

УДК. 663.674

**Н. В. Притулюк**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ПІНОУТВОРЕННЯ У ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА**

**N. V. Prytuliuk**

### **FOAMING IN THE ICE CREAM PRODUCTION**

Морозиво – це складна дисперсна система, в якій повітряна фаза розподілена всередині досить стійких повітряних бульбашок у частково замороженому дисперсійному середовищі. Піноутворення – це один із найважливіших процесів у формуванні структури морозива. Піна являє собою грубодисперсну гетерогенну систему, в якій дисперсна фаза – це бульбашки газу (розміром від  $10^{-4}$  до  $10^{-1}$  м), а дисперсійне середовище являє собою концентрований розчин цукрів і солей, у якому в колоїдному стані знаходяться білкові речовини та полісахариди.

Утворення піни в морозиві пов'язано з присутністю білків та інших поверхнево-активних речовин, а також бульбашок повітря. Піноутворення морозива відбувається при перемішуванні та одночасному збиванні морозива в фризерах. Викристалізована не повністю жирова фаза суміші піддається частковій коалесценції, що забезпечує формування «каркасу» з агломерованого жиру, який оточує бульбашки повітря та утворює відносно стійку пінну структуру.

Для утворення стійкої піни та отримання морозива із високими показниками якості необхідно забезпечити чітко виражену поверхневу плівку, тобто створення значної різниці концентрацій у поверхневому шарі та у загальному об'ємі рідини. Стабільність збитої суміші обумовлена утворенням кристалів льоду під час загартування продукту та підвищенням в'язкості у незамерзаючій частині морозива, які сприяють зміцненню перегородок між повітряними комірками.

У разі збільшення кількості повітря у піні при збиванні стінки повітряних комірок стають тоншими та слабшими, які з часом руйнуються. Ступінь міцності стінок повітряних комірок у структурі морозива залежить від поверхневого натягу, характеру адсорбційної плівки та сили зчеплення речовини, з якої вони складаються. Так, стійкість повітряних бульбашок та їх розміри суттєво залежать від хімічного складу суміші для морозива та умов її фрезерування. Тому із збільшенням вмісту жиру стійкість повітряних бульбашок збільшуються, а розміри їх при цьому зменшуються. Наприкінці фрезерування розміри бульбашок після досягнення певного мінімуму залишаються постійними. Низький ступінь піноутворення у технологічному процесі виробництва морозива спричиняє зниження показників якості морозива та виникнення вад його структури та консистенції. Зокрема, утворення щільної консистенції, появи великих кристалів льоду, а у вершковому морозиві – до появи крупинчастості.

Тому формування стабільної і стійкої структури такої дисперсної системи як піна при виробництві морозива, забезпечить високі показники якості готового продукту.

#### **Література**

1. Мороженое и замороженные десерты / Маршал Р., Гофф Г., Гартел Р. – Перев.с англ.под ред. В.И. Василевського. – Спб.: Профессия, 2005. – 376 с.
2. Оленев Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В., Соловьева Л.Н. Справочник по производству мороженого. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
3. Оленев Ю.А. Структурные элементы смесей и мороженого // Молочная промышленность. – 2003. – №3. – С.53-54; 2003. – №5. – С.52-54.