

Активация функціонально-технологічних властивостей вуглеводвмісної сировини для виробництва органічного морозива

Г.Є. Поліщук, доцент, к.т.н.,
Л.М. Мацько, аспірант,
Національний університет харчових технологій

Органічний продукт, або органік (англ. organic) — це, насамперед, органічний спосіб його виробництва. Подібні продукти слід виготовляти без застосування агресивних методів оброблення — радіаційного, ультразвукового, хімічного.

Органічні (екологічні) продукти не повинні містити:

- ГМО, ГМ продукти та їх похідні;
- пестициди, хімічні добрива, гормони та стимулятори росту;
- хімічно синтезовані барвники, ароматизатори, консерванти, стабілізатори та загущувачі.

Але з кожним роком, відповідно до сучасних тенденцій розвитку суспільства, все збільшується частка споживання рафінованих харчових продуктів, розширюється сфера застосування харчових добавок, зростають обсяги виробництва продуктів з подовженим терміном зберігання та продуктів з комбінованим складом сировини.

До складу морозива сучасного асортименту дозволено вносити харчові добавки, віднесені до 10 з 23 існуючих класів: стабілізатори, ароматизатори, загущувачі, гелеутворювачі, піноутворювачі, регулятори кислотності, барвники, емульгатори та ін. (рис. 1).

Вказані речовини застосовують виключно з технологічною метою, а їх складові частини не володіють біологічною активністю. Звідси виникає завдання щодо корегування хімічного складу морозива за рахунок застосування альтернативної рослинної сировини, що містить природні комплекси полісахаридів, органічні кислоти, пігменти, смако-ароматичні речовини та ін. Для цього слід вивчити можливість покращання функціонально-технологічних властивостей вуглеводвмісної сировини під дією гідротермічного й механічного оброблення.

Найбільш прийнятним способом, що дозволяє одержати структуровані десерти на основі натуральної пектиновмісної сировини без додаткового внесення



Рис. 1. Харчові добавки у виробництві морозива

стабілізаторів структури, є застосування плодово-ягідних та овочевих пюре. Перший позитивний технологічний ефект було одержано при розробленні складу і технології морозива овочевого на основі пюре з гарбуза у кількості до 5% сухих рослинних речовин без додавання стабілізуючих харчових добавок. Збитість морозива овочевого не перевищувала 55-67% при досить задовільній дисперсності повітряної фази.

Наступним етапом є вивчення умов активації яблучного пюре як функціонально-технологічного інгредієнта для виробництва морозива за рахунок збільшення у ньому вмісту розчинного пектину (РП) внаслідок часткової деструкції протопектину (ПП) під дією попереднього гідротермічного та механічного оброблення.

Для реалізації поставленого завдання було досліджено вплив активної кислотності на пектинові речовини у пюре з осінньо-зимових яблук сорту Чемпіон за сталих технологічних режимів: температури бланшування 75°C, витримки 20 хв., температури перетирання плодової маси 50°C. Значення активної кислотності було обрано в межах від 4,5 до 3,0 од. рН. Було встановлено, що за значень рН 4,2-4,5 спостерігався найменший перехід ПП у розчинну форму, а за рН 3,0-3,3 його деструкція була максимальною. Так, при рН=4,5 кількість РП не перевищувала 4,5%, а при рН=3,0 цей показник сягав до 7,03% від загального вмісту сухих речовин.

Максимальний ступінь етерифікації для РП спостерігався за рН=3,0-3,3 і становив 70,36-65,38%, що співвідносилось з такою ж закономірністю і для ПП (76,54-79,95%). Нижче значення кислотності неприйнятне у технології морозива, оскільки максимальна титрована кислотність продукту повинна складати не вище ніж 80°Т при вмісті яблучного пюре у складі продукту до 30-35%.

Ступінь етерифікації пектинових речовин яблучного пюре під дією гідротермічного оброблення за різної кислотності становила 59,96-70,36%, що дозволяє віднести їх до високоетерифікованих.

