

**М.О. Янчева**, канд. техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)  
**О.Б. Дроменко** (*ХДУХТ, Харків*)

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КРІОПРОТЕКТОРІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

Сучасні технології заморожування і холодильного зберігання замороженого м'яса мають в своєму розпорядженні широкий арсенал технічних засобів і великі можливості реалізації різних технологічних режимів.

Проте, не дивлячись на величезні техніко-технологічні можливості холодильної обробки, в процесі заморожування незворотньо відбувається ряд небажаних змін, викликаних кристалоутворенням. Виникнення в міжклітинному просторі кристалів льоду в результаті заморожування приводить до розриву м'язових волокон, що згодом негативно впливає на технологічні властивості розмороженого м'яса і, в першу чергу, виражається в значних втратах м'ясного соку і в зниженні споживчих характеристик готових продуктів – зовнішнього вигляду, кольору, консистенції, соковитості і інших характеристик.

У зв'язку з цим, актуальною проблемою є виявлення і вивчення впливу харчових добавок кріопротекторної дії на якість м'яса в процесі холодильного зберігання і заморожування.

Кріопротектори – речовини, що запобігають або уповільнюють зростання кристалів льоду при заморожуванні і нівелюють дію при заморожуванні двох ушкоджувальних чинників: формування внутріклітинного льоду і обезводнення тканин.

Кріопротектори здатні до створення водневих зв'язків з молекулами води, що перешкоджає їх організації в лід. Вони здатні послаблювати ефект кристалізації, змінюючи її характер, перешкоджають злипанню і денатурації макромолекул, сприяють збереженню цілісності мембран кліток.

Існує велика кількість речовин, що володіють кріопротекторними властивостями, проте в даний час накопичений науково-практичний досвід використання в практиці не більше десятка сполук. Розрізняють кріопротектори двох типів: проникаючі і непроникаючі.

До проникаючих відносять кріопротектори, здатні проникати всередину клітки. Проникаючі кріопротектори перешкоджають формуванню кристалів льоду за рахунок утворення водневих зв'язків з молекулами води, що містяться в клітинних структурах. Найбільш

вивчені властивості наступних кріопротекторів: гліцерину, пропиленгліколю, етилгліколю, диметилсульфоксиду.

До непроникаючих відносять кріопротектори, не здатні проникати всередину кліток. Принцип дії непроникаючих кріопротекторів полягає в зниженні швидкості росту кристалів і захисту кліток від осмотичних перепадів. До непроникаючих кріопротекторів відносять дві групи речовин: олігосахариди (найбільш відомі сахароза і трегалоза) і високомолекулярні сполуки (альбумін, плазма крові, полівінілпирролідон).

Морфологічна будова м'яса (співвідношення в ньому м'язової та жирової тканин) та хімічний склад також суттєво впливають на збереження якісних показників при холодильній обробці.

Втраті м'яса під час холодильної обробки залежать від вмісту в ньому жирової тканини. Жирова тканина за своєю будовою являє собою природну емульсію, дисперсною фазою якої є жирові краплі, розподілені в міжклітинній основній речовині, яка і є дисперсійним середовищем. Характерні для неї структурно-механічні властивості реалізуються завдяки присутності в системі волокон сполучної тканини, що виконують функції структуроутворювачів даної системи.

В технологіях виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів роль захисних речовин можуть виконувати деякі функціональні добавки. На теперішній час велика увага приділяється розробці технології м'ясних продуктів, до складу яких входять багатокomпонентні емульсійні системи. Приймаючи до уваги, що у складі емульсійних систем міститься значна кількість жирового компоненту, можна припустити, що при введенні у м'ясну систему вони будуть виконувати функцію кріопротекторів для білків м'яса.

Проведені дослідження показали, що захищаючи клітини від небезпечного зневоднення, емульсійні системи послаблюють механічну дію льодоутворення, утворюючи перед фронтом льоду концентрований незамерзаючий шар, який зводить до мінімуму прямий контакт льоду з найбільш чутливим поверхневим шаром протоплазми. У присутності емульсійних систем при інших рівних умовах процесу заморожування знижується швидкість кристалізації і зменшуються розміри кристалів льоду, які утворюються.