

РОЗРОБКА СУМІШІ РЕЧОВИН, ЯКІ МАЮТЬ КРІОПРОТЕКТОРНУ ДІЮ, ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Обґрунтовано кількісний вміст деяких харчових добавок, що мають кріопротекторну дію, в технології м'ясних заморожених напівфабрикатів. Установлено, що дослідні зразки мають менші втрати після розморожування, збільшується вологозв'язуюча здатність та рівень рН під час короткочасного та тривалого зберігання.

Обосновано количественное содержимое некоторых пищевых добавок криопротекторного действия в технологии мясных замороженных полуфабрикатов. Установлено, что опытные образцы имеют меньшие потери после размораживания, увеличивается влагосвязывающая способность и уровень рН во время кратковременного и длительного хранения.

Soundly quantitative contents of some food additives, crioprotector actions, in technology of the meat frozen meat semi-products. It is established that pre-production models have smaller losses after defrosting, increases ability to keep a moisture, level pH, during short-term and long storage.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Постійне новаторство у випуску продукції – обов'язкова умова виживання підприємства в умовах ринку. Отже, починаючи розробку нових видів продукції, треба більше уваги приділяти її концепції, а не самому виробничому циклу. Концепція продукції повинна постійно переглядатися й уточнюватися з урахуванням результатів наукових досліджень.

Штучний холод допомагає вирішувати питання якості продуктів як визначального чинника безпеки. В Україні в м'ясній промисловості використовується значна кількість замороженого м'яса, у тому числі й вітчизняного. У процесі заморожування і холодильного зберігання відбувається таке небажане явище, як кристалоутворення, що супроводжується руйнуванням цілісності м'язових волокон, окислення та розпадом жирів і білків, знебарвленням і усиханням м'яса, вплив якого необхідно нівелювати [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними ФАО (Міжнародна продовольча та сільськогосподарська організація): енергетична цінність виробленої у світі сільськогосподарської продукції еквівалентна 4760,7 ккал на душу населення в день (1 ккал = 4,18 кДж). Енергетична цінність продукту, який доходить до споживача, становить близько 2720,1 ккал на душу населення в день (з

різниці в 2040,6 ккал між двома зазначеними енергетичними рівнями одна половина – це корми для великої рогатої худоби і насіння для посіву, а інша – втрати під час зберігання, транспортування та роздільної реалізації продуктів, вони перевищують 956,9 ккал на душу населення в день); енергетична цінність продуктів, які необхідні для людей, оцінюється в 2223,6 ккал на душу населення в день.

Тому сьогодні з наявного світового запасу харчових продуктів, що становлять близько 4500 млн тонн (включаючи рибу та морепродукти), холодильній обробці (охолодження або заморожування) піддають приблизно 350 млн тонн.

Найбільш вагомий чинник, що зумовлюють пошкодження під час заморожування пов'язані з фазовими та фазово-структурними перетвореннями в ньому. Ступінь пошкодження залежить від кінетики кристалоутворення та росту кристалів, їх форми та розміру, характеру розподілу рідини у кристалічній матриці, інтенсивності рекристалізаційних процесів, тощо. При цьому внаслідок руху меж розділу між твердою та рідкою фазою клітини піддаються механічним навантаженням і підвищеному тиску [4].

Як відомо, найбільш імовірним первинним процесом у разі кріопшкодження клітини є зміни структурно-функціональних характеристик мембрани (проникності, стану ліпідного бішару, функціональної активності). Дія низьких температур призводить до порушення ліпід-білкових і ліпід-ліпідних взаємодій у мембранах, до просторового перерозподілу білків, порушення їх третиної та четвертинної структури, агрегації з утворенням S-S швидко, дисоціації ліпопротеїнових комплексів. Характер ліпід-ліпідних, ліпід-білкових і білок-білкових взаємодій – вирішальний чинник для збереження інтегральної цілісності клітин [5].

Застосування речовин, які мають властивості кріопротекторів є здатність впливати на структуру розчинника, на характер кристалізації, що сприяє утворенню дрібнодисперсного льоду. Дія кріопротекторів на біомембрани неоднозначна. Вони модифікують бар'єрну функцію біологічних мембран, активність мембранозв'язаних ферментів. За певних умов деякі кріопротектори можуть індукувати порушення нативної конформації мембранних білків, злиття мембран, їх руйнування і виявляти цитотоксичність. Вплив кріопротекторів залежить від низки чинників, серед яких важливе місце займають їх фізико-хімічні властивості і концентрація [3].

