

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДІАНАНОФІЛЬТРАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЯХ ПЕРЕРОБЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Змієвський Ю.Г.,¹ д-р техн. наук, доц.

Миرونчук В.Г.,¹ д-р техн. наук, проф.

Дзязько Ю.С.,² д-р хім. наук, проф.

Захаров В.В.,¹ асп.

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ

²Інститут загальної та неорганічної хімії

імені В.І. Вернадського Національної академії наук України, м. Київ

Сироватка є цінною вторинною сировиною молочної промисловості. До її складу входить значна кількість різних компонентів, які можуть використовуватися для отримання широкого асортименту харчових продуктів. З екологічної точки зору молочну сироватку необхідно переробляти, оскільки очищення 1 м³ стічних вод із високим вмістом сироватки відповідає очищенню 400 м³ типових господарсько-побутових стоків. На цей час у багатьох країнах Східної Європи не вирішена проблема нераціонального використання молочної сироватки. Однією з причин, які стримують розвиток технологій перероблення цієї сировини, є підвищений вміст солі та складність її видалення. Найбільш ефективним у цьому напрямі, але й найдорожчим із точки зору капітальних витрат є електродіаліз, що потребує пошуку нових підходів до здійснення демінералізації.

Нами зроблено припущення, що перспективним може стати застосування процесу діананофільтрації, що дозволить не тільки сконцентрувати сухі речовини, але й отримати достатній рівень зниження кількості мінеральних речовин. Отже, метою цієї роботи є наукове обґрунтування доцільності застосування діананофільтрації для переробки молочної сироватки.

Діафільтрація – це мембранна фільтрація під час розведення. Результат досягається за рахунок різної селективності мембран до компонентів розчину. Відомо, що під час нанофільтрації в пермеат (фільтрат) разом із водою переходять переважно одновалентні іони, водночас двовалентні, лактоза і білки затримуються. Це дозволяє отримувати концентрат із кількістю сухих речовин (20±2)% і рівнем демінералізації 25–30%. Для збільшення останнього показника в розчин необхідно додати очищену (бажано пермеат після зворотного осмосу) воду.

Експерименти проводили на проточній мембранній установці з ефективною площею мембрани $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$. Використовували нанофільтраційну мембрану марки ОПМН-П (РФ). Свіжу молочну сироватку з-під сиру кисломолочного попередньо очищали від великих суспензій, фільтруючи її крізь патронний поліпропіленовий фільтр із розміром пор 5 мкм. Унаслідок додавання очищеної води в молочну сироватку відбувається її розбавлення, що має як позитивний, так і негативний наслідки. З одного боку, зменшення вмісту сухих речовин приводить до зростання питомої продуктивності мембран за однакових умов та покращує ступінь очищення розчину. З іншого боку, збільшується об'єм рідини, який необхідно пропустити крізь фільтрувальну перегородку (мембрану). Тому пошук раціонального співвідношення добавленої води до кількості отриманого пермеату, що характеризується коефіцієнтом α , є важливим технічним завданням.

Результати досліджень показали, що раціонально використовувати спосіб часткового додавання води, якщо коефіцієнт розбавлення дорівнює 0,8. Це означає, що в розчин додається 80% (від потоку пермеату) очищеної води, що дозволяє видалити до 60% мінеральних речовин із молочної сироватки (рис. 1). Важливим також є видалення до 30% молочної кислоти, яка негативно впливає на процеси концентрування у вакуум-випарних установках та на подальше сушіння.

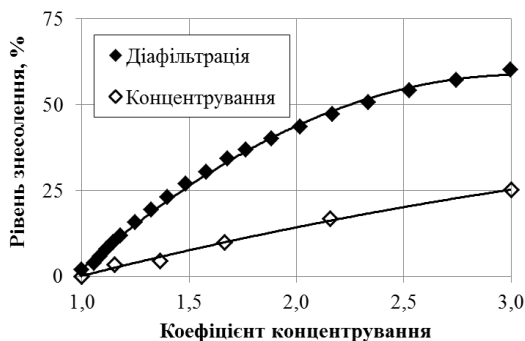


Рис. 1. Рівень знесолення молочної сироватки залежно від коефіцієнта концентрування

Таким чином, експериментально обґрунтовано ефективність застосування діананофільтрації в технологіях перероблення молочної сироватки; доведено, що цей процес є перспективним для широкого впровадження в молочну промисловість і може стати альтернативою електродіалізу, якщо рівень демінералізації 50–60% є достатнім із технологічної точки зору.