками або їх комбінаціями.

Об'єктом дослідження були м'ясна сировина (свинина та яловичина) для приготування фаршу, колаген та шрот обліпихово-соняшникової олії.

Використання м'ясної сировини в якості бази у технологіях фаршів функціонального призначення для борошняних виробів обґрунтовано тим, що вона містить низку біологічно активних компонентів і нутрицевтиків. Найважливішим інгредієнтом м'яса є незамінні амінокислоти, які мають функціональні властивості.

Складові харчові речовини базової сировини для приготування фаршу наведені у таблицях 1 та 2.

Таблиця 1 – Амінокислотний склад базової сировини для приготування фаршу

Харчовий продукт	Білок, %	Незамінні амінокислоти, мг/100 г									
		Вал	Іле	Лей	Ліз	Мет	Цис	Фен	Тір	Тре	Трі
Яловичина II гатунку	20,0	1100	862	1657	1672	515	296	803	699	859	228
Свинина напівжир.	17,0	1037	799	1325	1488	410	235	715	590	804	233

Проаналізувавши амінокислотний склад м'ясної сировини можна зробити висновок про відсутність лімітуючої кислоти, отже впровадження у продукт функціональних інгредієнтів, що спрямовані на подолання дефіциту амінокислот слід вважати не доцільним. Проте наявність у складі функціональної добавки білковмісних компонентів не здійснить негативного впливу на харчову та біологічну цінність фаршу. Воно сприятиме збалансуванню його амінокислотного складу.

Таблиця 2 – Жирнокислотний склад базової сировини для приготування фаршу

Показники	Вміст жирних кислот у 100 г продукту:	
	Яловичина II гатунку	Свинина м'ясна
Насичені		
Мірістінова	0,32	0,43

Пентадеканова	0,06	0,02
Пальмітінова	2,52	7,34
Маргарінова	0,14	0,11
Стеаринова	1,26	3,88
Мононенасичені		
Мірістолеїнова	0,14	0,01

Продовження таблиці 2

Пальмітолеїнова	0,52	1,11
Олеїнова	3,75	13,74
Поліненасичені		
Лінолева	0,26	3,28
Ліноленова	0,08	0,22
Арахідонова	0,02	0,14

За даними з таблиці 2 можна стверджувати про недостатній вміст у сировині мононенасичених та зокрема поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), що мають функціональний вплив на організм. Лінолева, ліноленова і арахідонова жирні кислоти не синтезуються в організмі людини і тому є незамінними в харчуванні. Ці кислоти входять до складу біомембран і беруть участь у пластичних процесах, забезпечують функції мембран клітин, сприяють перетворенню холестерину у холеві кислоти і виведенню їх із організму, нормалізують стан стінок кровоносних судин, підвищують їх еластичність і зменшують проникність.

З вищезазначеного можна підвести підсумок, що для створення начинки функціонального призначення на основі м'ясної сировини найбільш обґрунтованим рішенням буде використання функціональних інгредієнтів з комплексними властивостями, що міститиме вітамін А, вуглеводи, ПНЖК. Також, внаслідок введення функціональної добавки до складу фаршу позначиться на його структурних і реологічних характеристиках. Отже потребує впровадження у фаршеву масу відповідних структуроутворювачів, задля отримання продукту задовільного ступеню якості.

На кафедрі «Технологій у ресторанному господарстві» ДонНУЕТ було запропоновано розробити технологію колагенової пасти. Це дозволить раціональнішого використовувати колагенвмісну сировину в м'ясопереробній промисловості, оскільки впровадження безвідходних технологій може сприяти підвищенню ефективності виробництва, збільшенню об'ємів, розширенню асортименту продукції, що випускається, і зниженню дефіциту білка в раціонах харчування населення України [1, с. 35].

Другим елементом комплексної добавки є шрот з обліпихово-соняшникової олії. Використання його у технологіях фаршів дозволить покращити нутрієнтний склад продукту за рахунок наявності у ньому незамінних ПНЖК та жиророзчинних вітамінів.

Фізіологічна дія колагену дає підстави зарахувати його до харчових волокон. Попередня обробка цієї сировини допомагає оптимально використовувати білкові ресурси, інтенсифікувати технологічні процеси, розширити асортимент продукції.

