

биополимеров, их лучшей усвояемости и атакуемости ферментными препаратами. Эти данные согласуются с полученными ранее данными при измельчении различного растительного сырья (фруктов, ягод, овощей, цветочной пыльцы). Муку из отрубей можно использовать при валке муки, как пшеничной, так и ржано-пшеничной, а также для приготовления различного ассортимента хлебобулочных изделий, как добавки аминокислот и других БАВ, а также как загустители.

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

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

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

### **ТЕХНОЛОГІЯ НАНОМОРОЗИВА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАМОРОЖЕНИХ МІКСІВ ІЗ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ**

Робота присвячена розробці нового виду морозива в наноформі у вигляді плодовоовочевого сорбету із зелених овочів, яблук та ін. для здорового харчування для підприємств ресторанного бізнесу без цукру та синтетичних добавок. Як інновацію авторами запропоновано та розроблено експрес-метод виготовлення наноморозива з рекордними характеристиками з використанням рідкого азоту. Від традиційних технологій метод відрізняється використанням швидкого «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення в присутності споживача. Цей метод обробки сировини є методом ексклюзивним для споживача і дозволяє не тільки вишукано, швидко і смачно виготовити харчові продукти для здорового харчування, але й отримати дуже корисні продукти, які в декілька разів за вмістом БАВ перевищують вихідну свіжу сировину – зелені овочі (шпинат, оливки), яблука та інші в 2–3 рази.

Серед харчових продуктів виділяється морозиво, яке має високу популярність у населення всіх країн світу. На сьогодні виготовлення і потреба морозива на душу населення в Україні дорівнює 3–4 кг, у США – 21,5–22,0 кг, у Швеції, Норвегії, Фінляндії – 12–14 кг, в Австралії – 19 кг і тощо (при фізіологічній нормі потреби морозива – 5,0 кг на рік).

Відомо, що при виготовленні морозива використовують у значній кількості різні синтетичні харчові добавки, до яких відносяться

барвники, ароматизатори, консерванти, стабілізатори структури, емульгатори, антиоксиданти, різні наповнювачі тощо. Їх вживання призводить до зниження захисних сил організму людини, алергії, різним захворюванням. За статистичними даними, вживання таких добавок з продуктами харчування у розвинутих країнах світу складає 1,9–2,2 кг на душу населення.

Сьогодні в Україні при виготовленні морозива спостерігається дефіцит натуральних рослинних добавок із високим вмістом біологічно активних речовин таких як вітаміни, природні антиоксиданти, а також тих, які одночасно мали б фарбуючу здатність і були б одночасно як загусники, структуроутворювачами при їх використанні. У зв'язку з цим, актуальним є як створення різних натуральних рослинних компонентів для морозива, так і створення нових видів морозива з натуральними добавками. У цьому напрямку в Україні проводиться мало дослідів, відсутні технології морозива з використанням натуральних компонентів. За винятком робіт, що проводяться в ХДУХТ у рамках наукових шкіл проф. Р.Ю. Павлюк і проф. В.В. Погарської зі створення дрібнодисперсних продуктів з використанням нанотехнологій і кріотехнологій рослинних добавок із фруктів, ягід, каротиноїдних овочів, нетрадиційної лікарської і пряноароматичної сировини у формі замороженого пюре, порошоків, наноструктурованих паст з рекордним вмістом натуральних біологічно активних речовин, таких як вітаміни, каротиноїди, фенольні сполуки, розчинні пектинові речовини. Кріодобавки із плодів і овочів є натуральними носіями БАР та одночасно мають властивості загусників, барвників, структуроутворювачів, ароматизаторів. На основі отриманих натуральних добавок розроблено нове покоління різних видів морозива для оздоровчого харчування.

Авторами вперше запропонована та розроблена технологія наноморозива з використанням експрес-методу, який дає можливість за 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 – сорбету з високим вмістом вітамінів, каротиноїдів та інших речовин (в 2,5–3,0 рази вище, ніж у вихідних овочах або фруктах), що неможливо досягти, використовуючи традиційні методи заморожування

та подрібнення. В результаті такої обробки продукт набуває нові властивості, 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 кріомеханодеструкції та кріомеханохімії, при яких готовий продукт набуває гомогенну стійкість і структуру без застосування будь-яких харчових добавок (структуроподрібнювачів, барвників, ароматизаторів).

Показано, що наноморозиво з різних сумішей овочів та фруктів із оливков, шпинату та яблук має натуральне зелене забарвлення, оригінальний смак, аромат та не містить синтетичні компоненти. Воно містить від 1/2 до добової потреби вітаміну С (35–100 мг в 100 г),  $\beta$  – каротину 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 та на великих холодильних підприємствах.

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

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

**Т.С. Пономаренко**, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

## **ВПЛИВ «ШОКОВОГО» ЗАМОРОЖУВАННЯ АБО ПАРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ І МЕХАНОАКТИВАЦІЇ НА ФЕРМЕНТАТИВНІ ПРОЦЕСИ ПІД ЧАС ПЕРЕРОБКИ ГРИБІВ ШАМПІНЬЙОНІВ**

Робота присвячена виявленню закономірностей впливу різних технологічних прийомів (кріо- та паротермічної обробки) на ферментативні процеси під час отримання наноструктурованого пюре з грибів шампінйонів.

Технології отримання замороженого дрібнодисперсного пюре з грибів включає такі головні операції: попередню паротермічну обробку грибів або швидке кріозаморожування в середовищі газоподібного азоту та дрібнодисперсне подрібнення, що