



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

21

Харчова
ПРОМИСЛОВІСТЬ

Заснований у 1965 р.

Київ НУХТ 2017

**РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ Сировина
та матеріали**

Бажай-Жезжерун С.А., Петрук Л.О., Рахметов Д.Б. Природні харчові сорбенти зерна просяних культур
Гаврилкіна Д.В., Пирог Т.П., Леонова Н.О. Синтез екзометаболітів з гіберелловою активністю продуцентами поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* IMB B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 та *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017
Фурсік О.П., Страшинський І.М., Пасічний В.М., Маринін А.І., Гончаров Г.І. Властивості фаршів варених ковбас з білоквмісною функціональною харчовою композицією
Кравченко М.Ф., Данилюк І.П. Перспективи використання дрібних азово-чорноморських риб у технологіях харчових концентратів
Камбулова Ю.В. Рациональне використання цукрів у білкових кремах для тортів і тістечок
Апач М.В., Сидоренко О.В. Вологоутримуюча здатність фаршів на основі чорноморської рапани (*Rapana venosa*)
Краєвська С.П., Стеценко Н.О. Зміни жирнокислотного складу насіння льону при зберіганні і пророщуванні

Технології: дослідження, застосування та впровадження

Дорохович А.М., Горзей О.В. Дослідження технології мафінів як великої технологічної системи
Лисий О.В., Грабовська О.В., Бортнічук О.В. Розробка рецептури концентрату киселю на основі каркаде
Українець А.І., Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О. Розроблення спеціалізованих харчових продуктів для екстремальних умов життєдіяльності
Білько М.В., Циганкова О.В. Удосконалення технології червоних столових вин підвищеної біологічної цінності
Пасічний В.М., Хоменко Ю.О. Розроблення технології м'ясних хлібів з використанням олеорезинів спецій
Кишенко І.І., Скочко О.І. Оцінка впливу речовин кріопротекторної дії на показники якості посічених напівфабрикатів *Суходольська Н.П., Іщенко В.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Маринін А.І., Іщенко М.В.* Використання фізико-хімічного аналізу в поєднанні з хемометричним методом обробки даних для якісної оцінки різних видів молока

РОЗДІЛ 2. ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ

Процеси харчових виробництв

Салеба Л.В., Сарібєкова Д.Г., Кондя О.С. 101 Дослідження процесу екстракції природного пігменту хлорофілу і його похідних

SECTION 1. TECHNOLOGY

Raw Materials and Materials

- 6 *Bazhay-Zhezherun S., Petruk L., Rakhmetov D.* Natural food sorbents grain panicum
- 14 *Havrylkina D., Pirog T., Leonov N.* Synthesis of exometabolites with gibberellic activity by producers of surfactants *Nocardia vaccinii* IMV B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017
- 20 *Fursik O., Strashynskiy I., Pasichniy V., Marynin A., Goncharov G.* Properties of minced boiled sausages with functional food composition containing protein
- 27 *Kravchenko M., Danyluk I.* Perspectives of small azov-black sea fish in technologies food concentrates
- 32 *Kambulova Yu.* Rational use of protein sugar cream for cakes and pastries
- 40 *Apach M., Sidorenko E.* Ability to keep the moisture of minced meat on the basis of the black sea rapana (*Rapana venosa*)
- 46 *Kraevska S., Stetsenko N.* Study of changes of fatty acid flax seeds during storage and germination

Technologies: Researches, Application and Introduction

- 53 *Dorohovich A., Horzei O.* The exploration technology of muffins as a large technological system
- 60 *Lysyj O., Hrabovska O., Bortnichuk O.* Development of the recipe of kissel concentrate on the basis of hibiscus
- 67 *Ukrayinets A., Stetsenko N., Simakhina G.* Designing the specialized foodstuffs for extreme life conditions
- 74 *Bil'ko M., Tsygankova E.* Technology improvement of red table wines of increased biological value
- 82 *Pasichnyi V., Khomenko Y.* Development of the technology of meat loafs with using of spyce oleoresins
- 89 *Kyshenko I., Skochko O.* Impact on quality indicators chopped semi-finished products substances of crioprotective action
- 95 *Ischenko V., Kochubei-Lytvynenko O., Marynin A., Sukhodolsha N., Ischenko M.* Use of physical and chemical analysis in combination with chemo-metric tools for qualitative evaluation of different types of milk

