

7. Marianthi, F. The effect of free  $\text{Ca}^{2+}$  on the heat stability and other characteristics of low-heat skim milk powder [Текст] / F. Marianthi, L. Mike J., G. Alistair S., D. Hilton // Int. Dairy J. - 2009. - Т. 19(6-7). - с. 386-392.
8. Singh, H. Heat stability of milk [Текст] / H. Singh // Int. J. of Dairy Technology - 2004. - 57. - С. 111-119.
9. Алексеева, Н.Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности [Текст] / Н.Ю. Алексеева, В.П. Аристова, А.П. Патраций и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.
10. Захарова, И.Я. Методы изучения микробных полисахаридов [Текст] / И.Я. Захарова, Л.В. Косенко – К. : Наукова думка, 1982. – 262 с.

**Робота присвячена розробці біотехнології отримання функціональних кисломолочних напоїв на основі сколотини з використанням в якості інновацій добавок із коренів хрону, селери, імбиру та часнику у формі швидкозамороженого наноструктурованого пюре та екстрактами з нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної рослинної сировини (НЛПАРС), які характеризуються рекордним вмістом біологічно активних речовин (БАР)**

**Ключові слова:** біотехнологія, функціональні кисломолочні напої, сколотина, пряні овочі, наноструктуроване пюре

**Работа посвящена разработке биотехнологии получения функциональных кисломолочных напитков на основе пахты с использованием в качестве инновации добавок из корней хрена, сельдерея, имбиря и чеснока в форме быстрозамороженного наноструктурированного пюре и экстрактами из нетрадиционного лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья (НЛПАРС), которые характеризуются рекордным содержанием биологически активных веществ (БАВ)**

**Ключевые слова:** биотехнология, функциональные кисломолочные напитки, пахта, пряные овощи, наноструктурированное пюре

УДК 637.146:637.247:635.7.002.35

# БІОТЕХНОЛОГІЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ СКОЛОТИНИ ТА ДОБАВОК ІЗ ПРЯНИХ ОВОЧІВ

**Р. Ю. Павлюк**

Доктор технічних наук, професор,  
лауреат Державної премії України, заслужений діяч науки і  
техніки України\*

E-mail: ktprom@mail.ru

**В. В. Погарська**

Доктор технічних наук, професор, лауреат Державної  
премії України\*

E-mail: ktprom@mail.ru

**А. В. Хоменко**

Аспірант\*

E-mail: ktprom@mail.ru, tehnolog\_new@mail.ru

**К. В. Кострова**

Аспірант\*

E-mail: ktprom@mail.ru

\*Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока  
Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

## 1. Вступ

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я  
ФАО/ВООЗ створення комбінованих натуральних  
молочно-рослинних функціональних продуктів хар-  
чування з використанням рослинних добавок з висо-  
ким вмістом БАР визнано домінуючим напрямком у  
здоровому харчуванні. Особлива увага приділяється  
кисломолочним низькокалорійним напоям з викорис-  
танням вторинної білково-вуглеводної молочної си-  
ровини (знежиреного молока, сколотини та молочної  
сироватки) [1 – 8].

Інноваційні варіанти нових видів функціональних  
кисломолочних напоїв базуються на введенні та по-

єднанні в них різних видів натуральної рослинної  
та вторинної білково-вуглеводної молочної сировини  
(сколотини і молочної сироватки). У розвинених кра-  
їнах світу споживання продуктів на основі сколотини  
і молочної сироватки позиціонується з низькокалорій-  
ними продуктами для оздоровчого харчування [1 – 8].

## 2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Сколотина є джерелом повноцінного білка, який  
містить значну кількість сірковмісних амінокислот  
(метіоніну, цистину, лізину та ін.), яким характерні

виражені імуномодуючі та ліпотропні властивості. Вона має високу цінність як джерело лецитину, який у формі білково-лецитинового комплексу проявляє ліпотропні протисклеротичні властивості – попереджає виникнення атеросклерозу, нормалізує жировий обмін, попереджає ожиріння печінки і відкладення холестеринових бляшок у судинах серця і мозку [6 – 9].

В Україні щороку отримують більше 100 тис. т. сколотини але більша її частина не знайшла належного застосування в харчовій промисловості, в тому числі і при виготовленні кисломолочних напоїв.

