

УДК 614.9:579. 62:613, 287:613,287.5

Приліпко Т. М.,

vtl280726p@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8178-207X,

*д. с.-г. н., проф., завідувач кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів,*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

Косташи В. Б.,

kostashv@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-2182-7723,

*к. с.-г. н., доц., асистент кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів,*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

Федорів В. М.,

fedoriv55@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-4499-0910,

Researcher ID AND-4203-2022,

к. т. н., доц., директор навчально-наукового інституту харчових технологій.

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ РУБЛЕНИХ М'ЯСНИХ ЗБАГАЧЕНИХ ВИРОБІВ З ПРОЛОНГОВАНИМИ ТЕРМІНАМИ ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ В ДИТЯЧИХ ЗАКЛАДАХ

Анотація. *Наведено результати розробки технології готових до вживання кулінарних м'ясних рубаних виробів у груповій упаковці з пролонгованими термінами придатності, збагаченими вітамінами та мінеральними речовинами, призначеними для харчування дітей в умовах організованих колективів. Запропонована технологія передбачає доведення рубаних напівфабрикатів до кулінарної готовності із застосуванням щадних способів теплової обробки, що дозволяє максимально зберегти збагачувальні компоненти (вітаміни групи В і РР, йод, залізо, кальцій) або бичачий порошкоподібний «Гемобін-60», цитрат кальцію, йодований молочний білок. Найбільш висока водозв'язуюча здатність; у зразків фаршу з додаванням карбонату кальцію та трикальцій фосфату, при цьому найбільш висока вологоутримуюча здатність у зразка з цитратом кальцію. Загалом використання всіх солей підвищує водозв'язуюча здатність та вологоутримуюча здатність, порівняно з контролем, що впливає на органолептичні показники та вихід продукту після доведення до кулінарної готовності. Органолептична оцінка показала, що за показниками соковитості та ніжності зразки з цитратом кальцію та трикальцій фосфатом мали вищі бали, ніж зразки з карбонатом кальцію. Але загалом усі зразки визнані прийнятними для харчування дітей. Введення кальцію у фарш напівфабрикатів дозволило скоригувати співвідношення кальцій: фосфор у готових м'ясних виробках до значення 1:1. При розробці наступних технологічних етапів застосовувалися прийоми, що дозволяють створити продукт з пролонгованим терміном придатності (не менше 10 діб, згідно з сучасними вимогами до продуктів промислового виробництва, що використовуються в організованому харчуванні дітей), що зручно для комплектації 10-денного меню. Вироблялися зразки із застосуванням доведення до повної готовності, швидкого охолодження та групової упаковки. З наведених даних видно, що збереження всіх вітамінів і мінеральних речовин вище при тепловій обробці комбінацією, що пов'язано, мабуть, з меншою тривалістю обробки. Для упаковки продукції використовувалися термостійкі пакети Cryovac. Наповнені пакети піддавалися герметизації шляхом термозварювання з попереднім видаленням надлишкового повітря. Швидке охолодження – це процес зниження температури в центрі продукту до +2°C протягом 90 хвилин, що запобігає розмноженню бактерій. У продукті зберігаються вітаміни та інші корисні речовини, колір та смакові властивості.*

Ключові слова: харчування дітей в умовах організованих колективів, готові до вживання м'ясні вироби, збагачення, вітаміни, кальцій, термін придатності.

Prylipko T. M.,

vtl280726p@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8178-207X,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,

Higher education institution "Podolsk State University", Kamianets-Podilskyi,

Kostash V. B.,

kostashv@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-2182-7723,

Ph.D., Associate Professor: Assistant of the Department of Food Technologies of Production and Standardization of Food Products,

Higher education institution "Podolsk State University", Kamianets-Podilskyi

Fedoriv V. M.,

fedoriv55@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-4499-0910,

Researcher ID AND-4203-2022,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,

Higher education institution "Podolsk State University", Kamianets-Podilskyi

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF SEMI-FINISHED MINCED MEAT ENRICHED PRODUCTS WITH EXTENDED SHELF LIFE FOR FOOD IN CHILDREN'S INSTITUTIONS

