

декілька хвилин в присутності споживача в ресторані отримати оригінальні сорбети для здорового харчування. Рідкий азот в м. Харкові не є дефіцитом, його можна знайти на азотозаправних станціях.

Молекулярна технологія в даному випадку передбачає використання експрес-методу, який включає швидке заморожування та низькотемпературне подрібнення суміші зелених овочів, яблук тощо з використанням рідкого азоту в ємності при присутності споживача морозива – сорбета з високим вмістом вітамінів, каротиноїдів та інших речовин (в 2,5–3 рази вище) ніж у вихідних овочах або фруктах, що неможливо досягти використовуючі традиційні методи заморожування та подрібнення.

В результаті такої обробки продукт набуває нових властивостей, які неможливо досягти при використанні традиційної технології виготовлення морозива та знаходиться в легкозасвоюваній нанорозчинній формі. Унікальність даної молекулярної нанотехнології полягає в тому, що під час швидкого заморожування, фрезерування та гомогенізації відбуваються процеси криомеханодеструкції та криомеханохімії, при яких готовий продукт набуває гомогенної стійкості і структури без застосування будь-яких харчових добавок (структуро подрібнювачів, барвників, ароматизаторів).

Показано, що наноморозиво із різних сумішей овочей та фруктів із оливков, шпінату та яблук має натуральне зелене забарвлення, оригінальний смак, аромат та не містить синтетичних компонентів. Воно містить від 1/2 до добової потреби і вітаміні С (35...100 мг в 100 г), β-каротині теж від 0,5 до 1 добової потреби (5...8 мг в 100 г), фенольних сполук від 1 до 1,5% та ін.

Наноморозиво за вмістом БАР перевищує відомі вітчизняні та світові аналоги і рекомендується для імунопрофілактики населення України та впровадження на підприємствах ресторанного бізнесу.

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

**О.С. Погарський**, асп. (*ХДУХТ, Харків*)

**О.А. Каплун**, ст. викл. (*ХТЕК КНТЕУ, Харків*)

**С.М. Лосєва**, зав. лаб., доц. (*ХДУХТ, Харків*)

**О.А. Анушкевич**, студ. (*ХДУХТ, Харків*)

## **КРИОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЗАМОРОЖЕНОЇ КАПУСТИ БРОКОЛІ ТА БРЮССЕЛЬСЬКОЇ З РЕКОРДНИМ ВМІСТОМ ХЛОРОФІЛІВ**

Розроблена криогенна технологія заморожених хлорофілвісних овочів (капусти броколі та брюссельської капусти) антианемічної та протипухлинної дії за рахунок рекордного вмісту в них хлорофілів а і b.

Технологія включає криогенне «шокове» заморожування з застосуванням рідкого та газоподібного азоту та відрізняється від традиційних технологій заморожування більш високою швидкістю та більш низькою кінцевою температурою заморожування продукту, ніж прийнято в міжнародній практиці, що дозволяє не тільки зберегти хлорофіли а і b, каротиноїди та інші біологічно активні речовини (БАР) свіжої сировини, а також більш повно вилучити їх приховані (зв'язані в наноконформах з біополімерами) форми у вільну легкозасвоювану форму.

Таблиця

**Вміст біологічно активних речовин у свіжих та заморожених хлорофілвмісних овочах**

Показник	Капуста броколі		Брюссельська капуста	
	свіжа	заморожена	свіжа	заморожена
Масова частка, мг в 100 г				
хлорофілу а	90,5±10,5	198,0 ± 12,4	60,2±10,0	116,5±12,0
хлорофілу b	198,0±20,4	398,0 ± 20,3	125,0±15,0	200,4±15,4
β-каротину	9,0±1,0	27,0 ± 2,5	10,8±1,5	25,9±2,5
L-аскорбінової кислоти	54,0±5,2	101,4 ± 10,4	75,0±7,0	140,5±2,8
поліфенолів	380,2±12,4	680,0±20,4	310,4±13,2	579,0±25,4
Масова частка органічних кислот,%	0,30±0,05	0,50±0,01	0,40±0,05	0,55±0,05
Активність полі фенолоксидази, 0,01N розчин йоду	2,40±0,01	0	1,00±0,05	0
Активність пероксидази, 0,01N розчину йоду	13,8±2,0	0	6,30±0,05	0

Встановлено, що використання криогенного «шокового» заморожування хлорофілвмісних овочів (ХВО) з високою швидкістю 5...10° С/ хвилину до кінцевої температури -32...-35° С дозволяє не тільки зберегти хлорофіли, β – каротин, L-аскорбінову кислоту та інші БАР, а й отримати заморожені овочі з іншим хімічним складом, зокрема, за вмістом БАР (хлорофілів – в 2...2,3 рази, β-каротину – в 2...3 рази) вищим, ніж свіжа сировина.

Відбувається більш повне вилучення БАР із складних наноконформ з біополімерами сировини у вільну форму.

При цьому спостерігається ефект «збагачення» продукту та інактивація окислювальних та гідролітичних ферментів.

Механізм цього процесу пов'язаний із значною кріодеструкцією молекул ферментів та їх активних центрів.

Механізм більш повного вилучення низькомолекулярних БАР із заморожених ХВО пов'язаний з тим, що при швидкому заморожуванні всередині рослинних клітин утворюються дрібні кристали льоду, які руйнують водневі зв'язки в наноконкомплексах між низькомолекулярними БАР, які знаходяться у зв'язаному стані, та біополімерами і кількість БАР у вільному стані збільшується, що було зафіксовано хімічними та спектроскопічними методами досліджень.

Розроблена кріогенна технологія заморожених хлорофілвісних овочів. Встановлено, що їх якість за вмістом хлорофілів а і b та інших БАР в 2...3 рази перевищує якість вихідних свіжих овочів (табл.).

Втрати клітинного соку при розморожуванні відсутні. Крім того, вміст БАР не змінюються в процесі зберігання протягом року. Нова технологія пройшла апробацію у виробничих умовах НПП «КРІАС».

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

**С.С. Стоєв**, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

### **КРІОГЕННА ТЕХНОЛОГІЯ ПОРЕ З ЯГІД ЖУРАВЛИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОЦЕСІВ НЕФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛІЗУ – МЕХАНОЛІЗУ**

Робота присвячена розробці кріогенної технології поре із ягід журавлини з використанням рідкого і газоподібного азоту та процесів неферментативного каталізу – механолізу.

Актуальним для України і більшості країн світу є розробка нових технологічних підходів, більш ефективних процесів, обладнання в переробці рослинної сировини та створенні нових консервованих функціонально-оздоровчих продуктів з високим вмістом вітамінів та інших БАР. Світова статистика засвідчує, що з кожним роком більша кількість продукції зберігається шляхом швидкого заморожування, яке забезпечує найбільш повне зберігання натуральних властивостей, вітамінів та інших БАР сировини. Швидке заморожування в наш час становиться новою галуззю харчової промисловості. За даними дослідження Capital Research Group основними мотивами для купівлі заморожених ягід і поре є високий вміст в них біологічно-активних речовин та зручність у приготуванні.

Особливе місце серед рослинної сировини, яка містить значну кількість БАР і користується великим попитом у споживачів є журавлина.