Останнім часом високою популярністю стали користуватися кисломолочні напої (біокефіри, біоюгурти, енергетичні білкові напої на основі нежирної вторинної молочної сировини), збагачені натуральними рослинними добавками (соками, екстрактами, пюре і т.д.), які містять високу кількість різних БАР антиоксидантного ряду (вітамін С, ароматичні речовини, фенольні сполуки та ін.). В Україні та країнах СНД широкое поширення кисломолочних напоїв з використанням натуральних рослинних добавок стримує, перш за все, їх висока ціна, так як натуральні соки, екстракти і пюре мають більш високу ціну, ніж синтетичні смакові ароматичні добавки. Оскільки натуральні екстракти і пюре доступні за ціною далеко не всім верствам населення, особливої актуальності набувають розробки в області комбінованих молочно-рослинних кисломолочних напоїв на основі сколотини з додаванням натуральних екстрактів і пюре [1, 3, 8].

В Україні асортимент продуктів зі сколотини значно обмежений. Це новий ринок, який тільки починає зароджуватися. У зв'язку з цим актуальним є розробка інноваційних біотехнологій функціональних кисломолочних напоїв типу біокефірів з використанням, як сколотини, так і пюре з прямих овочів і екстрактів з НЛПАРС [6, 8, 9].

### 3. Мета і задачі досліджень

Метою роботи є розробка біотехнології отримання функціональних кисломолочних напоїв на основі сколотини збагачених натуральними пряно-ароматичними добавками з прямих овочів та екстрактами з НЛПАРС, які характеризуються значним вмістом БАР.

### 4. Експериментальні дані та їх обробка

В роботі використані інновації нанотехнології отримання високовітамінних та антиоксидантних пастоподібних добавок у формі швидкозамороженого наноструктурованого пюре із плодовоовочевої сировини, які вперше в міжнародній практиці розроблено на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ. Нанотехнології отримання плодовоовочевого пюре від традиційних відрізняються тим, що вони дозволяють отримати пюре із ягід, плодів і овочів в наноструктурованій формі з унікальними якісними характеристиками. В них вміст БАР таких як L-аскорбінова кислота, каротиноїди, низькомолекулярні фенольні сполуки, дубильні та ароматичні

речовини, амінокислоти в вільному стані в 3...4 рази вище, ніж у вихідній сировині. За хімічним складом вони перевищують всі відомі вітчизняні та закордонні аналоги та засвоюються живими організмами в 2...3 рази краще [2 – 5, 10].

В ХДУХТ розроблена технологія швидкозамороженого наноструктурованого пюре із прямих овочів (коренів хрону, селери, імбиру та часнику), яка забезпечує не лише збереження всіх БАР, а також дозволяє отримати пюре з принципово новими властивостями, в яких значна кількість БАР (наприклад аскорбінова кислота, ароматичні речовини, фенольні сполуки, дубильні речовини) переходять із зв'язаного стану з біополімерами (протеїнами, полісахаридами та ін.) у вільний за рахунок механоактивації (у 1,3...2,2 рази більше, ніж у свіжій сировині), а полімери руйнуються (на 50...70%) до їх мономерів – амінокислот, глюкози, фруктози, галактуронової кислоти та інших. Від традиційних нова технологія відрізняється використанням кріодеструкції та механоактивації до розміру частинок продукту близько декількох мкм та кріодеструкції і механоактивації наноконструкцій БАР-біополімери, їх трансформацію у низькомолекулярні речовини, які знаходяться у вільному стані з розміром молекул біля нанометра. Прямі овочі заморожували в програмному кріогенному скороморозильному апараті до температури -18 °С, -30 °С, -35 °С, -40 °С та подрібнювали в низькотемпературному подрібнювачі-активаторі при температурі.

Показано, що за умов швидкого заморожування та низькотемпературного подрібнення прямих овочів, які супроводжуються процесами кріодеструкції та механоактивації, відбувається більш повне вилучення БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Збільшення становить залежно від виду БАР від 1,3 до 2,2 разів відносно вихідної свіжої сировини. Так, масова частка аскорбінової кислоти вилучається на 130...182%, ароматичних речовин на 130...222%, дубильних речовин на 130...180%.

Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх із зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у разі швидкого заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає кріодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між указаними речовинами [2 – 4, 10].

У роботі отримано наноструктуровані пюре із коренів хрону, селери, імбиру та часнику з високим вмістом БАР. Характеристику вмісту БАР наноструктурованих пюре порівняно зі свіжими прямими овочами наведено в табл. 1.

Показано, що розмір частинок в нових видах швидкозамороженого наноструктурованого пюре із коренів хрону, селери, імбиру та часнику в 10-20 разів менший, ніж в традиційному пюре. Крім того, вони мають принципово нові споживчі властивості та високий вміст БАР [2 - 4, 6, 10].

Таким чином, за хімічним складом, а саме за вмістом низькомолекулярних БАР швидкозаморожене наноструктуроване пюре з прямих овочів перевищує вихідну сировину (свіжі овочі) в 1,3...2,2 рази.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика вмісту БАР у свіжій плодоовочевій сировині та в швидкозамороженому наноструктурованому пюре

Продукт	Масова частка					
	L-аскорбінової к-ти		ароматичних речовин (за числом аромату)		дубильних речовин (за таніном)	
	мг в 100 г	% до вихідної сировини	мл Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в 100 г	% до вихідної сировини	мг в 100 г	% до вихідної сировини
Корінь хро-ну свіжий	45,5 ±2	100%	122,5 ±3,5	100%	190,6±5	100%
Нанострук-туроване пюре з коре-ня хро-ну	68,6 ±2	151%	180,3 ±3,5	147,2%	330,5±5	174%
Корінь селе-ри свіжий	8,2 ±0,5	100%	54,2 ±1,5	100%	210,5±4	100%
Нанострук-туроване пюре з коре-ня селери	14,9 ±0,5	182%	120,4 ±1,5	222%	285,3±4	173%
Корінь імбиру свіжий	12,1 ±0,5	100%	86,8 ±1,5	100%	190,3±2,5	100%
Нанострук-туроване пюре з коре-ня імбиру	15,7 ±0,5	130%	170,2 ±2,5	196%	247,4±2,5	130%
Часник свіжий	10,4 ±0,4	100%	144,3 ±2,3	100%	204,5±4,5	100%
Нанострук-туроване пюре з часнику	16,0 ±0,4	154%	187,3 ±4	130%	310,1±5	180%

Швидкозаморожене наноструктуроване пюре з прямих овочів використовувалось як збагачувач нових видів кисломолочних напоїв ефірними оліями, фенольними сполуками, ароматичними та дубильними речовинами, мінеральними солями, вітаміном С, органічними кислотами та іншими БАР. Для надання продукту оригінального смаку та аромату були використані також екстракти із НЛПАРС (базиліка, чорного перцю, кориці, гвоздики і кмину) як антиоксидантні та антибактеріальні добавки з консервуючою дією.

Як основу при виробництві нових функціональних кисломолочних напоїв було взято склотину виробництва ЗАТ «Куп'янський молочно-консервний комбінат», отриману при виробництві вершкового масла методом збивання вершків. Розрахунок амінокислотного скору показав, що білок склотини повноцінний за своїм складом, за виключенням треоніну. А за такими амінокислотами як триптофан, лізин, лейцин, валін, та сумарною кількістю метіоніну і цистину, фенілаланіну і тирозину білок склотини перевищує ідеальний білок (табл. 2).

При виробництві нових видів кисломолочних напоїв за основу було взято технологію виробництва кефіру термостатним способом. Підготовлену (пастеризовану та охолоджену до температури сквашування) склотину сквашували закваскою – кефірних грибків фірми Vivo прямого внесення, яка складається з лактобактерій (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* biovar. *Diacetylacti*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactobacillus* sp., *Lactococcus lactis* subsp. *Cremoris*), оцтовокислих бактерій (*Acetobacter aceti*) і мо-

лочних дріжджів. Закваску вносили в кількості 0,1%. Експериментальним шляхом підбрані параметри (температура і тривалість) сквашування склотини термостатним способом. Сквашували склотину при температурі 28...30 °С протягом 10 годин. Після чого продукт охолоджували до 6...8 °С і вносили добавки – швидкозаморожене наноструктуроване пюре з прямих овочів і екстракти з НЛПАРС.

