

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. Храмов, А. Г. Промышленная переработка вторичного сырья [Текст] / А. Г. Храмов, С. В. Василюк. – 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 криогенні технології отримання дрібнодисперсних пряно-ароматичних добавок з рекордним вмістом БАВ [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 торе з рослинної сировини, підібрано рецептурний склад, досліджено вміст БАВ в нових видах морозива при збагаченні рослинними добавками. Як інновацію при отриманні заморожених дрібнодисперсних добавок було використано криогенне «шокове» заморожування і низькотемпературне подрібнення

Ключові слова: інноваційна технологія, низькотемпературна обробка, плодово-ягідне морозиво, наноструктуроване торе, криодеструкція, механоактивація

Научно обоснована и разработана инновационная технология натурального витаминного плодово-ягодного мороженого с использованием замороженных мелкодисперсных добавок в форме наноструктурированного торе 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 торе, криодеструкция, 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 крио- 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,

а й відрізнятися високим вмістом біологічно активних речовин (БАР), таких як вітаміни, природні антиоксиданти, незамінні амінокислоти, що виконують функції геропротекторів, імуномодуляторів і сприяють підвищенню імунітету організму людини та попередженню старіння [1 – 6].

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Серед харчових продуктів виділяється морозиво, яке користується великим попитом у населення всіх країн світу, та особливо плодово-ягідне – перший десерт, який з'явився більш ніж 3 тисячі років назад в Китаї де його почали подавати в холодному вигляді шляхом змішування зі снігом або льодом фруктових соків, у зв'язку з чим, багато фахівців вважають його засновником і базою для створення і подальшого розвитку традиційного морозива. В історичних документах є інформація про те, що воїни Олександра Македонського втамовували спрагу саме цим продуктом. На сьогодні виробництво і споживання морозива на душу населення в Україні складає 3,0...4,0 кг на рік, в Росії – 4,5 кг, в Швеції, Норвегії, Фінляндії – 12,0...14,0 кг, і США – 21,5...22,0 кг, в Австралії – 19,0 кг, в Канаді – 16,5 кг, Італії – 10,2 кг, Франції – 6,4 кг, Японії – 7,0 кг, Німеччині – 9,0 кг, Китаї – 2,2. Фізіологічна норма споживання морозива – 5,0 кг на рік (за даними МОЗ Росії). У даний час Український ринок морозива визнано одним із найрозвинутіших ринків харчових продуктів країни. На 14 найбільших виробників приходить 83% усях холодних ласощів, що виготовляються в країні. Конкуренція між ними дуже висока, об'єми експорту зростають високими темпами – до 100% на рік, а щорічне зростання об'ємів морозива складає 15...20%.

Відомо що, при виготовленні морозива використовують, в значній кількості, різні синтетичні харчові добавки, до числа яких належать ароматизатори, барвники, консерванти, різні наповнювачі та фруктові есенції, стабілізатори структури, емульгатори, антиоксиданти та ін. Їх споживання приводить до зниження захисних сил організму людини, алергії, різних захворювань. За статистичними даними, споживання таких добавок з продуктами харчування в провідних країнах світу складає 1,9 до 2,2 кг на душу населення. В даний час в Україні асортимент морозива дуже різноманітний. Особливе місце на його ринку займає плодово-ягідне морозиво – низькокалорійний заморожений фруктовий десерт в якому повністю відсутні тваринні жири, а кількість цукру зведено до мінімуму. Традиційно плодово-ягідне морозиво виробляють з плодово-ягідних чи овочевих пюре або соків.

На ринку України практично всі види плодово-ягідного морозива мають низький вміст, натуральних БАР та значну кількість різних видів синтетичних добавок, що знижують їх харчову, біологічну та фізіологічну цінність. Наразі в Україні збагачуючих добавок з рослинної сировини з високим вмістом БАР не виробляють, відсутні високі технології їх отримання.

Недоліком сучасних традиційних способів отримання пюре з рослинної сировини – рецептурних компонентів для морозива є те, що під час їх виробництва використовують жорсткі режими, які призводять до втрат БАР від 15 до 80%. В даний час у міжнародній

практиці одним із прогресивних способів переробки рослинної сировини є заморожування та криогенне подрібнення [1 – 10]. У зв'язку з цим актуальною є розробка заморожених дрібнодисперсних добавок у формі пюре з рослинної сировини для морозива високої якості та біологічної цінності з використанням високих технологій, у тому числі криотехнологій [8 – 10].

