

М.І. Погожих, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

Д.М. Одарченко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

КРІОПРОТЕКТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ РІДКИХ ФАЗ ІЗ СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Кріопротектори – це речовини, які захищають продукт, що піддається заморожуванню від переохолодження, і використовуються в практиці криогенної технології через їх потенційні можливості стабілізувати властивості харчових продуктів або напівфабрикатів під час зберігання. При заморожуванні на живі об'єкти впливають два чинники: формування внутрішньоклітинного льоду і зневоднення. Додавання до об'єктів розчинів кріопротекторів і заморожування в цих розчинах знижує або виключає повністю формування внутрішньоклітинного льоду і зневоднення. Саме тому вивчення механізмів дії кріопротекторів на якість продукції та розробка їх нових видів є актуальним та своєчасним завданням.

Останніми роками питання щодо використання кріопротекторів вивчаються у різноманітних технологіях харчових продуктів, здебільшого у технологіях виробництва заморожених хлібобулочних виробів, м'ясних напівфабрикатів та ін.

Кріоскопія, як метод дослідження, вивчає зсув температур кристалізації розчинів різних компонентів у рідинах, в т.ч. і у воді. Утворення кристалів льоду у воді починається на деяких дефектах в рідині – порошинах, бульбашках газів, твердих тілах, стінках судин, тобто для кристалізації повинні бути дефекти – зародки кристалів. Якщо яким-небудь способом зародки кристалів прибирати, то рідина не переходить у твердий стан, переохолоджується і може утворювати склоподібні аморфні структури. Додавання у воду інших розчинних рідин (спирт, гліцерин, толуол та ін.) зміщують температуру замерзання у бік низьких температур. Такий ефект спостерігається при розчиненні органічних і неорганічних речовин. Чим менше молекулярна маса розчиненої речовини, тим швидше помітний ефект температури замерзання. Рауль встановив закон, згідно з яким для розчинів, далеких від насичення, зниження температури замерзання пропорційно молярній масі речовини. Цей закон має обмеження для високомолекулярних сполук і розчинів поблизу насичення через дисоціації молекул або утворення їх комплексів. У зв'язку з цим вводять поправку Вант-Гоффа, де використовуються кріоскопічні ефекти для оцінки середньої молярної маси речовини, які зміщували б температуру замерзання води на ту ж величину, що й одержувані рідкі фази досліджуваних об'єктів.

У даному дослідженні вивчено кріопротекторні властивості рідких фаз, одержаних шляхом 4-х циклів заморожування-розморожування-центрифугування з рослинної сировини: овочів, ягід, грибів. Рідкі фази являли собою колоїдні системи з кольором, запахом та смаком, властивими вихідній сировині.

Для проведення експерименту в воду в якості кріопротектора додавали рідкі фази в співвідношенні 10:1 та заморожували у ємностях по 25 г у низькотемпературному калориметрі до температури -70°C . В результаті аналізу термограм заморожування були отримані кріоскопічні температури та розраховані відповідно до другого закону Рауля значення середньої молярної маси розчинених речовин (табл.).

Таблиця – Кріоскопічні характеристики рідких фаз із рослинної сировини

Зразок	Середня молярна маса розчин. реч-н (μ), г/моль
Томат парниковий	90,0 \pm 4,5
Томат ґрунтовий	150,0 \pm 7,5
Перець солодкий жовтий (червоний)	130,0 \pm 6,5 (125,0 \pm 6,0)
Перець солодкий ґрунтовий	445,0 \pm 22,0
Журавлина великоплідна	200,0 \pm 10,0
Калина звичайна	245,0 \pm 12,0
Глива звичайна	222,0 \pm 11,0
Печериці	110,0 \pm 5,5
Шийтаке	120,0 \pm 6,0

У результаті дослідження кріоскопічних характеристик рідких фаз визначено, що вони у різному ступені зміщують температуру заморожування у бік низьких температур, що свідчить про вміст у них низько- або високомолекулярних сполук, і відповідно може слугувати сигнатурою видової приналежності дикорослих ягід та культивованих грибів або умов вирощування для томатних овочів.

У цілому, отримані за допомогою даної методики кріоскопічні характеристики можуть не тільки виступати в якості сигнатур під час оцінки якості та автентичності сировини рослинного походження, а також продуктів його переробки, але й є перспективними для застосування у технологіях заморожених напівфабрикатів в якості кріопротекторів.