Швидкозаморожене наноструктуроване пюре із прямих овочів додавалося до складу напоїв в кількості 4, 5, 6, 7, 8%. Екстракти вносилися до у вигляді композиції у співвідношенні 1:1:1:1 в кількості 1, 1,5, 2, 2,5%.

В результаті експериментальних досліджень розроблено біотехнологію і рецептури функціональних кисломолочних напоїв, які відрізняються дозою внесення наноструктурованих добавок з прямих овочів (коренів хро-ну, селери, імбиру і часнику) і композицією екстрактів з НЛПАРС (базиліка, чорного перцю, кориці, гвоздики і кмину). Доза внесення швидкозамороженого наноструктурованого пюре становила 5-7%, а екстрактів – 2%.

Показано, що за хімічним складом нові оздоровчі кисломолочні напої перевищують вітчизняні аналоги і знаходяться на рівні кращих закордонних аналогів. Так, в 100 мл напою міститься 3,4-4,0 г повноцінного білка, а в стакані (250 мл) – 8,5-10,0 г, L-аскорбінової кислоти міститься в 100 мл напою – 5,0-7,0 мг, а в склянці – 12,5-17,5 мг, що на 1/5 частину задовольняє добову потребу людини в L-аскорбінової кислоти (табл. 3).

Таблиця 2

Амінокислотний склад склотини та величини амінокислотного скору у порівнянні зі шкалою ФАО/ВООЗ

Амінокислота	Шкала ФАО/ВООЗ, мг в 1 г білка	Вміст АК, мг в 1 г білка	Амінокислотний скор, %
Вміст білка, %	—	2,99	
Триптофан	10	15,38	153,8
Лізин	55	65,3	118,7
Треонін	40	35,2	88
Валін	50	85,43	172,3
Метіонін	35	60,3	172,3
Ізолейцин	40	40,2	100,5
Лейцин	70	75,4	107,7
Фенілаланін+ тирозин	60	266,3	443,8
Всього:			1,22
Замінні амінокислоти			
Гістидин	-	15,1	-
Аргінін	-	20,1	-
Аспарагінова кислота	-	35,2	-
Серин	-	30,2	-
Глутамінова кислота	-	90,5	-
Пролін	-	60,3	-
Гліцин	-	45,2	-
Аланін	-	75,4	-

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості нових видів  
функціональних кисломолочних напоїв

Показник	Найменування кисломолочного напою			
	«Фіто- лакта»	«Пряний»	«Аромат- ний»	Традицій- ний кефір (аналог)
Калорійність, ккал	35,3	34,5	35,3	40,0
Вологість, %	85,0	84,0	85,0	87,0
Титрована кислотність, °Т	88,0	92,0	86,0	88,0
Жир, %	0,5	0,5	0,5	1,0
Вуглеводи, %	4,2	4,1	4,2	4,0
Білок, %	3,5	4,0	3,4	3,0
Незамінні амінокислоти, мг у 100 г:	1920	2230	1870	1805
треонін	120,0	130,0	120,0	105,0
лізін	230,0	270,0	230,0	220,0
валін	300,0	350,0	290,0	290,0
метіонін	200,0	240,0	200,0	210,0
ізолейцин	140,0	160,0	130,0	130,0
триптофан	90,0	100,0	90,0	80,0
лейцин	270,0	310,0	260,0	240,0
фенілаланін	570,0	670,0	550,0	530,0
L-аскорбінова к-та, мг у 100 г	7,0	5,0	6,5	-
Дубильні речови- ни, мг в 100 г	13,0	7,0	8,0	-
Органічні к-ти, %	1,4	1,33	1,37	0,9

Якість нових видів кисломолочних напоїв було допо-  
внено використанням спектроскопічного аналізу (рис. 1).

