

Methods. The structure of the samples of shortcrust pastry products was examined using a digital microscope. The study of the thermal conductivity was performed by an advanced technique using measuring computer instrument. Data array was forming using three contact temperature sensors indications for the entire duration of the experiment, temperature values were recorded with a period of 0,25 seconds. Sensors calibration was performed according to the indicators of infrared pyrometer DT-8855 according TUU 32.3-30591280-001-2004.

Results. The studies found that the thermal conductivity coefficient of shortcrust pastry products reaches its maximum at the temperature from 75 to 115°C depending on the type of fat in the dough. However, the coefficient of thermal conductivity of the sample with oil was higher, which indicates more intensive mass transfer processes. Found that the use of liquid fats significantly improves thermal conductivity of the dough and the baking process accelerates.

Scientific novelty. The method of the thermal conductivity of solids determination with time-varying geometric dimensions was improved. For a first time, the dependence of thermal conductivity coefficient on the temperature of the shortcrust pastry products based on liquid and solid fats was investigated.

Practical value. The research allowed to choose the technological mode of baking shortcrust pastry products with the addition of liquid fat.

Key words: shortcrust pastry, thermal conductivity coefficient, universal measuring computer instrument, calibration of sensors.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук,
проф. Гуцем В.С.

Дата надходження рукопису 08.11.2013 р.

УДК 637.521.475:637.612

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

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Донецьк, Україна, e-mail: stiborz@yandex.ru

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

Stiborovsky S.E., Cand. Sc. (Tech.),
Simakova O.A., Cand. Sc. (Tech.), Slash-
chheva A.V., Cand. Sc. (Tech.),
Nefedov Y.O.

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhayilo Tugan-Baranovsky, Donetsk, Ukraine, e-mail: stiborz@yandex.ru

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 в технології виготовлення фаршу для заморожених напівфабрикатів.

Методика. У процесі досліджень одним з основних завдань було покращення жирно-кислотного складу м'ясного фаршу за рахунок введення до його складу поліненасичених жир-

них кислот, а також харчових волокон і жиророзчинних вітамінів. Для визначення амінокислотного скору було використано розрахунково-аналітичний метод Покровського. Хімічний склад сировини досліджували за даними довідникових таблиць Скурухіна.

Результати. На підставі досліджень запропоновано використовувати комплексну добавку на основі колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії в технології виготовлення м'ясного фаршу. Аналіз фізіологічної дії колагену дає підстави зарахувати його до харчових волокон. Також обліпихова олія, що є складовою шроту з обліпихово-соняшникової олії, у своєму складі містить оптимальний баланс омега-3/омега-6 жирних кислот, який дорівнює 1:3,1.

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

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

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

Проблема здорового харчування є одним із головних факторів, 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 мають функціональні властивості, які не тільки б забезпечували енергетичні та нутрієнтні потреби організму, але й позитивно впливали на організм людини в цілому або на його окремі органи.

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

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

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

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

Створення технологій виробництва 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'яса сировина (свинина та яловичина) для приготування фаршу, колаген і шрот обліпихово-соняшникової олії.

Використання м'ясної сировини як основи в технології виготовлення фаршу 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 в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1 – Амінокислотний склад базової сировини для приготування фаршу

Харчовий продукт	Білок, %	Незамінні амінокислоти, мг/100 г									
		Валін	Ізолейцин	Лейцин	Лізин	Метіонін	Цистин	Фенілаланін	Тирозин	Треонін	Триптофан
Яловичина II гатунку	20,0	1100	862	1657	1672	515	296	803	699	859	228
Свинина напівжирна	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, а отже, введення до складу продукту функціональних інгредієнтів, що спрямовані на подолання дефіциту амінокислот, слід вважати недоцільним. Проте наявність у складі функціональної добавки білковмісних компонентів не впливає негативно впливу на харчову та біологічну цінність фаршу. Воно сприятиме збалансуванню його амінокислотного складу.

На основі даних таблиці 2 можна стверджувати про недостатній вміст у сировині мононенасичених і, зокрема, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), що мають функціональний вплив на організм.

Таблиця 2 – Жирнокислотний склад базової сировини для приготування фаршу

Показники	Вміст жирних кислот у 100 г продукту:	
	Яловичина II гатунку	Свинина м'ясна
Насичені		
Міристинова	0,32	0,43
Пентадеканова	0,06	0,02
Пальмітинова	2,52	7,34
Маргарінова	0,14	0,11
Стеаринова	1,26	3,88
Мононенасичені		
Міристоолеїнова	0,14	0,01
Пальмітоолеїнова	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

Лінолева, ліноленова й 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 в холевi кислоти та виведенню їх з організму, нормалізують стан стінок кровоносних судин, підвищують їх еластичність і зменшують проникність.