Деякі харчові добавки окрім властивостей кріопротекторів також мають оздоровчу спрямованість. На думку провідних учених України та зарубіжжя, оптимізація структури харчування за рахунок введення у раціон харчових продуктів оздоровчого призначення є одним з дієвих способів вирішення проблеми оздоровлення населення. У зв'язку з вищевикладеним, формула харчування людини третього тисячоліття – це постійне використання у раціоні поряд із традиційними харчових продуктів оздоровчого призначення, які окрім

поживної цінності мають здатність специфічно підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції в організмі, знижувати ризик виникнення захворювань [4].

Мета та завдання статті. Обґрунтувати кількісний вміст деяких харчових добавок, що мають кріопротекторну дію, в технології м'ясних заморожених напівфабрикатів. Вивчити вплив суміші кріопротекторів на функціонально-технологічні показники якості м'ясних напівфабрикатів під час процесів заморожування, зберігання та подальшого розморожування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Було досліджено кріопротекторний вплив харчових добавок на функціонально-технологічні властивості порційних напівфабрикатів з яловичини в процесі їх заморожування, зберігання протягом 1 години та 1 місяця за температури мінус 18°C і подальшому розморожуванні. Перед заморожуванням м'ясну сировину піддавали шприцюванню розсолами, що містять харчові добавки – кріопротектори, у якості яких на підставі аналізу літературних даних та попередніх досліджень були обрані кухонна сіль, лактоза та лактулоза. Для виробництва напівфабрикатів використовувалася м'якотна частина тазостегнової частини яловичої напівтуші. М'язову тканину розрізали поперек волокон товщиною 20-30 мм масою 125±5 гр. Один шматок відбирали в якості контрольного зразка, інші шприцювали розсолами, приготованими за шістьма рецептурами (таблиця). Дослідні зразки м'ясної сировини ін'єктували приготованими розсолами в кількості 10 % до маси сировини. Рівень шприцювання кожного зразка визначали контрольним зважуванням. Потім зразки масажували протягом 30 хвилин. Після чого всі зразки заморожували за температури мінус 18°C. Зразки першого експериментального ряду зберігали за температури мінус 18°C протягом 60 хвилин (після досягнення температури мінус 8°C в центрі виробу), зразки другого експериментального ряду протягом 30 діб. У досліджуваних зразках після розморожування визначали органолептичні показники, величину втрат протягом процесів заморожування – зберігання – розморожування, динаміку зміни рН, вологозв'язуючу здатність.

Таблиця – Рецептури сумішей для шприцювання

Сировина	Кількість рецептурних компонентів, %						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Сіль кухонна	-	2	2	2	2	2	2
Лактоза	-	-	2	1	2	1	2
Лактулоза	-	-	2	3	3	4	4

Кількість солі, яку додавали до дослідних зразків відповідає мінімальній концентрації, за якої розчинність білків фракції актоміозину найбільша і білки частково переходять у розчин. Іони

хлору розривають зв'язки між пептидними ланцюгами й сприяють збільшенню гідrataції білків м'яса. Адсорбція білковими речовинами іонів хлору знижує ізоелектричну точку білків і збільшує значення рН середовища нейтральний бік, що збільшує число полярних груп білків м'яса та кількість зв'язаних з ними молекул води. Обрана кількість солі допустима за органолептичними показниками.

У теперішній час загально визнаним є, що якість м'ясних напівфабрикатів залежить не лише від хімічного складу, але й вмісту вологи у зв'язаній формі, так як соковитість, ніжність, смак та інші товарознавчо-технологічні властивості багато в чому залежать від здатності м'язової тканини утримувати вологу. Тому, дослідження вологозв'язуючої здатності м'язової тканини напівфабрикатів на різних етапах технологічної та холодильної обробки має велике практичне значення для характеристики якості м'ясних напівфабрикатів.

Результати досліджень ВЗЗ, отримані методом пресування представленні на рис. 1.