Відомо що в міжнародній практиці великою популярністю користуються плодово-ягідне морозиво-міксі із пюре різних ягід, плодів та овочів. Найбільш доступною сировиною в Україні є такі плоди як яблука, що відрізняються високим вмістом низькомолекулярних фенольних сполук, таких як урсолова кислота, квертецин, рутин, кофейна, ферулова, хінна кислоти та ін., які мають цілющі властивості на організм людини. Вони є природними антиоксидантами та імуномодуляторами, укріплюють капіляри серця і мозку, виводить іони важких металів із шлунково-кишкового тракту та ін. Крім того в яблуках міститься значна кількість таких БАР, як вітамін С, пектинові речовини, дубильні речовини та ін. Крім того на ринку України за рахунок експорту є недорогі вітамінні тропічні плоди, такі як апельсини, лимони, банани та ін. Їх споживають в основному в свіжому вигляді. Добавки із них в формі паст чи заморожених пюре з них відсутні. В зв'язку з цим актуальним є розробка із них добавок у формі замороженого пюре з максимальним збереженням БАР та їх використання в оздоровчих продуктах харчування в тому числі і морозива. Наразі даних щодо отримання заморожених добавок у формі пюре із них нами не виявлено. Не вивчено також і вплив «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення на зміни основних БАР під час переробки рослинної сировини.

3. Мета і задачі досліджень

Наукове обґрунтування технології нових видів плодово-ягідного морозива-міксів з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок із яблук та плодів тропічних культур (лимонів, апельсинів, бананів) з використанням криогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення для отримання продуктів оздоровчої дії з високим вмістом БАР з їх використанням.

4. Експериментальні дані та їх обробка

Розроблена інноваційна технологія трьох видів плодово-ягідного морозива збагаченого замороженими дрібнодисперсними добавками у формі наноструктурованого пюре з рослинної сировини (лимонів та апельсинів з цедрою, яблук, бананів). Як інновацію при отриманні наноструктурованих пюре з рослинної сировини було використано «шокове» заморожування і низькотемпературне подрібнення.

В роботі проведено порівняння якості отриманих за інноваційною технологією заморожених дрібнодисперсних добавок з вихідною сировиною за вмістом БАР; розроблена рецептура, технологія та технологічна схема нових видів плодово-ягідного морозива, досліджена їх якість за вмістом БАР; проведено порів-

няння якості ІЧ-спектрів нових видів плодово-ягідного морозива з аналогом. Як аналог використовували плодово-ягідне морозиво «Сніговик» виробництва ПрАТ «Хладопром» (м. Харків), до складу якого входить яблучне пюре, цукровий сироп, підварка з чорноплідної горобини, стабілізатори структури, ароматизатори ідентичні натуральним та ін.

Розроблена технологія заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованого пюре з лимонів та апельсинів з цедрою, яблук та бананів, яка від традиційних відрізняється використанням криодеструкції та механоактивації до розміру частинок продукту близько декількох мкм та криодеструкції і механодеструкції нанокомплексів БАР-біополімерів, їх трансформація у низькомолекулярні речовини, які знаходяться у вільному стані з розміром молекул біля нанометра. Отримане заморожене наноструктуроване пюре має принципово нові властивості, а саме: у декілька разів краще розчиняється та диспергується у воді (у порівнянні з пюре, що виготовлено за традиційною технологією), відрізняється в 2-3 рази вищим, ніж у свіжих плодах, вмістом низькомолекулярних БАР у вільному стані та має потенційні імуномодулюючі властивості.

Дослідження проводили на базі науково-дослідної лабораторії «Інноваційних кріо- та нанотехнологій рослинних добавок і оздоровчих продуктів» кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ. Заморожування плодів проводили на кріогенно-програмному заморожувачі «КПЗ», який розроблено і виготовлено разом із фахівцями Харківського національного аерокосмічного університету «ХАІ» та фахівцями кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ. Подрібнення замороженої сировини здійснювали на низькотемпературному подрібнювачі при температурі -10°C . В роботі встановлені оптимальні режими заморожування та низькотемпературної обробки, що дозволяють інактивувати окислювальні ферменти та збільшити вміст БАР в пюре у порівнянні з вихідною сировиною. Характеристику БАР в заморожених дрібнодисперсних добавках із плодів порівняно зі свіжою сировиною наведено в табл. 1 та рис. 1.