З вищезазначеного можна зробити підсумок, що для створення начинки функціонального призначення на основі м'ясної сировини найбільш доцільним є використання функціональних інгредієнтів з комплексними властивостями, що містять вітамін А, вуглеводи, ПНЖК. Також унаслідок введення функціональної добавки до складу фаршу зміниться його структурні та реологічні характеристики.

Отже, для отримання продукту задовільного ступеня якості треба вводити до складу фаршевої маси відповідні структуроутворювачі

На кафедрі технологій у ресторанному господарстві ДонНУЕТ було запропоновано розробити технологію виготовлення колагенової пасти. Це дозволить раціональніше використовувати колагеновмісну сировину в м'ясопереробній промисловості, оскільки впровадження безвідходних технологій може сприяти підвищенню ефективності виробництва, збільшенню обсягів, 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-соняшничкової олії. Використання його в технології виробництва фаршу дозволить покращити нутрієнтний склад продукту за рахунок наявності в ньому незамінних ПНЖК і 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 подібність до пектинових речовин рослин, що відображено на рисунку 1. Завдяки цьому є можливість використання його в технології виготовлення фаршу не лише як емульгатор, але й як харчових волокон тваринного походження.

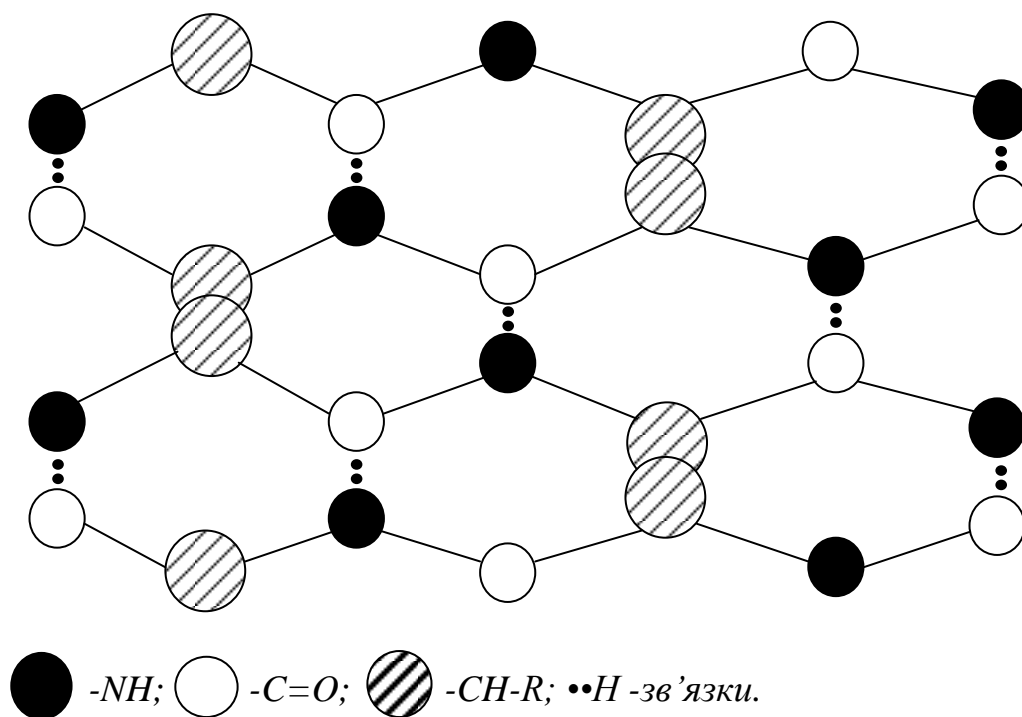


Рисунок 1 – Розташування пептидних ланцюгів за типом пептидної решітки

Амінокислотний склад колагену характеризується наявністю оксипроліну, що є індикатором сполучної тканини, і відсутністю триптофану, який наявний 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 споживні якості. Відповідно виникає потреба в розробці інноваційних підходів використання вторинної сировини, якою є колагенова паста.

Включення до рецептури до 10% добавки сприяє збільшенню кількості сполучнотканинних білків, необхідних для репарації тканин і кальцію, без зниження біологічної цінності продуктів і їх органолептичних властивостей. Як контрольний зразок використовуємо фарш свино-яловичий для пельменів зі збірника рецептур. Порівняльна характеристика амінокислотного складу наведена в таблиці 3.

На підставі даних про кількість амінокислот було розраховано амінокислотний скор, який наведений у таблиці 4.

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
Лізин	55	63,7	64,1	0,4	9,1
Метіонін + цистин	35	28,8	28,9	0,1	-6,1
Фенілаланін + тирозин	60	57,7	57,9	0,2	-2,1
Треонін	40	34,1	34,3	0,2	-5,7
Триптофан	10	10	10	0	0

Таблиця 4 – Порівняння амінокислотних скорів

АКС	Валін	Ізолейцин	Лейцин	Лізин	Метіонін + цистин	Фенілаланін + Тирозин	Треонін	Триптофан
У контрольному зразку, %	84	85	85	116	83	96	85	100
У 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 порівняно з контрольним зразком. У свою чергу, це може свідчити, що вміст білка та незамінних амінокислот у новому продукті близький до ідеального. Таким чином, вважаємо допустимим використання цього фаршу у приготуванні страв і виробів функціонального призначення.