SECTION 2. PROCESSES AND EQUIPMENT

Processes of Food Industries

- Saleba L., Saribeykova D., Condya O.* Research of extraction natural pigment chlorophyll

УДК 637.513.8

IMPACT ON QUALITY INDICATORS CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS SUBSTANCES OF CRIOPROTECTIVE ACTION

I. Kyshenko, O. Skochko

*National University of Food Technologies***Key words:**

composition of cryoprotective actions, chopped semi-finished, crystallization centers, deep freeze, water activity

Article history:

Received 07.04.2017
Received in revised form 25.04.2017

Accepted 12.05.2017

Corresponding author:

irinanuht@ukr.net

ABSTRACT

Recipe of chopped semi-finished have been improved. We have developed composition cryoprotective action to chopped semi-finished products with deep freezing and extended shelf life at temperatures below -18°C . Mechanism of cryoprotective action, which we have developed, is associated with decreased activity of water, with the formation of the amorphous structure in the product, with the decrease in the number of crystallization centers. We have proved why is expedient to use globin protein composition of blood Vepro 95 NV and carrot fiber as substances that stabilize the structure and operation of meat protein supplement. As a result of study it was determined that by using cryoprotective composition in chopped semi-finished technology we can keep a tight structure semi-finished after 30 days of storage at frozen and helps to ensure high quality products.

ОЦІНКА ВПЛИВУ РЕЧОВИН КРІОПРОТЕКТОРНОЇ ДІЇ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

І.І. Кишенько, д.т.н., професор

О.І. Скочко, аспірант

Національний університет харчових технологій

У статті удосконалено рецептуру посічених напівфабрикатів шляхом розроблення композиції кріопротекторної дії для виробництва посічених напівфабрикатів глибокого заморожування і тривалого зберігання при температурі нижче мінус 18°C . За результатами проведених досліджень встановлено, що використання кріопротекторної композиції білка-глобіну крові Vepro 95 NV та морквяної клітковини у технології посічених напівфабрикатів дає змогу зберегти щільну структуру напівфабрикатів після 30 днів зберігання в замороженому стані і сприяє отриманню продуктів високої якості.

Ключові слова: композиція кріопротекторної дії, посічені напівфабрикати, центри кристалізації, глибоке заморожування, активність води.

Постановка проблеми. Сьогодні, у зв'язку з прискореним темпом життя населення, на українському продовольчому ринку все більше підвищується попит на заморожені харчові продукти. Зростання їх популярності обумовлено, по-перше, мінімальними витратами часу та зусиль на їх приготування, що робить їх затребуваними серед працюючої частини населення молодого та середнього віку, по-друге, появою нових ніш на ринку для розширення асортименту продукції [1; 2].

Сучасні технології заморожування м'ясної сировини і продуктів спрямовані на створення таких умов низькотемпературного оброблення та зберігання, при яких споживчі властивості цих продуктів будуть максимально наближеними до нативних і не змінюватимуться протягом тривалого терміну зберігання у замороженому стані.

На органолептичні і фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості харчових продуктів, що підлягають зберіганню при температурі мінус 18 °С, значно впливає зміна стану клітинної структури під дією умов холодильної обробки [3].

Одним із технологічних шляхів вирішення існуючої проблеми при виробництві посічених напівфабрикатів, пов'язаної з погіршенням їх якості, є використання речовин кріопротекторної дії, функціональний вплив яких спрямований на утворення аморфної структури всередині продукту, зменшення кількості центрів кристалізації і зниження активності води [4; 5].