Показано, що за умов «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення сировини, які супроводжуються процесами криодеструкції та механоактивації, відбувається більш повне вилучення БАР зі зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Збільшення становить залежно від виду БАР від 1,6 до 2,9 разів відносно вихідної свіжої сировини. Крім того, отримані за інноваційною технологією наноструктуровані пюре мають принципово нові споживчі властивості та високий вміст БАР, особливо L-аскорбінової кислоти, фе-

нольних сполук, дубильних та пектинових речовин та інших БАР, що є природними антиоксидантами, які гасять вільні окислювальні радикали в організмі людини та утворюють в шлунково-кишковому тракті людини нерозчинні комплекси з іонами важких металів, перешкоджають їх всмоктуванню в організмі людини, зміцнюють кровоносні судини головного мозку і серця та ін. Так, масова частка аскорбінової кислоти збільшується до 203...404%, фенольних сполук до 144,1...173,2%, флавонолових глікозидів до 159,2...181,5%, дубильних речовин до 121,3...182,5%, пектинових речовин до 222,0...254,5%.

Таблиця 1

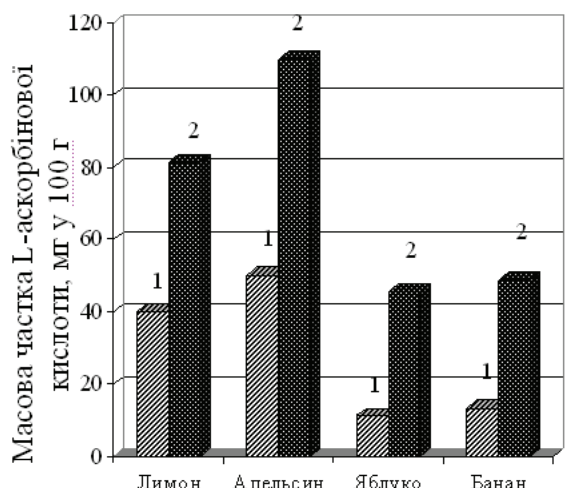
Порівняльна характеристика вмісту БАР у свіжій сировині та заморожених дрібнодисперсних добавок з неї

Продукт	Масова частка, мг в 100 г				Пектинових речовин, %
	L-аскорбінової к-ти	фенольних сполук (за хлорогеновою к-тою)	флавонолових глікозидів (за рутином)	дубильних речовин (за таніном)	
Яблука свіжі сорту «Сніжний кальвіль»	11,3±0,6	1720,2±11,3	540,0±3,5	843,8±6,3	1,1±0,01
Наноструктуроване пюре з яблук сорту «Сніжний кальвіль»	45,7±3,2	2541,0±13,8	980,3±6,4	1170,5±10,3	2,8±0,02
Яблука свіжі сорту «Семіренко»	50,0±5,1	1830,8±11,4	620,5±3,6	923,5±5,2	1,2±0,01
Наноструктуроване пюре з яблук сорту «Семіренко»	150,0±6,7	2645,0±12,3	987,9±6,5	1123,5±10,1	3,0±0,03
Апельсин з цедрою свіжий	50,0±5,1	980,2±9,6	282,4±5,1	510,3±3,3	1,5±0,01
Наноструктуроване пюре з апельсина з цедрою	110,0±6,2	1702,3±11,6	450,4±10,2	870,0±7,6	3,5±0,03
Лимон з цедрою свіжий	40,0±2,8	1270,2±11,0	470,2±7,4	621,2±3,8	1,8±0,01
Наноструктуроване пюре з лимона з цедрою	81,4±4,8	2150,4±12,4	810,0±8,6	1080,0±6,5	4,0±0,03
Банани свіжі	13,2±0,7	1100,5±9,8	610,0±3,6	530,0±3,1	1,0±0,01
Наноструктуроване пюре з бананів	48,6±3,4	1901,3±11,8	1003,3±6,4	965,0±7,6	2,5±0,02