Abstract. *The results of the development of the technology of ready-to-use culinary minced meat products in group packaging with extended shelf life, enriched with vitamins and minerals, intended for children's nutrition in the conditions of organized collectives, are given. The proposed technology involves bringing chopped semi-finished products to culinary readiness using gentle methods of heat treatment, which allows you to preserve the enriching components as much as possible (vitamins of group B and PP, iodine, iron, calcium). or bovine powdered "Hemobin-60", calcium citrate, iodized milk protein. The highest water-binding capacity; in samples of minced meat with the addition of calcium carbonate and tricalcium phosphate, while the highest moisture-holding capacity is in the sample with calcium citrate. In general, the use of all salts increases the water-binding capacity and moisture-holding capacity, compared to the control, which affects the organoleptic indicators and the output of the product after bringing it to culinary readiness. Organoleptic evaluation showed that samples with calcium citrate and tricalcium phosphate had higher scores than samples with calcium carbonate in terms of juiciness and tenderness. But in general, all samples are recognized as acceptable for children's nutrition. The introduction of calcium into semi-finished minced meat made it possible to adjust the ratio of calcium: phosphorus in finished meat products to a value of 1:1. During the development of the following technological stages, methods were used to create a product with an extended shelf life (at least 10 days, according to modern requirements for industrially produced products used in organized children's nutrition), which is convenient for completing a 10-day menu. Samples were produced with the use of bringing to full readiness, rapid cooling and group packaging. It can be seen from the given data that the preservation of all vitamins and minerals is higher during heat treatment with a combination, which is probably due to a shorter duration of treatment. Heat-resistant Cryovac bags were used for product packaging. Filled bags were sealed by heat sealing with preliminary removal of excess air. Rapid cooling is a process of reducing the temperature in the center of the product to +2°C within 90 minutes, which prevents the reproduction of bacteria. Vitamins and other useful substances, color and taste properties are stored in the product.*

Key words: *children's nutrition in the conditions of organized groups, ready-to-eat meat products, enrichment, vitamins, calcium, expiration date.*

JEL Classification: L 66

DOI: 10.36477/2522-1221-2023-33-09

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвиток організованого харчування, у тому числі шкільного, йде шляхом впровадження сис-

теми централізованого виробництва готових до вживання страв з подальшим розігрівом їх безпосередньо перед вживанням. Це пов'язано з тим,

що існуюча система шкільно-базових їдалень, де приготування продуктів здійснюється з використанням технологічних карт, не завжди забезпечує необхідні показники безпеки харчової та біологічної цінності готового продукту через відсутність систем контролю санітарно-гігієнічних вимог до якості використовуваної сировини та виробництва [5, с. 2; 7, с. 18; 8, с. 86; 9, с. 164].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При організації харчування за новою схемою слід враховувати, що необхідним фактором підтримання нормальної життєдіяльності та працездатності дітей шкільного віку, що запобігає розвитку ряду аліментарно-залежних станів та захворювань, а також, поряд з іншими факторами, складовим елементом терапії різних патологічних станів є збалансоване та нутрієнтно адаптоване харчування [1, с. 99; 2, с. 16]. При аналізі забезпеченості раціонів відзначається недостатнє надходження білка, вітамінів В1, В2, РР, а також виражений дефіцит у споживанні життєво важливих мінералів – заліза, кальцію та йоду [6, с. 10; 7, с. 11].

М'ясні рубані вироби утворюють велику групу готових до вживання продуктів харчування, що досить регулярно присутні в раціоні значної частини дітей та дорослих. На сьогоднішній день вони включені до переліку рекомендованих продуктів для складання меню дитячих закладів освіти [4, с. 192].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку з вищевикладеним розроблено технологію готових до вживання кулінарних м'ясних рубаних виробів у груповій упаковці з пролонгованими термінами придатності, збагаченими вітамінами та мінеральними речовинами, призначеними для харчування дітей в умовах організованих колективів [3; 17].