Макромолекула колагену має сіткоподібну структуру, що обумовлює їх подобу до пектинових речовин рослин, що відображено на рисунку 1. Завдяки чому існує можливість використання його у технологіях фаршів не лише в якості емульгатора, а й як харчових волокон тваринного походження.

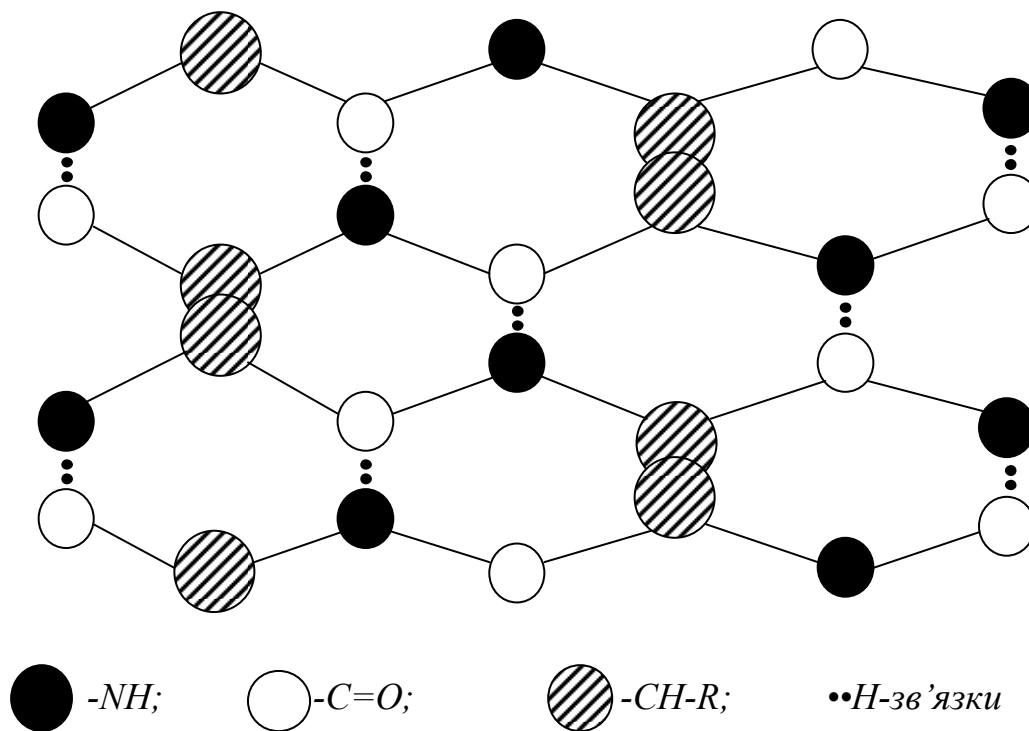


Рисунок 1 – Розташування пептидних ланцюгів по типу «пептидної решітки» [3, с. 108]

Амінокислотний склад колагену характеризується наявністю оксипроліну, що є індикатором сполучної тканини, і відсутністю триптофану, який присутній у м'язовій тканині. У нативному стані та в рамках традиційних технологій залучення сполучнотканинних білків у виробництво харчових продуктів не призводить до позитивних результатів через їх низькі споживчі якості. Отже виникає потреба у розробці інноваційних підходів використання вторинної сировини, яким виступає колагенова паста.

Включення у рецептуру до 10 % добавки сприяє збільшенню кількості сполучно-тканевих білків, необхідних для репарації тканин і кальцію, без зниження біологічної цінності продуктів і їх органолептичних властивостей. В якості контрольного зразка використовуємо фарш свино-яловичий для пельменів зі Збірника рецептур. Порівняльна характеристика амінокислотного складу наведена у таблиці 3.

