

## 25. Дослідження процесу фризеравання морозива молочного з продуктами перероблення гарбуза

Андрій Згурський, Галина Поліщук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Характерним показником якості морозива є збитість, тобто насиченість його повітрям у вигляді повітряних бульбашок, виражена у відсотках. Окрім збитості кремоподібну консистенцію морозива формує й дисперсність повітряної фази [1]. Надання морозиву кремоподібної консистенції та збільшення його об'єму відбувається при фризераванні. Під час цього фізико-хімічного процесу приблизно 35...65 % води, що знаходиться у системі, перетворюється у дрібні кристали льоду розмірами від 20 до 55 мкм. Водночас суміш насичується бульбашками повітря, внаслідок чого її початковий об'єм збільшується на 50...150 % залежно від виду морозива та застосованого обладнання [1, 2]. Фризеравання проводять на спеціальних апаратах періодичної чи безперервної дії – фризерах. Зважаючи на особливість роботи фризераів періодичної дії, при розробленні нових рецептур для виробництва морозива виникає необхідність встановлення рекомендованих технологічних режимів для отримання м'якого морозива з необхідними показниками збитості. Для фризераів безперервної дії така необхідність відсутня за автоматичного регулювання тиску, температури та частоти обертів мішалки під час фризеравання сумішей [3].

Враховуючи доведену авторами стабілізуючу та емульгуючу здатність напівпродуктів з гарбуза у складі сумішей для морозива [4, 5] було проведено серію експериментів з метою встановлення раціональних режимів отримання м'якого молочного морозива.

**Матеріали і методи.** У процесі досліджень залежності збитості від тривалості фризеравання використовували молочно-гарбузові суміші, що містять поре зі свіжого гарбуза і порошок з гарбуза, при цьому масова частка сухих речовин гарбуза (СРГ) становила 3...6 %. В якості контрольного зразка використовували морозиво молочне, що містить стабілізаційну систему Cremodan SE 406 (Danisco, Данія) у кількості 0,6 %. Кількість інших рецептурних компонентів для контрольного і дослідних зразків була однаковою: масова частка жиру становила 3,5 %; цукру - 14 %; сухого знежиреного молочного залишку - 10 %. Для визначення раціональної тривалості фризеравання молочно-гарбузових сумішей були проведені дослідні виробки на фризераі періодичної дії «Ельбрус-400», модель ФПМ-3,5/380-50 ТУ.У

14086152.081-97, виробник «Акционерное общество «РОСС» м. Харків. Температура суміші при завантаженні в шнекову камеру була в межах 2...6 ° С, температура м'якого морозива на виході з фризера становила від мінус 4 до мінус 7 ° С. При проведенні досліджень шнекову камеру заповнювали на 1/3 робочого об'єму фризера.

**Результати.** Встановлено, що мінімально необхідне значення збитості для молочного морозива, яка забезпечує відчуття кремоподібності, забезпечується лише вмістом сухих речовин гарбуза 4 та 5 %. Встановлено, що дисперсність повітряної фази у молочних сумішах на основі гарбуза в середньому на 20...25 % вища, порівняно з сумішшю на основі сучасної стабілізаційної системи, проте збитість цих сумішей менша в середньому на 12...17 %.

Визначено, що мінімально необхідна тривалість фризювання сумішей на основі гарбуза (сухих речовин 4...5 %) повинна становити не менше 7 хв, що забезпечує високий ступінь дисперсності повітряної фази та достатньо високу збитість 80,9...87,3 %. При збільшенні тривалості процесу фризювання (для систем, що містять СРГ 5 %) на 1...2 хв. величина збитості досягає рівня контрольної суміші (92,3 %). Формування структури для молочно-овочевих сумішей з вмістом СРГ 5 % проходить протягом більш тривалого часу, порівняно з сумішшю на основі сучасної стабілізаційної системи, що сприятиме збереженню структурних властивостей м'якого морозива за необхідності його тимчасового зберігання в циліндрі фризера.

Визначено, що опір до танення для сумішей з вмістом СРГ 4 та 5 % становить 47,8 хв. та 55,4 хв відповідно, при середньому діаметрі повітряних бульбашок 50,8...43,6 мкм.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено параметри технологічного процесу фризювання молочно-гарбузових сумішей. Підтверджено можливість застосування типових апаратів для фризювання молочно-гарбузових сумішей без додаткового переоснащення технологічних ліній. Для забезпечення формування високих якісних характеристик м'якого молочного морозива, без додаткового внесення стабілізаційних систем, необхідно використовувати поре зі свіжого гарбуза чи порошок з гарбуза у кількості 4...5 % за сухими речовинами гарбуза.

### **Література**

1. Marshall R. T. Ice Cream, 6th Edn / Marshall R. T., Goff H. D., Hartel R. W. – New York : Kluwer Academic. ISBN 0-306-47700-9, 2003. – 366 p.
2. Chang Y. Stability of Air Cells in Ice Cream during Handening and Storage / Y. Chang, R.W.Hartel // Journal of Food Engineering. – 2002. – Vol. 55, № 11. – P. 59-70.
3. Оленев Ю.А. Технология и оборудование для производства мороженого / Ю.А. Оленев – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДеЛи, 2001. – 323 с.
4. Дослідження реологічних характеристик молочно-овочевих сумішей для виробництва морозива / А.В. Згурський, Г.Є. Поліщук, Є.І. Ковалевська // Щоквартальний науково-виробничий журнал Одеської нац. ак. харч. техн. «Харчова наука і технологія». – 2011. – №2. – С. 115–118.
5. Диспергування жирової фази при виробництві молочно-овочевого морозива / А.В. Згурський, Г.Є. Поліщук, Н.І. Вовкодав, Н.М. Бреус // Український оглядовий журнал майбутнього «Наука та інновації», Том 8 №4, 2012р. С. 40–44.