Мета статті: дослідити кріопротекторні властивості білка-глобіну крові Verpo 95 HV та морквяної клітковини у складі модельних фаршевих систем і посічених напівфабрикатів, що дасть змогу знизити кріоскопічну температуру, запобігти значному кристалоутворенню та уповільнити перебіг процесу заморожування.

Згідно з поставленою метою було вивчено кріопротекторний вплив обраних харчових речовин на зміну функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей м'ясних фаршевих систем у процесі їх заморожування, зберігання протягом 30 діб при температурі мінус 18 °С з подальшим розморожуванням і доведенням до стану кулінарної готовності.

Матеріали і методи. Обраний як кріопротектор білок-глобін крові Verpo 95 є термостабільним функціональним білком, що використовується як при мінусових температурах, так і в режимах пастеризації.

Висока здатність морквяної клітковини адсорбувати воду робить її корисною для багатьох м'ясних продуктів, але як і для більшості волокон, що містять суміш розчинних і нерозчинних фракцій, здатність адсорбувати жир знаходиться на середньому рівні.

При визначенні органолептичних, фізико-хімічних показників модельних фаршевих м'ясних систем і посічених напівфабрикатів використовували стандартні методи досліджень.

Структурно-механічні показники визначали на пенетрометрі Ulab3-31M. Пенітрацію посічених напівфабрикатів визначали за глибиною занурення індентора у дослідний зразок за температури 20 °С. Проводили три вимірювання на відкритій поверхні зразка на відстані не менше 10 мм від краю виробу і на максимальній відстані від точок інших вимірювань, щоб деформована частина поверхні не увійшла в зону вимірювання, після чого проводили перерахунок значення пенетрації у значення пенетраційної напруги.

Показник активності води a_w модельних фаршевих систем та м'ясних посічених напівфабрикатів визначали за допомогою аналізатора rotronic Hygro Palm-23.

Вимірювання кріоскопічної температури модельних фаршевих систем та м'ясних посічених напівфабрикатів проводили методом термічного аналізу, що базується на побудові кривих зміни температури у часі.

Зразки фаршевих модельних м'ясних систем готували таким чином: фарш для контрольного зразка виготовляли за рецептурою котлет «По-домашньому»

(ДСТУ 4437:2005), у дослідні зразки додавали білок-глобін крові Верго 95 HV та додатково вводили морквяну клітковину. Отримані зразки фаршу піддавали перемішуванню за температури 12 °С протягом 15 хв, формували та заморожували за температури мінус 18 °С. Тривалість зберігання при зазначеній температурі становила 30 діб.

У всіх зразках до заморожування та після розморожування й термічного оброблення визначали органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показники, також показник активності води a_w та значення криоскопічної температури.

Результати досліджень. Розробку раціонального складу посічених напівфабрикатів здійснювали методом комп'ютерної оптимізації на основі хімічного складу інгредієнтів, що рекомендуються, та результатів досліджень їх функціонально-технологічних властивостей (ФТВ) (табл. 1). Як функцію цілі було обрано вологоутримуючу (ВУЗ) і жирутримуючу здатність (ЖУЗ), які є критерієм стабільності утримання вологи та жиру в м'ясних системах.

Таблиця 1. Рецептурний склад модельних фаршевих систем

Рецептурний склад (кг на 100 кг сировини)	Контроль	Зразок №1	Зразок №2
Яловичина 2 сорту	29,00	28,50	27,00
Свинина напівжирна	26,00	26,00	26,00
Білок-глобін крові Верго 95	-	0,50	0,50
Морквяна клітковина	-	-	0,50
Вода на гідратацію білка-глобіну крові Верго 95 та морквяної клітковини	-	3,50	7,00
Хліб	11,00	11,00	11,00
Сухарі панірувальні	4,00	4,00	4,00
Сіль	1,20	1,20	1,20
Перець чорний	0,15	0,15	0,15
Перець духмяний	0,15	0,15	0,15
Крохмаль	2,00	-	-
Вода	26,50	25,00	22,50