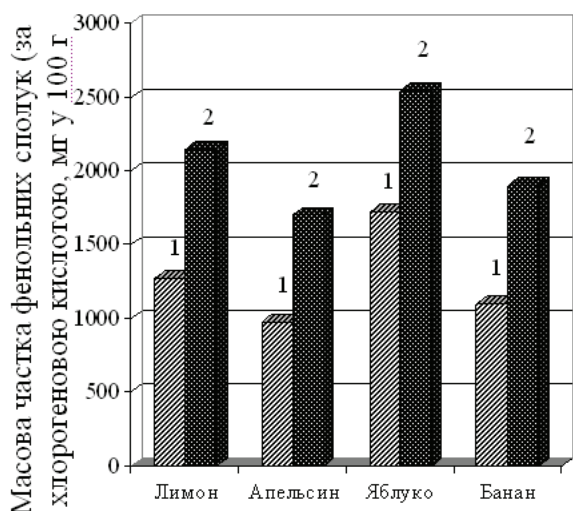
Збільшення масової частки аскорбінової кислоти в наноструктурованому пюре порівняно зі свіжими плодами пояснюється тим, що апельсини та лимони подрібнюються разом із цедрою, яка містить, як відомо, більшу кількість аскорбінової кислоти, ніж м'якоть. Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх із зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у разі заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає криодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між указаними речовинами [2 – 4, 7, 8].

На основі отриманих даних розроблена технологія нових заморожених дрібнодисперсних добавок в формі наноструктурованих пюре з лимонів та апельсинів з цедрою, яблук та бананів, що за якістю та вмістом БАР значно перевищують вихідну сировину (рис. 2). Нові наноструктуровані пюре були розроблені для вико-

ристання під час виготовлення вітамінного плодово-ягідного морозива для оздоровчого харчування як рецептурні компоненти та збагачувачі рослинними БАР [4, 8 – 10].



а



б

Рис. 1. Вплив криодеструкції та механоактивації на масову частку L-аскорбінової кислоти (а) та фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) (б) під час отримання заморожених дрібнодисперсних добавок з плодів: а - масова частка L-аскорбінової кислоти, б - масова частка фенольних сполук

Примітка: 1 – свіжа сировина; 2 – заморожена дрібнодисперсна добавка у формі наноструктурованого пюре

У ХДУХТ розроблено технологію, технологічну схему та три рецептури вітамінного плодово-ягідного морозива для оздоровчого харчування, в яке вносили 50-67% наноструктурованого пюре з яблук, 20-30% наноструктурованого пюре з бананів, 5-7% наноструктурованого пюре з апельсинів, 2-3% наноструктурованого пюре з лимонів. Нові види плодово-ягідного морозива отримали такі назви: «Вітамінчик» – на основі пюре з яблука сорту «Семіренко» та банану з додаванням 2% пюре з лимону та 7% апельсину; «Лимончик» –

на основі пюре з яблука сорту «Сніжний кальвіль» та банану з додаванням 3% наноструктурованого пюре з лимону, «Тропік» – на основі пюре з яблука сорту «Сніжний кальвіль» та банану з додаванням пюре з лимону та апельсину (3% та 5% відповідно).

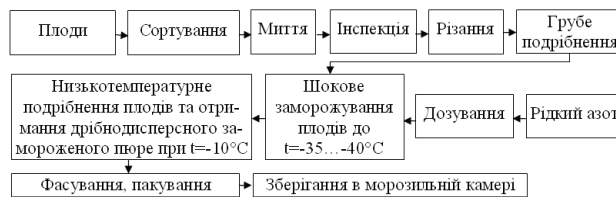


Рис. 2. Технологічна схема виробництва заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованих пюре з плодів з використанням криогенного заморожування та низькотемпературного подрібнення

Нові види вітамінного плодово-ягідного морозива для оздоровчого харчування мають оригінальний смак та аромат натурального продукту і відрізняються від аналогів високим вмістом L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, дубильних речовин, органічних кислот, пектинових та мінеральних речовин (табл. 2).

Показано, що за хімічним складом нові види вітамінного плодово-ягідного морозива для оздоровчого харчування перевищує вітчизняні аналоги і знаходяться на рівні кращих закордонних аналогів. Так, в 100 г плодово-ягідного морозива «Вітамінчик» міститься добова норма вітаміну С (104,0 мг в 100 г), в морозиві «Лимончик» та «Тропік» міститься половина добової потреби в цьому вітаміні (42,7; 46,3 мг в 100 г відповідно), також нові види морозива відрізняються значним вмістом фенольних сполук, дубильних, пектинових та мінеральних речовин та ін.

Інформація про якість нових видів плодово-ягідного морозива в порівнянні з аналогами була доповнена використанням спектроскопічного аналізу. На рис. 3 наведено ІЧ-спектри нових видів вітамінного плодово-ягідного морозива-міксів із різних видів замороженого пюре, а в табл. 3 наведена пояснювальна інформація до рис. 3, в якій наведено відомості про основні валентні коливання функціональних груп плодово-ягідного морозива (-OH, -NH, -SH, -C=O, -C-O, -S=S, -C=N, -CH₃), та цифрові значення частот характерних для їх коливань.

