

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

Ю.П. Какадій, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ЯГІД І ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ПЮРЕ З НИХ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Робота присвячена розробці кріогенної нанотехнології заморожених ягід (чорної смородини, вишні) та дрібнодисперсного замороженого пюре з них із застосуванням в якості холодоагенту та інертного середовища рідкого та газоподібного азоту і виявлення закономірностей і механізмів впливу заморожування та низькотемпературного подрібнення на збереження біологічно активних речовин (БАР).

У ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока розроблена нанотехнологія заморожування ягід та пюре із застосуванням рідкого та газоподібного азоту. Від традиційних інноваційна технологія отримання кріопюре із ягід відрізняється використанням кріогенного шокового заморожування з високими швидкостями з використанням газоподібного азоту до кінцевої температури $-32...-35^{\circ}\text{C}$ та низькотемпературного дрібнодисперсного подрібнення, і отриманням продуктів в нанорозмірній формі.

Результати досліджень показали, що під час заморожування ягід вітамін С і антоціанові барвні речовини не тільки повністю зберігалися, але і більш повно вилучалися з тканин і клітин (в 1,8–2,2 разів більше ніж у свіжих ягодах). Розкрито механізми процесу.

Органолептична оцінка розморожених продуктів показала, що вони мають гарний товарний вигляд, а колір і смак відповідають якості вихідної сировини та при розморожуванні немає втрат клітинного соку. Показано, що чим вище швидкість заморожування і більш низькі кінцеві температури ($-35...-40^{\circ}\text{C}$) в середині продукту, тим краще зберігається якість ягід. При цьому показано, що високі швидкості дозволяють не тільки зберегти біологічно активні речовини (БАР), такі як L-аскорбінова кислота, антоціанові барвні речовини, але і відбувається збільшення переходу перерахованих речовин із зв'язаного стану у вільний.

Показано, що під час заморожування та низькотемпературного подрібнення плодово-ягідної сировини, які супроводжуються процесами кріомеханодеструкції та неферментативного каталізу-механолізу, відбувається більш повне вилучення БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Збільшення кількості БАР становить від 2,2 до 2,7 разів відносно вихідної свіжої сировини (табл.).

Таблиця

Порівняльна характеристика вмісту БАР у свіжих і заморожених ягодах вишні та чорної смородини та дрібнодисперсному пюре з них

Продукт	Масова частка, мг в 100 г			
	L-аскорбінової кислоти	антоціанових барвних речовин	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	дубильних речовин (за таніном)
Вишня свіжа	40,8	958,2	318,2	310,2
Вишня заморожена	77,5	1820,6	407,4	465,1
Дрібнодисперсне заморожене пюре з вишні	89,6	2231,7	467,6	600,1
Чорна смородина свіжа	265,0	1501,1	680,3	542,0
Чорна смородина заморожена	503,5	2964,0	816,9	759,5
Дрібнодисперсне заморожене пюре з чорної смородини	610,4	3633,4	990,8	984,2

Таким чином, розроблено кріогенну технологію заморожених ягід та дрібнодисперсного замороженого пюре із них, що включає кріогенне «шокове» заморожування з високими швидкостями до більш низьких кінцевих температур в продукті та низькотемпературне подрібнення, що супроводжуються процесами кріомеханодеструкції та неферментативного каталізу-механолізу. Досліджено вплив швидкого заморожування та низькотемпературного подрібнення на збереженість біологічно активних речовин ягід і трансформацію їх із зв'язаної форми у вільну. Розроблено нормативно-технічну документацію на дрібнодисперсне заморожене пюре із ягід (чорної смородини та вишні). Проведено промислові випробування в НВП «КРІАС-ПЛЮС» (м. Харків) та на ТОВ «ФМ Хладопром» (м. Харків).