Запропонована технологія передбачає доведення рубаних напівфабрикатів до кулінарної готовності із застосуванням щадних способів теплової обробки, що дозволяє максимально зберегти збагачувальні компоненти (вітаміни групи В і РР, йод, залізо, кальцій), або бичачий порошокоподібний «Гемобін-60», цитрат кальцію, йодований молочний білок [2, с. 7].

Відомо, що цитрат кальцію має високу розчинність і дає найбільш засвоюваний організмом людини кальцій. Він застосовується в технології ковбасних виробів, проте вміст кальцію в ньому невеликий [5, с. 21].

Постановка завдання. Тому, поряд з цитратом кальцію, були розглянуті інші джерела кальцію з більш високим його вмістом. Дослідним шляхом отримані рівні внесення різних кальційвмісних добавок до м'ясного напівфабрикату.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як відомо, введення в м'ясний фарш солей кальцію впливає на його функціонально-технологічні властивості. Вологоутримуюча здатність м'яса є одним з найважливіших показників, що безпосередньо впливають на вихід готових виробів і тісно пов'язані з соковитістю, ніжністю та іншими технологічними та кулінарними властивостями м'яса. Тому досліджували водозв'язуюча здатність та вологоутримуюча здатність м'ясних готових виробів, виготовлених із внесенням кальційвмісних добавок порівняно із зразком, виробленим без збагачення (контроль).

Найбільш висока водозв'язуюча здатність; у зразків фаршу з додаванням карбонату кальцію та трикальцій фосфату, при цьому найбільш висока вологоутримуюча здатність у зразка з цитратом кальцію. Загалом використання всіх солей підвищує водозв'язуюча здатність та вологоутримуюча здатність, порівняно з контролем, що впливає на органолептичні показники та вихід продукту після доведення до кулінарної готовності.

Органолептична оцінка показала, що за показниками соковитості та ніжності зразки з цитратом кальцію та трикальцій фосфатом мали вищі бали, ніж зразки з карбонатом кальцію. Але загалом усі зразки визнані прийнятними для харчування дітей. Введення кальцію у фарш напівфабрикатів дозволило скоригувати співвідношення кальцій: фосфор у готових м'ясних виробках до значення 1:1.

Вданий час в системі харчування дітей в умовах організованих колективів рекомендованими способами теплової обробки є конвекція, запікання, НВЧ-нагрів (мікрохвилі), пара, що дозволяють інтенсифікувати технологічні процеси та підви-

Таблиця 1

Внесення різних кальційвмісних добавок в м'ясний напівфабрикат

Найменування солей кальцію	Вміст кальцію, %	Рівень внесення продукт, г/100 г	Фактичний вміст у готовий продукт, г/100 г
Цитрат кальцію	21	0,6	0,218±0,045
Карбонат кальція 40	40	0,4	0,243±0,040
Трикальційфосфат	40	0,4	0,245±0,023

щити якість продукції, що випускається. У зв'язку з цим досліджували фактичні втрати вітамінів та мінеральних речовин у збагачених виробках у процесі доведення до готовності рубаних виробів двома способами: із застосуванням мікрохвиль (комбінація) та з використанням конвекції.

Із наведених даних видно, що безпека всіх вітамінів і мінеральних речовин вища при теплової обробці комбінацією, що пов'язано, мабуть, з меншою тривалістю обробки.

При розробці наступних технологічних етапів застосовувалися прийоми, що дозволяють створити продукт з пролонгованим терміном придатності (не менше 10 діб, згідно з сучасними вимогами до продуктів промислового виробництва, що використовуються в організованому харчуванні дітей), що зручно для комплектації 10-денного меню. Вироблялися зразки із застосуванням доведення до повної готовності, швидкого охолодження та групової упаковки. З наведених даних видно, що збереження всіх вітамінів і мінеральних речовин вище при теплової обробці комбінацією, що пов'язано, мабуть, з меншою тривалістю обробки.