Порівняння ІЧ-спектрів нових видів кисломолоч-  
них напоїв та традиційного кефіру в області частот від  
3000 до 3600  $\text{см}^{-1}$ , характерних для валентних коливань  
функціональних груп – OH, які беруть участь в утворенні  
внутрішньомолекулярних та міжмолекулярних водне-  
вих зв'язків, та входять до складу вільної і зв'язаної  
вологи, фенольних сполук, дубильних речовин,  
цукрів і біополімерів та інших свідчать про збільшення  
інтенсивності спектрів і утворення додаткових водне-  
вих зв'язків, а також про міжмолекулярну перебудову  
і комплексоутворення в різних комплексах сполук –  
органічних кислот, білків, амінокислот, спиртів, кетонів  
та інших, за рахунок додавання наноструктуровано-  
го пюре та екстрактів. Показано, що в області частот  
 $V=2900...1700 \text{ см}^{-1}$ , характерних для валентних коливань

CH- і COOH-груп, а також в області  $V=1500...1000 \text{ см}^{-1}$   
характерних для валентних коливань  $\text{CH}_3$ -,  $\text{C}=\text{N}$ - і  $\text{C}=\text{O}$ -  
груп, спостерігається збільшення інтенсивності спектрів  
поглинання в нових видах кисломолочних напоїв, що  
свідчить про збільшення кількості  $\alpha$ -кислот, ефірів,  
спиртів та ароматичних речовин терпеноїдної приро-  
ди, за рахунок внесення пюре та екстрактів. Отримані  
експериментальні дані щодо ІЧ-спектрів нових видів  
кисломолочних напоїв корелюють з їх хімічним скла-  
дом, структурно-механічними та реологічними харак-  
теристиками такими як в'язкість, консистенція та інші.

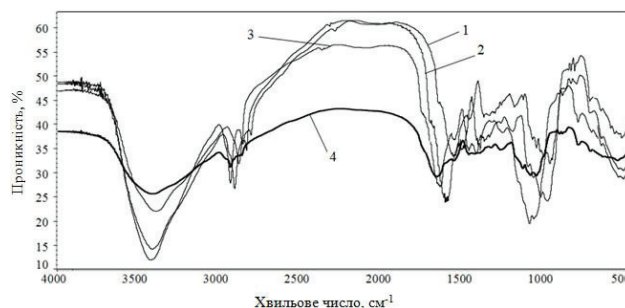


Рис. 1. Порівняння ІЧ-спектрів проникності у відношенні  
до хвильового числа кисломолочних напоїв «Фітолакта»  
(1), «Пряний» (2) та «Ароматний» (3) з ІЧ-спектром тра-  
диційного кефіру за ДСТУ 4417:2005 (4) як аналог

## 5. Висновок

Таким чином, розроблено інноваційні технології от-  
римання нових видів біологічно активних добавок у формі  
швидкозамороженого наноструктурованого пюре з пря-  
них овочів (з коріння хрону, селери, імбиру та часнику), які  
відрізняються рекордною кількістю біологічно активних  
речовин. Розроблено біотехнологію виробництва нових  
видів кисломолочних напоїв для оздоровчого харчування  
на основі скелетини, які збагачені біологічно активними ре-  
човинами з коріння хрону, селери, імбиру та часнику. Нові  
кисломолочні напої мають високі смакові властивості та  
відрізняються від продуктів-аналогів (традиційного кефіру,  
простокваші, ацидофіліну та ін.) високим вмістом біологічно  
активних та поживних речовин та натуральністю.

Нові добавки та кисломолочні напої пройшли  
апробацію у виробничих умовах в НВФ «ФІПАР»,  
НВФ «КРІАС ПЛЮС» (м. Харків).

## Література

1. Павлюк, Р. Ю. Нове покоління молочних продуктів у підвищенні імунітету [Текст] / Р.Ю. Павлюк // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: зб. наук. праць ХДУХТ: у 2-х ч., Харків. – 2003. – Ч. 1. – С. 93-99.
2. Павлюк, Р. Ю. Розробка технології консервованих вітамінних фітодобавок і їх використання в продуктах харчування профілактичної дії [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук / Р. Ю. Павлюк. – ОДАХТ: Одеса, 1996. – 446 с.
3. Погарська, В. В. Наукове обґрунтування технології каротиноїдних і хлорофілвмісних дрібнодисперсних рослинних добавок [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук / В. В. Погарська. – ОДАХТ: Одеса, 2012. – 472 с.
4. Павлюк, Р. Ю. Інноваційні технології функціональних тонізуючих напоїв та дресінгів з використанням молочної сироватки та наноструктурованого плодоовочевого пюре [Текст] / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, А. А. Берестова [та ін.] // Наукові праці, ОНАХТ, Одеса. – 2010. – Т. 2, Вип. 38. – С. 239-244.
5. Погарская, В. В. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов: моногр. [Текст] / В. В. Погарская, А. И. Черевко, Р. Ю. Павлюк и др. – Х.: Харьк. гос. университет питания и торговли, 2007. – 262 с.