З метою розроблення рекомендацій щодо застосування білка-глобіну крові Верго 95 та морквяної клітковини як речовину кріопротекторної дії у виробництві посічених напівфабрикатів було досліджено хімічний склад і функціонально-технологічні властивості (ФТВ) модельних фаршевих систем з їх використанням (табл. 2). Результати дослідження зазначених показників дають повну уяву про м'ясну систему, її структуру, здатність поглинати та утримувати вологу під час теплової обробки. Знання ФТВ забезпечує раціональне використання м'ясної сировини, можливість прогнозувати та регулювати якісні характеристики готових виробів.

Проведені дослідження функціонально-технологічні властивості (ФТВ) модельних фаршевих систем підтвердили, що введення як кріопротекторів у м'ясні фаршеві системи білка-глобіну крові Верго 95 та морквяної клітковини позитивно вплинуло на збільшення вологоутримуючої здатності на 6,6—8,8% та жирутримуючої здатності на 10,4...11,78%, що безумовно сприяло покращенню структури дослідних зразків котлет (табл. 2).

Таблиця 2. Хімічний склад і функціонально-технологічні властивості модельних фаршевих систем

Показники	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2
Масова частка вологи, %	69,95±3,24	71,47±3,59	72,10±3,59
Масова частка білка, %	9,89±1,14	12,61±1,14	12,53±1,14
Масова частка жиру, %	19,46±1,09	15,19±0,12	14,64±0,12
Масова частка золи, %	0,70±0,04	0,73±0,09	0,73±0,09
pH	6,0±0,1	6,28±0,2	6,17±0,1
VЗЗ, %	78,20±4,10	83,10±5,40	85,80±5,40
Вуглеводи, %	0,65±0,04	0,68±0,04	0,11±0,04
ВУЗ, %	67,90±4,19	74,50±5,38	76,70±5,38
Стабільність емульсії, %	77,30±3,33	89,40±4,21	90,40±4,21
ЖУЗ, %	68,00±4,14	78,40±5,03	79,78±5,03
Емульгуюча здатність, %	69,80±4,24	79,90±4,31	81,30±4,31

Одним із найбільш важливих показників, що свідчить про якість напівфабрикатів, є також стабільність фаршевих систем. Цей показник характеризує зв'язану у фарші кількість вологи і жиру [4]. Потрібно констатувати, що стабільність фаршу дослідних зразків на 12,1—13,1% вища, ніж контрольного зразка.

Таблиця 3. Структурно-механічні характеристики дослідних зразків посічених напівфабрикатів після термічного оброблення

№ зразка	Пенетрація (глибина занурення голкового індентора, мм)	Пенетраційна напруга, Па
Контроль	28,4±0,15	17,25±0,09
№ 1	19,7±0,1	24,87±0,12
№ 2	17,9±0,09	27,37±0,14

При заморожуванні, зберіганні, розморожуванні й термічному обробленні у посічених напівфабрикатах спостерігалось незначне зниження величини pH на 0,02—0,04 відносно початкового рівня pH унаслідок розпаду глікогену, що залишився у м'ясі до заморожування й утворення молочної кислоти.

Внесення вищезазначених речовин як кріопротекторів у модельні фаршеві системи позитивно вплинуло і на зниження показника активності води a_w на 0,027—0,034 (рис. 1).