Таблиця 3 - Порівняння кількості амінокислот у новому продукті з кількістю амінокислот у ідеальному білку та контрольному зразку фаршу

Амінокислота	Ідеальний білок, мг/г	Контрольний зразок, мг/г	Новий продукт, мг/г	Відхилення	
				Контроль	Ідеал
Валін	50	42,2	42,5	0,3	-7,5
Ізолейцин	40	34	34,3	0,3	-6,7
Лейцин	70	59,4	59,4	0	-10,6
Лізін	55	63,7	64,1	0,4	9,1

Продовження таблиці 3

Метіонін + цистин	35	28,8	28,9	0,1	-6,1
Фенілаланін + Тірозін	60	57,7	57,9	0,2	-2,1
Треонін	40	34,1	34,3	0,2	-5,7
Тріптофан	10	10	10	0	0

На підставі даних про кількість амінокислот був розрахований амінокислотний скор, який наведений у таблиці 4.

Таблиця 4 - Порівняння амінокислотних скорів

АКС	Вал	Іле	Лей	Ліз	Мет + цис	Фен + Тір	Тре	Трі
В контроль. зразку, %	84	85	85	116	83	96	85	100
В новому продукті, %	85	86	85	117	83	97	86	100
Відхилення	+1	+1	0	+1	0	+1	+1	0

Встановлено, що амінокислотний склад нового продукту за окремими амінокислотами більш збалансований в порівнянні з контрольним зразком. У свою чергу це може свідчити, що вміст білка і незамінних амінокислот у новому продукті близько до ідеального. Таким чином вважаю допустимим використання даного фаршу у приготуванні страв та виробів функціонального призначення.

Шрот із обліпихово-соняшникової олії має різноманітний жирнокислотний склад. Це пояснюється його комбінованим складом, який утворюється в результаті екстракції жирних кислот з обліпихи в соняшкову олію в процесі виробництва. Завдяки цьому до складу обліпихової-

соняшникової олії входять такі кислоти як мірістінова і ліноленова, які відсутні в соняшниковій олії. Олійність шроту становить 6%. Його жирнокислотний склад наведений у таблиці 5.

Таблиця 5 – Жирнокислотний склад шроту з обліпихово-соняшникової олії

Показники	Вміст жирної кислот у 100 г продукту
Насичені	
Мірістінова	0,011
Пальмітінова	0,630
Стеарінова	0,223
Арахінова	0,016

Продовження таблиці 5

Бегенова	0,036
Мононенасичені	
Пальмітоолеїнова	0,279
Олеїнова	1,326
Поліненасичені	
Лінолева	3,192
Ліноленова	0,045

Крім того, олія обліпихи, що входить до складу шроту обліпихової-соняшникової олії в своєму складі містить оптимальний баланс омега-3/омега-6 жирних кислот рівний 1:3,1. (Оптимальний діапазон становить від 1:2 до 1:4).

Високий вміст у шроті обліпихової-соняшниковій олії каротину обумовлює потужне ранозагоювальну і протизапальну дію, сприяє зміцненню імунітету, бере участь у процесах росту і синтезу організмом стероїдних гормонів, колагену і кератину, підтримує функції органу зору, шкіри, репродуктивної системи. Вітамін А необхідний для формування кісткової тканини і зубної емалі, регуляції рівня цукру в крові. Крім того наявність високого вмісту лінолевої кислоти і каротину зумовлює високі антиоксидантні властивості продукту і стійкість у процесі зберігання.

Таким чином, використання запропонованих функціональних добавок обумовлено їхньою взаємозалежністю. Виключення із рецептури традиційного м'ясного фаршу шпику та заміна його функціональною добавкою із вмістом шроту сприятиме покращенню жирнокислотного складу продукту. Колагенова паста в свою чергу використовується у ролі емульгатору. Також це вирішує проблему переробки і використання у харчових виробництвах вторинної сировини з високими функціонально-технологічними властивостями.

Перспективами подальших досліджень є впровадження у технології фаршів комплексної функціональної добавки, що складається з колагенової

пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії у закладах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Список літератури/References

1. Шаповал Є. Властивості свинячої шкурки під впливом харчових кислот / Шаповал Є. // Продовольча індустрія АПК. – 2010. - №5-6.

Shapoval, Ye. (2010), “Properties of porcine skin under the action of food acids”, *Prodovol'cha industriya APK*, no. 5-6, pp. 36-37.

2. Райх Г. Коллаген: Проблемы, методы исследования, результаты / Пер.с нем. О.О. Баблюян и Л.П. Истранов . - М. : Легкая индустрия, 1989 . - 326с.