6. Павлюк, Р.Ю. Інноваційні технології соусів-дресингів для оздоровчого харчування з використанням добавок із пряних овочів і вторинної молочної сировини [Текст] / Р. Ю. Павлюк, Ю. Г. Наконечна, А. В. Хоменко, К. В. Кострова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць ХДУХТ, Харків. – 2011. – С. 26-35.
7. Храмцов, А. Г. Промышленная переработка вторичного сырья [Текст] / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. – М. : ДеЛипринт, 2003. – 100 с.
8. Хоменко, А. В. Биотехнология оздоровительных кисломолочных напитков на основе пахты с использованием наноструктурированных добавок из пряных овощей [Текст] / А. В. Хоменко, Ю. Г. Наконечная, Р. Ю. Павлюк // Экономика и технологии в инновационном развитии общества XXI века, ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ», СПб. – 2013. – С. 127-130.
9. Павлюк, Р. Ю. Нові напрямки використання сколотини в оздоровчих продуктах харчування [Текст] / Р. Ю. Павлюк, Ю. Г. Наконечна, А. В. Хоменко, К. В. Кострова // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв готельного, ресторанного господарств і торгівлі : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. ХДУХТ, Харків. – 2011. – Ч. 1. – С. 157.
10. Павлюк, Р. Ю. Інноваційні кріогенні технології отримання дрібнодисперсних пряно-ароматичних добавок з рекордним вмістом БАР [Текст] / Р. Ю. Павлюк [та ін.] // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка, Харків. – 2012. – Вип. 131. – С. 244-250.

**Науково обґрунтована та розроблена інноваційна технологія натурального вітамінного плодово-ягідного морозива з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованого пюре з рослинної сировини, підібрано рецептурний склад, досліджено вміст БАР в нових видах морозива при збагаченні рослинними добавками. Як інновацію при отриманні заморожених дрібнодисперсних добавок було використано кріогенне «шокове» заморожування і низькотемпературне подрібнення**

**Ключові слова:** інноваційна технологія, низькотемпературна обробка, плодово-ягідне морозиво, наноструктуроване пюре, кріодеструкція, механоактивація

**Научно обоснована и разработана инновационная технология натурального витаминного плодово-ягодного мороженого с использованием замороженных мелкодисперсных добавок в форме наноструктурированного пюре из растительного сырья, подобран рецептурный состав, исследовано содержание БАВ в новых видах мороженого при обогащении растительными добавками. Как инновацию при получении замороженных мелкодисперсных добавок использовали криогенное «шоковое» замораживание и низкотемпературное измельчение**

**Ключевые слова:** инновационная технология, низкотемпературная обработка, плодово-ягодное мороженое, наноструктурированное пюре, кріодеструкция, механоактивация

УДК 665.674:544.77

# ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІТАМІННОГО ПЛОДОВО- ЯГІДНОГО МОРОЗИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАМОРОЖЕНИХ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ ДОБАВОК З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

**Р. Ю. Павлюк**

Доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України, Заслужений діяч науки і техніки України\*

E-mail: ktprom@mail.ru

**В. В. Погарська**

Доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України  
Завідувач лабораторією «Інноваційних кріо- та нанотехнологій рослинних добавок та оздоровчих продуктів»\*

E-mail: ktprom@mail.ru

**А. А. Берестова**

Асистент

Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока  
Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051  
E-mail: ktprom@mail.ru, tehnolog\_new@mail.ru

## 1. Вступ

Загальне погіршення екологічної ситуації в світі привело до необхідності створення нового покоління

продуктів, так званої «здорової їжі», яка відповідала б реаліям сьогодення. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, продукти харчування XXI століття повинні мати не тільки збалансований хімічний склад,