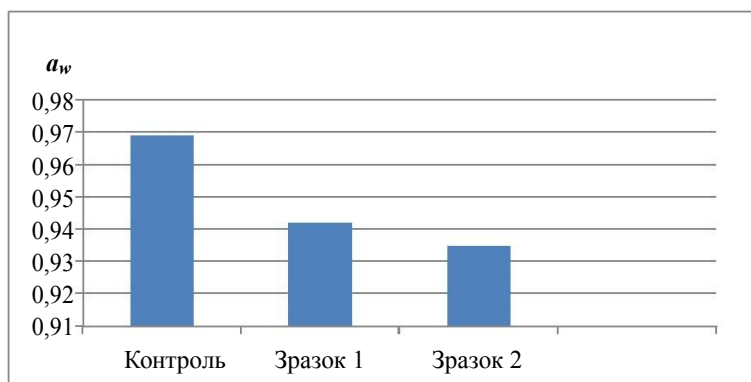


Рис. 1. Динаміка зміни показника активності води термооброблених зразків посічених напівфабрикатів після 30 діб зберігання

Результати дослідження впливу кріопротекторів на зміну критерію активності води a_w посічених напівфабрикатів свідчать про збільшення значення цього показника порівняно зі значеннями до заморожування у дослідних зразках — на 0,002, а у контрольному — на 0,005, що пояснюється частковим руйнуванням клітинних стінок і виділенням м'ясного соку, що є більш суттєвим для контроль-ного зразка, який не містить кріопротекторних речовин. Зниження активності води в дослідних зразках можна пояснити підвищенням концентрації розчинних речовин у м'ясному соку, що обумовило зниження температури початку криста-лізації вологи у м'ясних фаршевих системах і, відповідно, зміну характеру зростання кристалів льоду у клітинній структурі м'язової тканини [5].

Значення кріоскопічної температури для дослідних зразків становило: для контрольного — (-2,75 °C), для зразка № 1 — (-3,84 °C), для зразка № 2 — (-4,56 °C).

Механізм кріопротекторної дії розробленої композиції пов'язаний зі зниженням активності води, температури початку кристалізації вологи і, відповідно, зменшенням кількості центрів її кристалізації.

Серед усіх дослідних зразків термооброблених м'ясних посічених напівфабрикатів найбільші зміни органолептичних показників якості (після заморожування, зберігання протягом 30 діб і розморожування) спостерігались у контрольних зразках, що характеризувалися недостатньою соковитістю, крихкістю структури та меншим виходом та більш високими на 2,9—3,1% втратами при термооброблені. Проте дослідні зразки котлет мали підвищену соковитість і більш щільну консистенцію.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать про те, що функціонально-технологічні, структурно-механічні та органолептичні властивості посічених напівфабрикатів після заморожування знаходяться у прямій залежності від вмісту таких компонентів, як білок-глобін крові Веро 95 та морквяна клітковина.

Отриманні результати дозволяють зробити висновок про те, що обрана композиція речовин володіє високими кріопротекторними властивостями і впливає на зниження кріоскопічної температури при низькотемпературному обробленні та зберігання при температурі мінус 18 °C. Проте підвищення ефективності її використання потребує додаткового удосконалення технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Семенова, А.А., Трифонов, М.П., Холодов, Ф.В. Новый взгляд на производство замороженных полуфабрикатов // Все о мясе. — 2008. — № 1.
2. Масліков, М.М. Технологія холодильного оброблення м'яса та м'ясопродуктів // Мясное дело. — 2010. — № 6. — С. 20—22.
3. Шарпе, А.А. Влияние замораживания на функционально-технологические свойства мясных систем / А.А. Шарпе, Н.Г. Азарова, Е.Д. Янковая, А.А. Близнак // Харчова наука і технологія. — 2009. — №2(7). — С. 12—14.
4. Винникова, Л.Г. Оценка качества быстрозамороженных мясных полуфабрикатов с криопротекторными добавками / Л.Г. Винникова, О.А. Глушков, Е.Д. Янковая // Харчова наука і технологія. — 2010. — №2(11). — С. 47—48.
5. Пак, А.О. Вплив композиції кріопротекторної дії на кількість вимороженої вологи у м'ясних січених напівфабрикатів / А.О. Пак, М.О. Янчева, Ю.В. Яковлева // Тематичний збірник наукових праць Донецьк. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. — 2011. — Вип. 27. — С. 281—286.