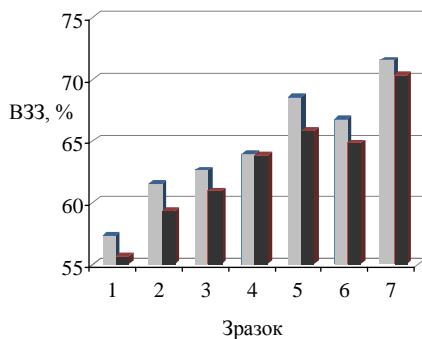


Рисунок 1 – Динаміка зміни ВЗЗ дослідних зразків: ■ – ВЗЗ після розморожування (зберігання 1 год); ■ – ВЗЗ після розморожування (зберігання 1 міс)

З рисунка бачимо, що більш висока здатність зв'язувати вологу проявляється у зразках із додаванням, окрім солі, суміші лактози та лактулози. Вологозв'язуюча здатність зразків фаршів із додаванням 2% лактози та 3% лактулози (зразок №5) 68,5% після зберігання протягом 1 години та 65,8% після зберігання протягом 30 діб, у той же час у контрольних зразках ці показники становлять 57,3 та 55,6% відповідно. Найбільше зростання ВЗЗ спостерігається у зразку №7 (2 лактози та 4% лактулози). Після зберігання протягом 1 години ВЗЗ збільшилася на 13,2%, та після зберігання протягом 30 діб на 14,5%, у порівнянні з контролем. У той же час бачимо, що внесення до фаршу окремо солі не дає значного збільшення вологозв'язуючої здатності, але сіль є важливим компонентом у суміші кріопротекторів.

Іони кухонної солі зв'язуються з актином та міозином і запобігають утворенню актоміозину.

Дослідження впливу суміші кріопротекторів на рН м'ясних порційних напівфабрикатів проводилися у трьох контрольних точках: визначення рН до заморожування, одразу після процесів заморожування-розморожування та після заморожування – зберігання протягом 30 діб – розморожування. Результати визначення показника наведено на рис. 2.

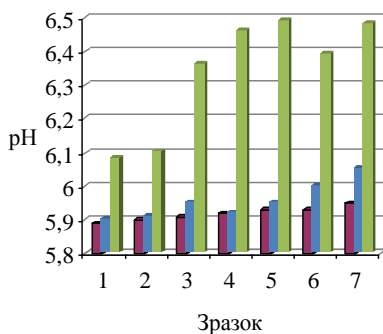


Рисунок 2 – Динаміка зміни рН дослідних зразків: ■ – рН до заморожування; ■ – рН після зберігання протягом 1 год, за t = -18° С; ■ – рН після зберігання протягом 1 міс., за t = -18° С

Дослідженнями встановлено, що додавання лактози та лактулози до розсолу для шприцювання, підвищує значення рН зразку на 0,15 (зразок №7) при зберіганні протягом 1 години та на 0,4 (зразок №7) після зберігання протягом 30 діб, у порівнянні з контрольним зразком. Значення рН дослідних зразків, як видно з рисунка, знаходяться у діапазоні 5,9...6,5, що вказує на досить високі показники стабільності білкової системи та вологоутримуючої здатності. Це пов'язано з молекулярною структурою лактози та лактулози. Ці сполуки проявляють основні властивості у кислому або слабкокислому середовищі, тобто мають здатність зрушувати рівень рН у бік збільшення.

У ході досліджень було визначено вплив терміну зберігання порційних м'ясних напівфабрикатів із яловичини на вихід, який визначався після розморожування зразків у повітряному середовищі за температури +20°С. Динаміка зміну виходу розморожених зразків, в залежності від концентрацій речовин, які мають властивості кріопротекторів, наведено на рис. 3.

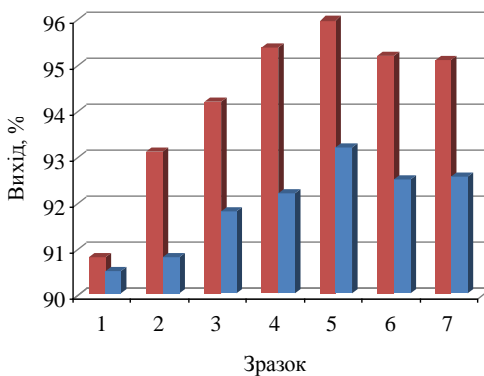


Рисунок 3 – Динаміка зміни виходу розморожених дослідних зразків:
 ■ -- вихід розмороженого (зберігання 1 год); ■ – вихід розмороженого (зберігання 1 міс.)