Raikh, G. (1989), *Kollagen: Problemy, metody issledovaniya, rezultaty* [Collagen: Problems, methods of research, results], Translated by Babloyan O., Istranov L., legkaya industriya, Moscow, Russia.

3. Щетинин М.П., Кольтюгина О.В., Лоскутова Г.А. Эффективное использование облепихового шрота / Щетинин М.П., Кольтюгина О.В., Лоскутова Г.А.и др. // Хранение и переработка сельхозсырья: теорет. журн. 2000 -. 2008. - № 11. - С. 69-70.

Shchetinin, M.P., Koltyuhina, O.V. and Loskutova G.A. (2008), “Effective use of sea-buckthorn meal”, *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya: teoret. zhurn*, no. 11, pp. 69-70.

Цель. Целью статьи является исследование функционально-технологических свойств коллагеновой пасты и шрота из облепихово-подсолнечного масла и обоснование целесообразности их использования в технологиях фаршей для замороженных полуфабрикатов.

Методика. В процессе исследований одной из основных задач было улучшение жирнокислотного состава мясного фарша за счет введения в его состав полиненасыщенных жирных кислот, а также пищевых волокон и жирорастворимых витаминов.

Для определения аминокислотного сора был использован расчетно-аналитический метод Покровского. Исследование химического состава сырья проводились по данным справочных таблиц Скурихина.

Результаты. На основании проведенных исследований предложено внедрить комплексную добавку на основе коллагеновой пасты и шрота из облепихово-подсолнечного масла в технологии мясных фаршей.

Анализ физиологического действия коллагена дает основания отнести его к пищевым волокнам. Также облепиховое масло, которое является составной частью шрота из облепихово-подсолнечного масла, в своем составе содержит оптимальный баланс омега-3/омега-6 жирных кислот, равный 1:3,1.

Научная новизна. Научно обоснованы целесообразность использования коллагеновой пасты и шрота из облепихово-подсолнечного масла в

производстве комплексной функциональной добавки и применение ее в технологиях фаршей для замороженных полуфабрикатов. Усовершенствован жирнокислотный состав мясного фарша, улучшены его реологические характеристики.

Практическая значимость. Полученные результаты направлены на расширение ассортимента рубленых изделий, изготовленных из мясного сырья с использованием комплексной добавки из коллагеновой пасты и шрота из облепихового-подсолнечного масла и рекомендованы для заведений ресторанного хозяйства и пищевой промышленности, повышения пищевой ценности, обеспечения высоких органолептических показателей и придания продукции функционального действия.

Ключевые слова: функциональный продукт, мясное сырье, коллагеновая паста, соединительная ткань, пептидная цепь, шрот из облепихово-подсолнечного масла, каротиноиды, полиненасыщенные жирные кислоты

Purpose. Purpose of the article is to research the functional and technological properties of collagen paste, sunflower meal and sea-buckthorn and rationale of their using in technology as extenders for frozen food.

Methods. One of the main objective of research has been to improve the fatty acid composition of minced meat by adding to its composition fatty acids, dietary fiber and fat-soluble vitamins.

For calculation of the amino acid score has been used Pokrovsky analytical method. Chemical composition of raw materials were made according to the Skurihin reference tables.

Results. Based on the research has been offered to introduce a complex supplement based on the collagen paste, sea-buckthorn and sunflower meal to technology of minced meat.

An analysis of the physiological action of collagen allows to refer its to the dietary fiber. Also, sea-buckthorn oil, which is a part of sea-buckthorn and sunflower meal contains an optimal balance of omega-3/omega-6 fatty acids, equal to 1:3,1.

Scientific novelty. Has been scientifically proved the feasibility of using the collagen paste, sea-buckthorn and sunflower meal in the production of complex functional additives and their using in technology of extenders for frozen food. Has been improved a fatty acid composition of minced meat and upgraded its rheological properties.

The practical significance. The obtained results are focused at broadening the range of products from minced raw meat with using a complex supplement based on the collagen paste, sea-buckthorn and sunflower meal, and are recommended for the restaurant industry and the enterprises of food industry, enhance the nutritional value, providing high organoleptic and functional action of products.

Keywords: functional product, raw meat, collagen paste, connective tissue, peptide chain, sea-buckthorn flakes, sunflower oil, carotenoids, polyunsaturated fatty acids