Шрот з 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 обліпихово-соняшникової олії входять такі кислоти, як міристинова і ліноленова, яких немає в соняшниковій олії. Олійність шроту становить 6%. Його жирнокислотний склад наведено в таблиці 5.

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

Високий вміст у шроті обліпихово-соняшниковій олії каротину обумовлює потужну ранозагоювальну та протизапальну дію, сприяє зміцненню імунітету, бере участь у процесах росту і синтезу організмом стероїдних гормонів, колагену та 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 та каротину зумовлює високі антиоксидантні властивості продукту і стійкість у процесі зберігання.

Таблиця 5 – Жирнокислотний склад шроту з обліпихово-соняшникової олії

Показники	Вміст жирних кислот у 100 г продукту
Насичені	
Міристинова	0,011
Пальмітинова	0,630
Стеаринова	0,223
Арахінова	0,016
Бегенова	0,036
Мононенасичені	
Пальмітоолеїнова	0,279
Олеїнова	1,326
Поліненасичені	
Лінолева	3,192
Ліноленова	0,045

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

Перспективами подальших досліджень є впровадження в технологію виготовлення фаршу комплексної функціональної добавки, що складається з колагенової пасти та шроту з обліпихово-соняшникової олії, у закладах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Список літератури / References:

- Шаповал Є. Властивості свинячої шкурки під впливом харчових кислот / Є. Шаповал // Продовольча індустрія АПК. – 2010. – № 5-6.
Shapoval, Ye. (2010), "Properties of porcine skin under the action of food acids", *Prodovolcha industriia APK*, no. 5-6, pp. 36-37.
- Райх Г. Коллаген: проблемы, методы исследования, результаты / Г. Райх; пер. с нем. О.О. Баблюян, Л.П. Истранова. – М.: Легкая индустрия, 1989. – 326 с.
Raykh, G. (1989), *Kollagen: problemy, metody issledovaniya, rezultaty* [Collagen: problems, methods of research, results], Translated from germ. by Babloyan, O.O., Istranova, L.P., Legkaya industriya, Moscow, Russia, 326 p.

3. Щетинин М.П. Эффективное использование облепихового шрота / М.П. Щетинин [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 11. – С. 69-70.

Shchetinin, M.P., Koltiugina, O.V. and Loskutova, G.A. (2008), “Effective use of sea-buckthorn meal”, *Khraneniye i pererabotka selkhozsyrya*, 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 технологии изготовления фарша 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 проводилось по данным справочных таблиц Скурихина.

Результаты. На основании проведенных исследований предложено использовать комплексную добавку на основе коллагеновой пасты и шрота из облепихово-подсолнечного масла в технологии изготовления мясного фарша. 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 технологии изготовления фарша 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 облепихово-подсолнечного масла и рекомендованы для заведений ресторанного хозяйства и пищевой промышленности, повышения пищевой ценности, обеспечения высоких органолептических показателей и придания продукции функциональных свойств.

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

Objective. 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 omeha-3/omeha-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.

Practical value. 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..

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

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук,
проф. Крусір Г.В.

Дата надходження рукопису 25.11.2013 р.

УДК 615.8:639.64

Свідло К.В., канд. техн. наук, доц.¹,

Пересічний М.І., д-р техн. наук, проф.²,

Гречаний В.Д.³

1 – Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Харків, Україна, e-mail: karinasvidlo@rambler.ru;

2 – Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна, e-mail: frh@knteu.kiev.ua;

3 – Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Харків, Україна, e-mail: grenvic@yandex.ru

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСНИХ ПОДРІБНЕНИХ ВИРОБІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Svidlo K.V., Cand. Sc. (Tech.),
Assoc. Prof.¹,

Peresichniy M.I., Dr. Sc. (Tech.), Prof.²,

Grechaniy V.D.³

1 – Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv University of Trade and Economics, Kharkiv, Ukraine, e-mail: karinasvidlo@rambler.ru

2 – Kyiv National University of Trade and Economics University, Kyiv, Ukraine, e-mail: frh@knteu.kiev.ua

3 – Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv University of Trade and Economics, Kharkiv, Ukraine, e-mail: grenvic@yandex.ru

THE INNOVATIVE TECHNOLOGY OF GERO-DIETETICAL MEAT CRUSHED PRODUCTS

Мета. Метою статті є розробка моделі м'ясних подрібнених виробів заданого хімічного складу, на основі якої запропоновано технологію та рецептури м'ясо-субпродуктових паштетів геродієтичного призначення.

Методика. У процесі досліджень використано метод математичного багаторівневого моделювання та метод оптимізації функціонування технологічної системи.