

ОГЛЯД ГІДРАВЛІЧНИХ ЯВИЩ МЕМБРАННОЇ ОБРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Гузенко В.В., к.т.н., ст. викладач

Серебрянников Г.В., магістрант

(Державний біотехнологічний університет)

Процес ультрафільтрації відрізняється від звичайних процесів фільтрування тим, що при цьому відбувається "фільтрування" на молекулярному рівні, тобто крізь мембрани розділяються компоненти гомогенних розчинів харчових продуктів. Ультрафільтрація базується на застосуванні напівпроникних полімерних чи керамічних мембран, здатних за певних умов розділяти розчин харчового продукту на його окремі компоненти. Так одержують концентрати харчових білків з сирної сироватки, концентрати желатинів та пектинів з їх розчинів, ферменти та інші біологічно-активні речовини, які застосовуються у харчовій промисловості.

При ультрафільтраційному розділенні молочної сировини, основною причиною зниження ефективності процесу є концентраційна поляризація високомолекулярних речовин на поверхні мембран. У цьому є доцільним розгляд цього явища з метою прогнозування можливих шляхів та методів його усунення чи нівелювання.

При перевищенні точки гелеутворення (розчини високомолекулярних речовин) або добутку розчинності (у гідрофобних колоїдних системах) на поверхні мембран можуть формуватися гелеподібні шари. Це призводить до значного збільшення гідравлічного опору масопереносу і до зміни початкових властивостей мембран, що затримують.

При фільтрації розчину на поверхні мембрани формується структура, що складається з двох шарів – граничного дифузійного. δ_0 та гелеподібного δ_c . Величина дифузійного прикордонного шару характеризується таким значенням, у межах якого спостерігається помітна зміна концентрації речовини, що переноситься (рис. 1). Крім того, при обтіканні в'язкою рідиною твердих тіл епюра швидкості зміниться від граничного значення на мембрані до нульового значення на поверхні цього шару, що називається гідродинамічний

прикордонний шар – δ_n . Його товщина залежить від режиму течії, що визначається числом Рейнольдса.

Можливість та умови гелеутворення вивчалися багатьма дослідниками. Сучасна модель гелеутворення найбільш наближена до реальних умов, що відбуваються на мембрані.

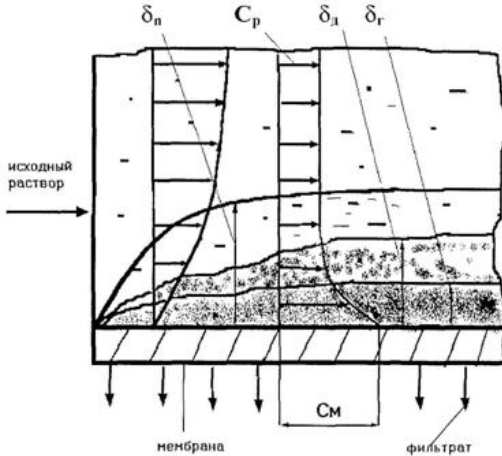


Рисунок 1 – Схематичне зображення гідродинамічного прикордонного (δ_n), гелевого (δ_g) шарів

Відповідно до цієї моделі при досить великому значенні критерію Пекле та при виконанні умови $Pe \gg \ln\left(\frac{C_g}{C_p}\right)$ Процес гелеутворення починається з початкового моменту процесу фільтрації.

Критерій Пекле $Pe = \frac{v \cdot \delta_0}{D}$ – характеризує величину відношення конвективного потоку компонента, що затримується, до дифузійного (де v – швидкість фільтрації, м/с; D – коефіцієнт дифузії в шарі, м²/с; δ_0 – товщина дифузійного шару, м).

Істотний вплив на процес перенесення розчинника через мембрану має шар гелю, утворення якого найчастіше відбувається за стадією концентраційної поляризації. Це представляє інтерес з погляду оцінки можливого ступеня мембранного концентрування розчину та його впливу на опір у процесі масоперенесення.

Таким чином, при ультрафільтрації молочної сировини основною причиною, що знижує продуктивність напівпроникної мембрани та ефективність процесу в цілому є концентраційна поляризація високомолекулярних речовин на поверхні мембрани. Для запобігання утворенню поляризаційного шару необхідно передбачити в конструкції створюваного мембранного модуля пристрій, що турбулізує потік молочної сировини, що розділяється.

УДК 664.857:663.81.05

МЕМБРАННІ ПРОЦЕСИ ПІД ЧАС ПЕРЕРОБКИ ФРУКТОВИХ ТА ПЛОДООВОЧЕВИХ СОКІВ

**Дейниченко Г.В., д.т.н., проф., Дмитревський Д.В., к.т.н., доц.,
Мороз І.А., магістрант**

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків)

Мета досліджень. Метою досліджень є проведення аналізу мембранних процесів, які використовуються для обробки рідких харчових середовищ, а також виявлення найбільш ефективних та енергоощадних способів та обладнання для освітлення фруктових соків.

Основні матеріали досліджень. Одним із основних продуктів плодоовочевої промисловості є соки. Соки є важливим продуктом харчування, оскільки разом зі свіжими плодами і овочами забезпечують людський організм набором всіх необхідних фізіологічно активних речовин – вітамінів, макро- і мікроелементів, багатьох інших корисних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Однією з основних стадій виробництва яблучного соку є освітлення. Цей процес проводиться з метою колоїдної стабілізації продукту під час зберігання, а також для поліпшення споживчого вигляду продукту і його органолептичних властивостей. Традиційні технології виробництва соків передбачають фільтрацію свіжовичавленого соку через пористі перегородки з втратою частини цінних речовин, а також введення консервантів і застосування теплової стерилізації для забезпечення необхідних термінів зберігання. Застосування даних технологій не гарантує повного видалення частинок плодової м'якоті і отримання кінцевого продукту з високим рівнем органолептичних показників та харчової цінності. Деякі способи освітлення і стабілізації фруктових соків засновані на внесення до продукту сторонніх добавок, а саме –