

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ СЕРЕДНЬОГО ДІАМЕТРА ЧАСТОЧОК ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ В МОЛОЦІ ВІД ТРИВАЛОСТІ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ

Постнова О.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Постнов О.С., студ.

Коледж переробної та харчової промисловості
ХНТУСГ ім. П. Василенка

У молоці жир розподілений у вигляді жирових кульок, оточених складною білковою оболонкою, тобто є емульсією молочного жиру у воді. Розмір жирових кульок коливається від 1 до 5 мкм. Причому кількість жирових кульок, що мають розмір більше ніж 2 мкм, перевищує 50% і залежить від породи та індивідуальних особливостей корови.

Поживна цінність молока значною мірою залежить від розмірів частинок жиру в ньому. Надтонке дроблення жиру в емульсіях сильно змінює властивості вихідного продукту. У проведених дослідженнях австралійських учених доведено, що дроблення жирових кульок молока до менших, ніж у початковому стані, розмірів майже на третину підвищує його поживну цінність.

Мета гомогенізації – механічна стабілізація дисперсної фази для перешкоджання процесам розділення фаз, тобто утворення відстою вершків на поверхні продукту.

Після гомогенізації, що зменшує діаметр жирової кульки, час утворення відстою збільшується. До гомогенізації середній розмір жирової кульки молока коливається, за оцінками різних авторів, у межах 2,5...4 мкм, після неї – менше ніж на 1 мкм.

У ході проведення експериментальних робіт було визначено залежність розподілу розмірів жирової фази в молоці від частоти та тривалості ультразвукової обробки. Частота ультразвукової обробки була обрана 15, 22, 35 кГц. Тривалість була обрана 45, 90, 135, 180 с із розрахунку, що збільшення тривалості обробки призводить до різкого збільшення температури суміші, унаслідок чого стає неможливим отримання емульсії з високими показниками якості (стійкість, дисперсність) або емульсії взагалі. Ультразвуком обробляли молоко жирністю 1,0, 2,6 та 3,2%. Для проведення обробки була підготовлена

спеціальна ємність, яка має високі відбивальні властивості ультразвукових хвиль. Обробку проводили, використовуючи ємність з нержавіючої сталі Ст25 діаметром 65 мм, висотою 150 мм, із товщиною стінок 2 мм.

Для повної характеристики дисперсності речовини необхідно насамперед знати розмір її часток. Якщо дисперсне середовище є рідиною, то частки в рідкому середовищі мають сферичну форму, яку отримують у момент утворення крапельки в результаті дії поверхневих сил, що прагнуть звести поверхню частки до найменшого за цього об'єму та забезпечити термодинамічну стійкість краплі. У цьому випадку всі геометричні параметри частки досить точно характеризуються її діаметром, що і визначає розмір частки.

У ході проведення досліджень була виявлена залежність зміни діаметра дисперсної фази від тривалості обробки за частоти ультразвукових хвиль 15, 22, 35 кГц. На рис. 1 наведено результати автоматичних розрахунків середнього діаметра жирових кульок у молоці за допомогою програми UTHSCSA ImageTool.

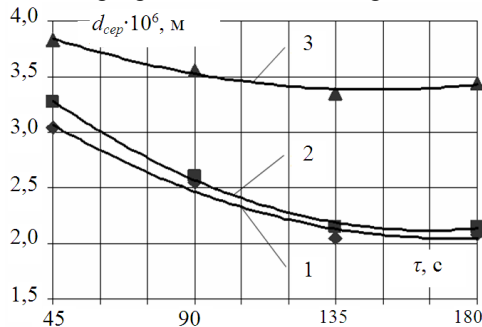


Рис. Динаміка середнього діаметра $d_{сеп}$ часток дисперсної фази від тривалості τ ультразвукової обробки гомогенізованого молока та частоти ультразвуку, кГц: 1 – 15; 2 – 22; 3 – 35

Збільшення значення середнього діаметра за всіх частот ультразвукової обробки пояснюється тим, що в системі змінюються білкові молекули, які б могли утворити поляризаційний шар на поверхні жирового шарика. Тому в разі збільшення тривалості обробки, що відповідно призводить до збільшення температури суміші, термічно нестійкі жирові частки поєднуються, тобто відбуваються процеси коагуляції та коалесценції.