Для упаковки продукції використовувалися термостійкі пакети Cryovac. Наповнені пакети піддавалися герметизації шляхом термозварювання з попереднім видаленням надлишкового повітря. Швидке охолодження – це процес зниження температури в центрі продукту до +2°C протягом 90 хвилин, що запобігає розмноженню бактерій. У продукті зберігаються вітаміни та інші корисні речовини, колір та смакові властивості.

Варіння під вакуумом – це поєднання приготування у вакуумній упаковці та приготування при невисоких температурах з наступним швидким охолодженням. Ця технологія дозволяє значно скоротити втрати при теплової обробці. Технологія приготування страв у вакуумній упаковці успішно застосовується у світі вже багато років,

хоч і продовжує залишатися відносно новою. У вакуумі продукти суттєво довше зберігають смак, аромат та корисні мікроелементи.

Пастеризація застосовується для знезараження харчових продуктів, а також продовження терміну їх зберігання. При такій обробці в продукті гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, проте суперечки залишаються у життєздатному стані і при виникненні сприятливих умов інтенсивно розвиваються. Тому пастеризовані продукти зберігають за знижених температур протягом обмеженого періоду часу. Вважається, що харчова цінність продуктів при пастеризації практично не змінюється, тому що зберігаються смакові якості та цінні компоненти.

Герметично упаковані дослідні зразки заклали для зберігання при t від 0 до 4 °З урахуванням коефіцієнта запасу – 1,3 (МУК 4.2.1847-04). Потім проводилася обов'язкова дегустаційна оцінка всіх зразків, вибірково зразки з кожної групи продукції вирушали на дослідження харчової цінності та мікробіологічних показників. За органолептичними показниками до закінчення терміну зберігання всі дослідні зразки мали характеристики, що відповідають свіжоприготовленому продукту: гарний зовнішній вигляд, високі смакові якості та запах, властиві поєднанню компонентів. На вигляд, консистенції, ступеня подрібнення компонентів зразки відповідають вимогам, що пред'являються до продукції громадського харчування, і не відрізнялися від відповідних зразків, дегустованих після вироблення.

Втрати основних харчових речовин (білок, жир, вітаміни) при зберіганні були незначні і склали не більше 2–5%. Проведено дослідження мікробіологічних показників та показників окислювального псування готових виробів у зберіганні при температурі 0-4оС протягом 15 діб (обр. 1), 20 діб (обр. 2), 90 діб. У процесі зберігання зразки піддавалися мікробіологічним дослі-

Таблиця 2

Вміст вітамінів і мінеральних речовин в збагачених готових виробках після вироблення із застосуванням різних способів доведення до готовності

Найменування речовини	Масова частка, мг 100 г		
	напівфабрикату	готового виробу	
		конвекція	комбінація
тіамін (B1)	1,07±0,03	0,85±0,12	1,44±0,11
рибофлавін (B2)	1,09±0,09	0,73±0,08	1,09±0,23
ніацин (PP)	8,98±0,2	6,61±0,04	10,3±0,06
кальцій	211,5±20,5	243,0±21,0	255,0±20,0
йод	27,3±0,15	22,3±0,15	25,3±0,32
залізо	3,98±0,8	3,9±0,9	4,0±0,1

дженням за показниками: КМАФАНМ, S.aureus, БГКП, Proteus, L.monocytogenes, дріжджі, плісняви. До закінчення терміну зберігання зразки мали показники, що відповідають встановленим нормам. Мікробіологічна обсіменіння не перевищувала 1×10^1 КУО/г при нормі 1×10^3 . Таким образом, в процесі хранения вироблені образці характеризуються медленным розвитком процессов окислительной порчи.

Загалом розроблена технологія дозволяє отримати продукт із пролонгованими термінами придатності без погіршення органолептичних показників, зниження харчової цінності та гарантованої безпеки.