При порівнянні ІЧ-спектрів нових видів плодово-ягідного морозива, було показано, що в області частот від 3000 до 3600 см⁻¹, характерних для валентних коливань функціональних груп -OH, які беруть участь в утворенні внутрішньомолекулярних та міжмолекулярних водневих зв'язків, та входять до складу вільної та зв'язаної вологи, фенольних сполук, дубильних речовин, цукрів, біополімерів та ін., спостерігається збільшення інтенсивності спектрів і утворення додаткових водневих зв'язків, а також відбувається міжмолекулярна перебудова та комплексотворення асоціатів різних комплексів сполук – органічних кислот, білків, амінокислот, спиртів, кетонів та ін., за рахунок додавання заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованого пюре з плодів з високим вмістом розчинних пектинових речовин, амінокислот та ін., що корелює

з текстурою морозива та більш густою консистенцією продукту і його структурно-механічними властивостями.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники та вміст БАР вітамінного плодово-ягідного морозива для оздоровчого харчування у порівнянні з аналогом

Показник	Найменування плодово-ягідного морозива			
	«Вітамінчик»	«Лимончик»	«Тропік»	«Сніговик» (аналог)
Л-аскорбінова к-та, мг у 100 г	104,7±6,1	42,7±2,8	46,3±2,9	5,3±0,03
Фенольні сполуки (за хлорогеновою к-тою), мг в 100 г	2118,7±12,1	2147,3±12,2	1956,2±11,7	–
Флавонолові глікозиди (за рутином), мг в 100 г	851,7±5,4	881,8±5,6	857,6±5,4	–
Вільні катехіни (по d-катехіну), мг в 100 г	350,6±4,3	356,5±4,3	365,2±4,4	–
Дубильні речовини (по таніну), мг в 100 г	953,0±9,1	1009,6±9,8	974,1±9,3	–
Пектинові речовини, %	2,6±0,02	2,5±0,02	2,6±0,02	0,1±0,01
Мінеральні речовини, мг:				
К	330,5±4,1	263,3±3,8	356,0±4,3	13,1±0,8
Ca	14,5±0,9	13,1±0,7	13,7±0,7	0,3±0,01
Fe	1,5±0,1	1,7±0,1	1,6±0,1	0,1±0,01
Mg	17,8±1,1	14,8±0,9	17,9±1,1	0,3±0,01
Сухі речовини, %	22,0±1,2	22,0±1,2	22,0±1,2	22,0±1,2
Органічні кислоти (в перерахунку на яблуневу), %	0,7±0,01	0,6±0,01	0,8±0,01	0,4±0,01

Таблиця 3

Відомості про основні валентні коливання функціональних груп плодово-ягідного морозива (-OH, -NH, -SH, -C=O, -C-O, -S=S, -C=N, -CH₃), та цифрові значення частот характерних для їх коливань

Валентні коливання груп, см ⁻¹				
ОН	NH	SH	S-H	C=O
3645...2500	3500...3300	3350...2850	2600...2550	1750...1720
Валентні коливання груп, см ⁻¹				
C-O-	COOH	S=S	C=N	CH ₃
1300...1000	1750...1700	550...450	1230...1030	1470...1355

Показано також, що в області частот $V=2900...2000\text{ см}^{-1}$, характерних для валентних коливань $-NH_2$ і $-NH$ груп, а також в області $V=1700...1100\text{ см}^{-1}$ харак-

терних для валентних коливань $-C=O-$ груп, спостерігається збільшення інтенсивності спектрів поглинання в нових видах плодово-ягідного морозива порівняно з аналогом, що свідчить про збільшення кількості ефірів, спиртів, ароматичних речовин терпеноїдної природи та α -кислот, за рахунок внесення в продукт замороженої дрібнодисперсної добавки у формі наноструктурованого пюре з плодів.

