

УДК 663.667

## 41. ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ НИЗЬКОЖИРНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА З НАТУРАЛЬНИМИ СТРУКТУРУЮЧИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ

В. Я. Сапіга, А. П. Михалевич, Г. Є. Поліщук, Т. Г. Осьмак

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

Морозиво – продукт зі складною полідисперсною структурою та оригінальними органолептичними властивостями, який високо цінується споживачами. Структурна та колоїдна конструкція морозива за низькотемпературного зберігання роблять його дуже перспективним засобом для стабілізації та доставки біоактивних сполук і корисних мікроорганізмів в організм людини. На сьогоднішній день задокументовано багато способів виробництва морозива функціонального призначення як джерела пробіотиків, пребіотиків, синбіотиків, харчових волокон, природних антиоксидантів, зокрема поліфенолів, незамінних та поліненасичених жирних кислот, а також морозива з низьким глікемічним індексом, збагаченим мінералами або мікроелементами.

Структурною особливістю неньютонівських рідин, у тому числі сумішей для виробництва морозива, є наявність в них структурних осередків течії, розміри яких значно перевищують розміри молекул дисперсійного середовища – води. Взаємодія між диспергованими частинками може призводити до утворення досить міцних контактів, переважно коагуляційного характеру. Однією з найважливіших властивостей структурованих псевдопластичних систем і неньютонівських рідин є ефективна в'язкість. Під впливом певних способів і режимів механічного і температурного оброблення швидко-в'язкісні характеристики сумішей можуть суттєво змінюватися.

Метою дослідження є виявлення особливостей структурування сумішей морозива низькожирного з  $\beta$ -глюканом та пектинвмісною овочевою сировиною.

Досліджено контрольний зразок суміші морозива з класичною стабілізаційною системою у кількості 0,5% і два дослідні зразки (1 - з бета-глюканом – 0,75%; 2 - з бета-

глюканом 0,75% і пектиновмісним ферментованим овочевим пюре у кількості 15%) Згідно з результатами досліджень, ефективна в'язкість усіх зразків сумішей різного хімічного складу на початку вимірювання становила не нижче рекомендованого значення (350-850 мПа·с). У той же час слід зазначити, що в присутності і бета-глюкану, і овочевого пюре ефективна в'язкість суміші була найвищою і наближалася до значень цього показника для контрольного зразка.  $\beta$ -глюкан ефективно загущував суміші для виробництва морозива, що можна пояснити сукупною дією чисельних низькоенергетичних зв'язків між функціональними групами цього високомолекулярного полісахариду. Цікаво, що час остаточного руйнування структури до досягнення рівноваги та індекс в'язкості для сумішей з бета-глюканом при максимальних градієнтах швидкості зсуву були більшими порівняно з контрольним зразком.

Окремо слід відмітити специфічний вплив овочевого пюре на зміну ефективної в'язкості протягом циклу реологічного вимірювання. Пюре бурякове ферментоване у зразку 2 у кількості 15%, що містить близько 1,0% розчинного пектину, забезпечує його вміст у складі молочно-овочевої суміші у кількості 0,15%. Специфічна структуруюча здатність  $\beta$ -глюкану і пектину разом дозволяє суттєво підвищувати тиксотропність сумішей для морозива. Це свідчить про можливість існування селективної синергістичної взаємодії між полісахаридами різного походження, яка є важливою для стабілізації структури морозива після його порційного формування перед криогенним заморожуванням і зберіганням.

Порівняльний аналіз ефективної в'язкості контрольного і дослідних зразків підтверджує те, що процес руйнування структури систем з  $\beta$ -глюканом більш уповільнений. За характером зміни ефективної в'язкості суміші морозива молочного та молочно-овочевого з бета-глюканом можна віднести до систем з вираженою коагуляційною структурою з виявленням тиксотропних властивостей. Такі властивості є технологічно значимими, що дає підставу рекомендувати до застосування  $\beta$ -глюкан вівсяний у складі морозива низькожирного у якості ефективного функціонально-технологічного інгредієнта.