Додатково методом диференційно-сканувальної калориметрії було встановлено, що теплове оброблення за активної кислотності 3,0-3,9 од. рН підвищувало здатність до зв'язування води яблучним пюре у середньому на 10,5-25,8%. Встановлений ефект дозволить знизити вміст вимороженої води у морозиві та отримати ніжну, кремоподібну та гомогенну структуру продукту.

Так, дисперсність повітряної фази морозива з активованим яблучним пюре була вищою за активної кислотності 3,3, аніж при 3,9 од. рН: середній розмір повітряних бульбашок становив 48,5 мкм та 89,2 мкм відповідно. Отже, для практичного застосування було рекомендовано яблучне пюре з активною кислотністю 3,0-3,3 од. рН. Але одержане морозиво характеризувалося доволі невисоким опором до танення — усього до 23 хв.

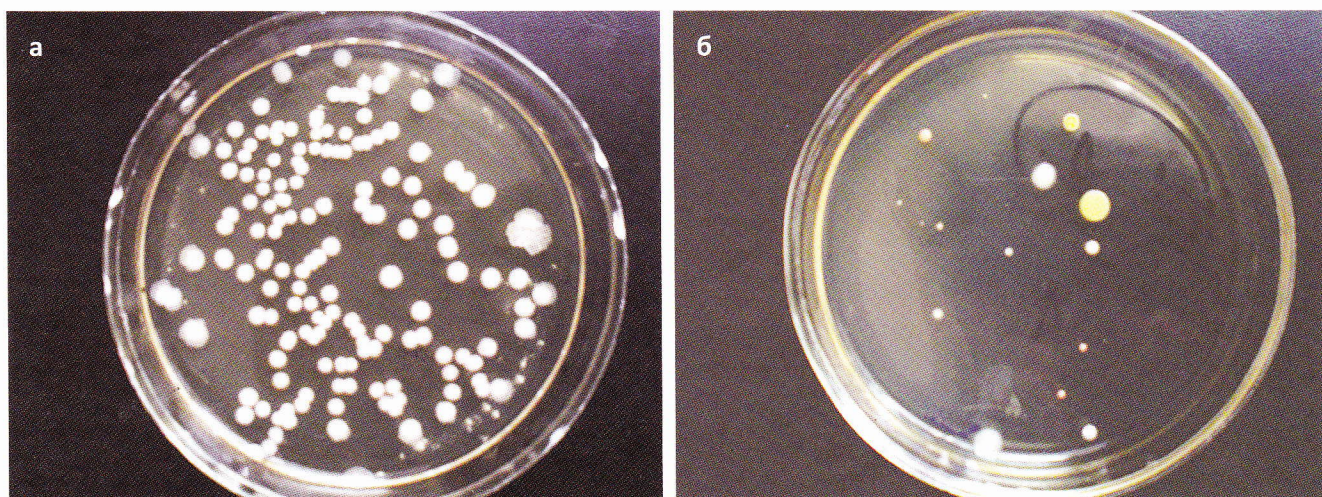


Рис. 2. Посіви на агаровому середовищі зразків яблучного пюре (а — не обробленого; б — обробленого при залишковому тиску 55 кПа температурі 30°C і тривалості 5 хв.)

Далі було досліджено можливість попереднього гідротермічного оброблення яблучного пюре. Доведено доцільність оброблення яблучного пюре в температурному діапазоні 75-85°C й тривалості попереднього теплового оброблення не менше 20 хв. За цих умов масова частка гідратопектину від загального вмісту пектинових речовин підвищувалася до 43%. Ступінь етерифікації розчинного пектину знижувався до значення 66,15%.

На наступному етапі було вивчено вплив вакуумування на ступінь деструкції ПП у яблучному пюре за допомогою дослідної установки для визначення інтенсивності адіабатного кипіння, розробленої науковцями кафедри технічної механіки і пакувальної техніки НУХТ. Доведено, що вакуумування яблучного пюре є найбільш ефективним способом підвищення його функціонально-технологічних властивостей, порівняно з термогідродинамічним обробленням.