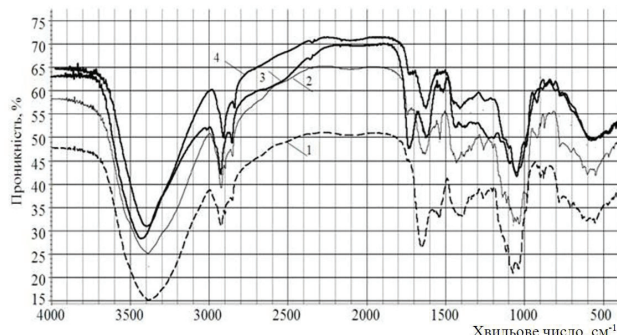


Рис. 3. Порівняння ІЧ-спектрів нових видів вітамінного плодово-ягідного морозива-міксів із різних видів замороженого пюре

Примітка: 1 – морозиво «Сніговик» (аналог); 2 – плодово-ягідне морозиво «Вітамінчик»; 3 – плодово-ягідне морозиво «Лимончик»; 4 – плодово-ягідне морозиво «Тропік»

5. Висновок

Таким чином, науково обґрунтована та розроблена інноваційна технологія нових видів плодово-ягідного морозива та заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованих пюре з рослинної сировини (лимонів та апельсинів з цедрою, яблук та бананів) з використанням криогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення, які можуть використовуватися при виготовленні збагачених продуктів для оздоровчого харчування з високим вмістом натуральних БАР (морозива, соків, коктейлів, безалкогольних сокових напоїв, соусів, холодних закусок, сиркових виробів, плавлених сирних виробів, начинок для кондитерських виробів, желейних виробів, мармеладу, пастили, зефіру, для виготовлення йогуртів, простокваші та ін. кисломолочних продуктів, хлібобулочних, кондитерських виробів та ін.).

В роботі проведено порівняння якості отриманих за інноваційною технологією заморожених дрібнодисперсних пюре з вихідною сировиною за вмістом БАР. Показано, що за умов заморожування та низькотемпературного подрібнення сировини (лимонів та апельсинів з цедрою, яблук та бананів), які супроводжуються процесами криодеструкції та механоактивації, відбувається більш повне вилучення БАР зі зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Збільшення становить залежно від виду БАР від 1,6 до 2,9 разів відносно вихідної свіжої сировини.

Розроблена технологія, технологічна схема та три рецептури нових видів плодово-ягідного морозива («Вітамінчик», «Лимончик», «Тропік»), досліджена їх якість за вмістом БАР. Показано, що за хімічним скла-

дом нове вітамінне плодово-ягідне морозиво для оздоровчого харчування перевищують вітчизняні аналоги і знаходяться на рівні кращих закордонних аналогів, містять в своєму складі значну кількість БАР таких, як вітамін С, фенольні сполуки, дубильні речовини, органічні кислоти, пектинові, мінеральні речовини та ін.

Кінцевим результатом роботи є розробка НД на заморожені наноструктуровані пюре із плодів та нових видів морозива. Крім того, нові види морозива пройшли дегустацію та апробацію у виробничих умовах на підприємствах Харкова: АТЗТ «Хладопром», ТОВ СУП «Полус ЛТД».

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. 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.
5. FAO/WHO. Питание 21 Век. Глобальные проблемы. Международная конференция по питанию [Текст]. – Рим, 1992. – С. 3
6. FAO/WHO. Меры политики по обеспечению продовольственной безопасности в регионе: проблемы и перспективы – продовольственный прогноз до 2050 года [Текст] / Двадцать восьмая региональная конференция ФАО для Европы. – Баку, 2012. – 25 с.
7. Павлюк, Р. Ю. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия [Текст] : монография / Р. Ю. Павлюк, А. И. Черевко, И. С. Гулий; Харьк. гос. академия технологии и организации питания, Укр. гос. ун-т пищ. техн.. – Х.; К., 1997. – 285 с.
8. Павлюк, Р. Ю. Нанотехнології заморожених кріопаст із плодів та овочів з унікальними характеристиками – добавок для функціональних молочних продуктів [Текст] / Р. Ю. Павлюк [та ін.] / МОЛОКОпереробка. – 2010. – № 1. – С 24–29.
9. Павлюк, Р.Ю. Нанотехнології заморожених пюре із плодів цитрусових з унікальними характеристиками [Текст]/ Р.Ю.Павлюк, В.В. Погарська, Н.М. Тимофеева [та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. ХДУХТ. X – 2013 – С 27-35.
10. Павлюк, Р.Ю. Инновационные технологии мороженого для оздоровительного питания с использованием наноструктурированных замороженных миксов из фруктов и овощей [Текст]/ Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, А.А. Берестова та ін. // Экономика и технологии в инновационном развитии общества XXI века: междунар. науч.-практ. конф. с элементами науч. школы для студ. и аспирантов., Санкт-Петербург. – ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ». – СПб., 2013. – С. 124-127.