

Г.М. Постнов, канд. техн. наук, проф. (*ЛНАУ, Старобільськ*)
В.М. Червоний, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ СУХОГО МОЛОКА

У зв'язку з необхідністю щоденної присутності молочної продукції в раціонах харчування людини і залежністю її виробництва від обсягів сировини, що надходить, проблеми резервування молочної сировини протягом тривалого часу і можливості його подальшого застосування в технологіях молочних продуктів з мінімальними втратами вихідних властивостей, безумовно, вимагають нових підходів в рішенні. Аналіз існуючих технологій відновлення показує, що більшість авторів для поліпшення розчинності сухого молока пропонує змінювати температурні режими обробки і час витримки відновленого молока, а також апаратне оформлення технологічних ліній і інтенсивність механічних впливів, що в кінцевому підсумку має як позитивні, так і негативні сторони. Успішна реалізація поставлених завдань в технології виробництва відновлених продуктів переробки молока, спрямованих на отримання продукції з високими якісними показниками і споживчими властивостями, наближеними до нативних, можлива на основі розробки нових технологій із застосуванням сучасних електрофізичних способів впливу, в тому числі кавітаційних ультразвукових.

З метою дослідження процесу ультразвукового відновлення молока була розроблена експериментальна установка, яка складається з мілівольметра, ультразвукового диспергатора типу УЗДН-2Т, ємності, фотопристрою, мікроскопу ЛОМО-1, електронно-обчислювального пристрою ПЕОМ, центрифуги типу ЦЛН-2.

Для підвищення ефективності відновлення сухого молока контролюються властивості води, а також умови відновлення – температура води, механічні дії, час витримки тощо. Ультразвукова кавітація є фактором активації води за рахунок переведення її в вільний стан. Це обумовлює необхідність дослідження впливу запропонованого нами ультразвукової обробки на властивості води.

Початкове усереднене значення рН зразків води становила $7,06 \pm 0,2$ од. За допомогою варіювання двох параметрів – потужність і тривалість ультразвукової обробки – нами було встановлено їх вплив на рН води. Зміна умов ультразвукової обробки також викликає варіювання температурного чинника в бік збільшення, що обумовлює позитивний вплив на подальшу розчинність сухого молока, тому що в

традиційній технології відновлення молока нагрівання води перед внесенням в неї сухого молока є окремим обов'язковим етапом. Результати визначення температури води, обробленої ультразвуком різної потужності і тривалості, представлені на рис.

Як позитивні моменти необхідно відзначити можливість суміщення декількох етапів традиційної технології виробництва відновлених продуктів переробки молока, а саме пом'якшення води як етапу водопідготовки і етапу нагрівання води – розчинника, що передбачає інтенсифікацію виробничих процесів вироблення молочної продукції за рахунок скорочення виробничого циклу. Крім того, властивості біологічно активного стимулятора обробленої води в подальшому можуть забезпечити більш повне набухання білкової фракції сухого молока, обумовлюючи отримання продукту, наближеного за властивостями до натурального молока.

Було досліджено кількість кульок жиру в молоці в заданих інтервалах з кроком $h = 1 \cdot 10^{-6}$ м. На основі експериментальних даних розподілу жирових кульок від діаметра було побудовано диференціальну функцію розподілу. За результатами досліджень виявлено, що за частоти 35 кГц отримано незадовільні результати порівняно з частотами 15 та 22 кГц. Максимальне значення кількості жирових кульок для перших трьох класів діаметрів характерне для частоти ультразвуку 22 кГц, що зумовлює подальше дослідження цієї частоти.

Ефективність використання ультразвукової обробки для отримання високоякісного гомогенізованого молока залежить від визначення відповідних раціональних режимів. Було проведено дослідження щодо визначення середнього діаметру часток жиру в молоці в залежності від тривалості ультразвукової обробки з питомою потужністю ультразвукової обробки 10, 15, 30 Вт/дм³.

Отримані дані свідчать про те, що збільшення показника питомої потужності ультразвукової обробки в три рази з 10 Вт/дм³ до 30 Вт/дм³ призводить до зменшення показника мінімального середнього розміру часточок жиру в молоці на 25–39%, тобто з показника мінімального діаметра кульок жирової фази 3,37 мкм до 2,05 мкм відповідно.

Можна відзначити, що максимальною дисперсністю володіє молоко, що було оброблено з питомою потужністю ультразвукової обробки 30 Вт/дм³. Проте зменшення показника питомої потужності до 15 Вт/дм³ дає збільшення мінімального середнього розміру часток жиру в молоці на 18–20% за умови збільшення продуктивності в два рази. Тобто використання питомої потужності ультразвукової обробки на рівні 15 Вт/дм³ є раціональним та обгрунтованим.