Впровадження цієї групи перспективної та соціально важливої продукції дозволить зробити свій внесок у забезпечення дітей віком від 3-х років вітчизняними високоякісними продуктами, адаптованими та безпечними продуктами, адекватними специфіці харчування дітей, які у нині практично відсутні на нашому ринку, дозволить покращити забезпеченість організму дитини в макро- та мікронутрієнтах, сприятиме збереженню їхнього здоров'я та підвищенню здатності до навчання.

Висновки. Індустріалізація та централізація процесів виробництва харчової продукції для сфери дошкільного та шкільного харчування дозволить знизити витрати на організацію та утримання шкільних їдалень, забезпечити максимальний контроль якості продукції, що випускається при зниженні її собівартості.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Bal'-Prilipko, L.V., Patyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. *Mikrobiologichnyi zhurnal*. 2016. Vol. 78(3). P. 99–111.
2. Баль-Прилипка Л.В. Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України. *Мясное дело*. Київ, 2010. №9. С. 4–17.
3. Баль-Прилипка Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів : монографія. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2012. 207 с.
4. Пересічний М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія. Київ : КНТЕУ, 2008. 718 с.
5. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру. Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2017.
6. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи (ISO 936:1998, IDT). Чинний від 2008-01-01.

Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 30 с.

7. Тваринні білки ТД «Технологія Трейд». URL: <https://www.tr.in.ua/products/nutritional-supplements/animal-proteins> (дата звернення 12.04.20)

Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. (2016) Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress "European Research Area: Status, Problems and Prospects"*. Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. S. 85–89.

8. Чередніченко О.О. До питання виробництва і збереження якості м'яса та м'ясопродуктів. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту*. 2007. №. 110 (ч. 2). С. 163–165.

REFERENCES:

1. Bal-Prylypko L.V. (2010). Aktualni problemy ta kharakterystyka stanu miasnoi promyslovosti Ukrainy. [Actual problems and characteristics of the state of the meat industry of Ukraine]. *Miasnoe delo*. Kyiv. № 9. С. 4–17. [in Ukrainian].
2. Bal-Prylypko L.V. (2012). Innovatsiini tekhnolohii yakisnykh ta bezpechnykh miasnykh vyrobiv. [Innovative technologies of high-quality and safe meat products]: monohrafiia. Kyiv : Vydavnychiy tsentr NUBiP Ukrainy, 207 с. [in Ukrainian].
3. Bal'-Prilipko, L.V., Patyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. (2016). Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. *Mikrobiologichnyi zhurnal*. Vol. 78(3). P. 99–111. [in Ukrainian].
4. Tekhnolohiia produktiv kharchuvannia funktsionalnoho pryznachennia [Technology of functional food products]. (2008) : monohrafiia / Peresichnyi M.I. ta in.; za red. M.I. Peresichnoho. Kyiv : KNTU. 718 с. [in Ukrainian].
5. DSTU 8380:2015 Miaso ta miasni produkty. Metod vymiriuvannia masovoi chastky zhyru. [Meat and meat products. The method of measuring the mass fraction of fat]. (2017). Chynnyi vid 2017-07-01. Vyd. ofits. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
6. DSTU ISO 936:2008 Miaso ta miasni produkty. Metod vyznachennia masovoi chastky zahalnoi zoly [Meat and meat products. The method of determining the mass fraction of total ash].(2008). (ISO 936:1998, IDT). Chynnyi vid 2008-01-01. Vyd. ofits. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy. 30 с. [in Ukrainian].
7. Tvarynni bilky TD "Tekhnolohiia Treid". [Animal proteins TD "Technology Trade"]. URL: <https://www.tr.in.ua/products/nutritional-supplements/animal-proteins>. (data zvernennia 12.04.20). [in Ukrainian].
8. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. (2016) Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety

industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress "European Research Area: Status, Problems and Prospects"*. Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. S. 85–89. [in Ukrainian].

9. Cherednichenko O.O. (2007). Do pytannia vyrobnytstva i zberezhenia yakosti miasa ta miaso-

produktiv. [To the issue of production and preservation of the quality of meat and meat products]. *Nauk. visn. Nats. ahrar. un-tu*. № 110 (ч. 2). С. 163–165. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 01 березня 2023 року