Як видно з рисунка, найбільший вихід розморожених порційних напівфабрикатів спостерігається у зразку №5, після зберігання протягом 1 години, й складає 96,0%, перевищуючи на 4,2% контрольний зразок та на 2,9% зразок з аналогом (сіль, №2). Різниця між виходом зразка №5 та контрольним зразком, після зберігання протягом 30 діб склала 2,7%.

Зміни властивостей м'ясопродуктів під час заморожування оцінюють за втратами маси (усушка) м'ясних виробів. У зв'язку з цим були виміряні втрати порційних напівфабрикатів, з додаванням до розсолу для шприцювання суміші кріопротекторів, під час зберігання протягом 30 діб (рис. 4).

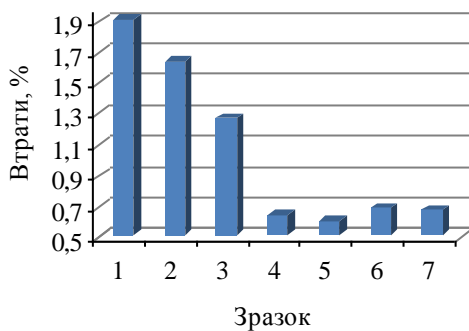


Рисунок 4 – Втрати маси дослідних зразків під час заморожування та зберігання

Аналіз отриманих даних показує що у разі внесення до розчину для шприцювання суміші солі, лактози та лактулози у кількості 2,2 та 3%, відповідно, втрати мінімальні. Так у зразку №5 вони у 3,2 рази менше у порівнянні з контрольним зразком.

Висновки. Наявність тісного зв'язку між рівнем рН і ВЗЗ було відзначено у всіх дослідних зразках: чим вище рН, тим більше вологи здатні зв'язувати білкові компоненти напівфабрикату. Оскільки водневий показник значно вищий ізоелектричної точки білків м'яса, то більша частина води міцно пов'язана з білками, а білкові волокна тісно зімкнуті, що створює бар'єр для дифузії. Найбільш прийнятний рівень втрат мали зразки № 5.

Порціонні м'ясні напівфабрикати, з додаванням розробленої суміші, мали найбільш високі функціонально-технологічні властивості. Вони характеризуються високим (до 73,6%) вмістом зв'язаної вологи, що підтверджується і органолептичними показниками. Наслідком цього є і незначні втрати під час заморожування – відтавання дослідних порційних напівфабрикатів із сумішшю кріопротекторів (0,6%), що в 3 рази менше, ніж у контрольних зразках.

Таким чином проведені дослідження дають змогу обрати найефективнішу суміш за всіма показниками, № 5, де концентрація солі, лактози та лактулози становить 2,2 та 3%, відповідно.

Список літератури

1. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов [Текст] / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой ; пер. с венг. Вороновой О. А. ; под. ред. Наместникова А. Ф. – М. : Лёгкая и пищевая пром-сть, 1981. – 408 с.
2. Головкин, Н. А. Холодильная технология пищевых продуктов [Текст] / Н. А. Головкин. – М. : Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 287 с.
3. Лисицын, А. Б. Основные результаты научно-производственной деятельности ВНИИМП им. Горбатова за 2007 год [Текст] / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха, Н. А. Горбунова // Всё о мясе. – 2008. – №1. – С. 1–10.
4. Шаробайко, В. И. Биохимия продуктов холодильного консервирования [Текст] / В. И. Шаробайко. – М. : Агрпроимиздат, 1991. – 225 с.
5. Шеффер, А. П. Производство быстрозамороженных мясных полуфабрикатов за рубежом [Текст] / А. Шеффер, Т. Цинцадзе. – М. : ЦИТИПищепрома, 1965. – 34 с.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© М.О. Янчева, Ю.В. Яковлева, 2010.