Встановлено раціональні режими вакуумування яблучного пюре:

- тиск 30 кПа за температури 90°C протягом 1 хв.;
- тиск 30 кПа за температури 60°C протягом 5 хв.

Одержані зразки вакуумованого пюре було досліджено щодо мікробіологічних показників (рис. 2).

Встановлено початковий вміст мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) у яблучному пюре на рівні до $1,5 \cdot 10^4$ КУО/г, після вакуумування цей показник сягав значень до $1,0 \cdot 10^2$ КУО/г. Таким чином, на рівні з суттєвим підвищенням вмісту гідратопектину, відбувалося зниження у яблучному пюре (більш ніж на 2 порядки) загальної кількості мікроорганізмів.

Мікроструктуру морозива молочного, порівняно з морозивом молочним, при збільшенні 10х16 наведено на рис. 3.

Для морозива на основі вакуумованого пюре середній діаметр повітряних бульбашок становив 36-42 мкм, збитість

складала 69-80%, опір до танення підвищувався до 29-39 хв. Мікроструктура молочного-яблучного морозива, порівняно з морозивом молочним, відрізнялася значним агрегуванням повітряних бульбашок навколо зруйнованих рослинних клітин яблучного пюре, що підсилювало відчуття кремоподібності структури продукту.

Результати проведених досліджень дають можливість розробляти численні види органічного морозива на основі натуральної функціонально-технологічної сировини вітчизняного виробництва. Для надання продукту різноманітних органолептичних показників можна застосовувати пряно-ароматичну сировину, натуральні наповнювачі, чаї, мед. Калорійність морозива можна знижувати шляхом застосування сиропів, що містять моноцукри, полідекстрозу та ін. Даний напрям технології морозива є принципово новим та перспективним для вітчизняної галузі. ■

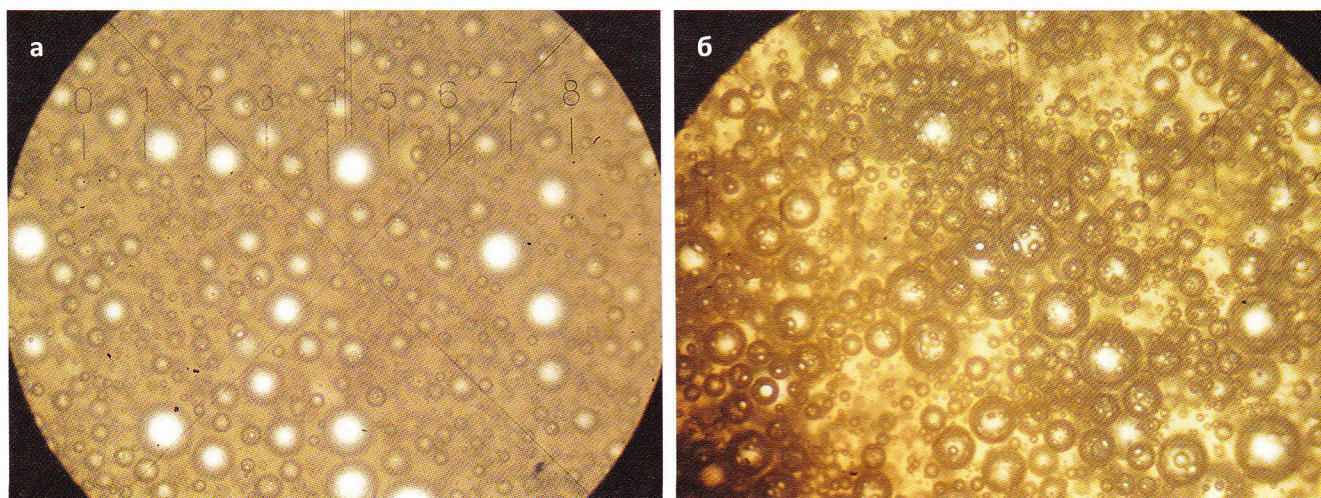


Рис. 3. Мікроструктура морозива молочного (а) та молочного-яблучного (б)