

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРОНИКНОСТІ ТА СЕЛЕКТИВНОСТІ МЕМБРАН ВІД ВЕЛИЧИНИ РОБОЧОГО ТИСКУ В КАНАЛІ МІКРОФІЛЬТРАЦІЙНОГО АПАРАТУ

Лукаш В.О.

здобувач вищої освіти ступеня Магістр

Костенко О.М.

д.т.н., професор кафедри безпеки життєдіяльності, професор

Дрожжана О.У.

старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Масложирова промисловість – одна з провідних галузей харчової промисловості країни. Рослинні олії та продукти, що виготовляються на їх основі, останніми роками стали базовими у структурі харчування населення.

Основою підвищення якості рослинних олій є виділення з них нежирових домішок та супутніх речовин. В даний час одним з перспективних напрямків у вирішенні цього завдання є використання процесу мікрофільтрації. Проведені нами попередні дослідження показують, що мембранні апарати дають високий ступінь очищення олії і сприяють зниженню її собівартості при подальшій обробці (рафінації, гідратації, дезодорації) за рахунок видалення з олії не тільки нежирових домішок, але і деякої частини супутніх речовин. Однак недостатній обсяг теоретичних та дослідно-експериментальних даних у галузі мембранного поділу рідких високомолекулярних полідисперсних систем зумовлює необхідність проведення власних досліджень процесу мікрофільтрації олії.

Метою досліджень є обґрунтування мембранного способу очищення післяпресової соняшникової олії на основі застосування процесу мікрофільтрації. Для досягнення поставленої мети одним із завдань є дослідження впливу робочого тиску на проникність та селективність мембрани типу МФК-2, яка в ході досліджень визнана найбільш ефективною.

Результати досліджень проникності Q та селективності ψ мембрани МФК-2 при мікрофільтрації неочищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії представлені у графічній формі на рисунку 1. З наведених даних видно, що підвищення робочого тиску понад 0,65 МПа для мембранного поділу як неочищеної, так і очищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії не дає істотного приросту проникності мембран. Оскільки зростання величини робочого тиску безпосередньо пов'язане з енергетичними витратами, то збільшення його більше 0,65 МПа слід вважати недоцільним. Відповідно, всі подальші дослідження нами проводилися в діапазоні $\Delta P = 0,3-0,65$ МПа. Значення нижньої межі робочого тиску в мембранному каналі апарату прийнято виходячи з результатів попередніх досліджень та конструктивних особливостей експериментального обладнання.

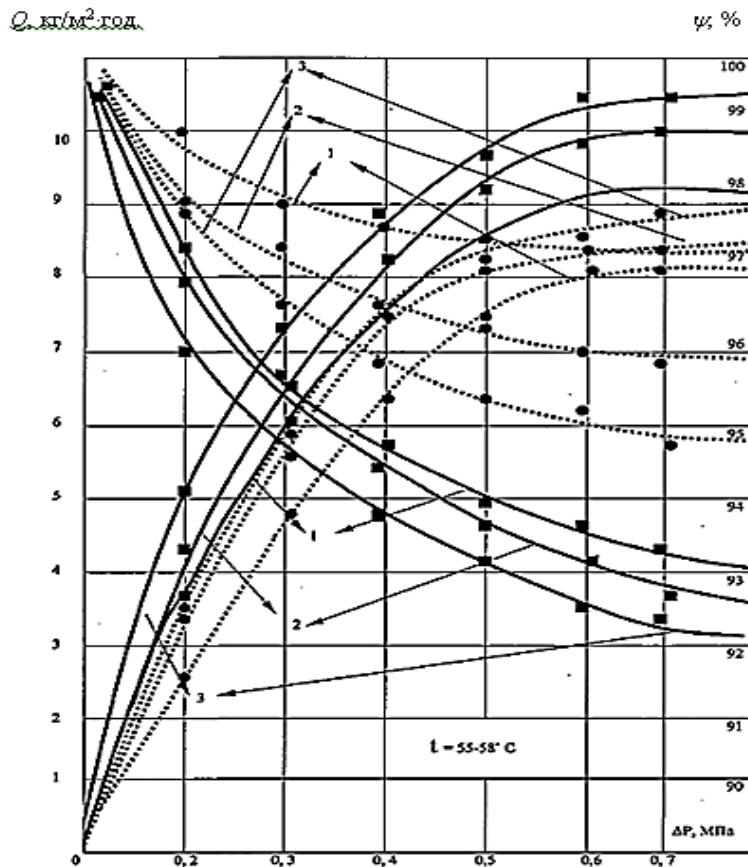


Рисунок 1 – Залежності проникності Q і селективності ψ мембрани від величини робочого тиску при мікрофільтрації неочищеної в полі відцентрових сил (---) і очищеної (—) соняшникової олії. Швидкість циркуляції системи в каналі мембранного апарату: 1 – 3,5-3,6 м/с; 2 – 4,5-4,63 м/с; 3 – 5-5,1 м/с

Результати досліджень (рис.1) показали, що проникність мембран МФК-2 при мікрофільтрації неочищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії при швидкостях циркуляції 3,5-4,8 м/с дещо вище, ніж проникність мембран при мікрофільтрації очищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії. Таку відмінність можна пояснити наявністю в неочищеній в полі відцентрових сил олії відносно твердих частинок, які за своїм розміром відносяться до механічних домішок. Ці частки впливають на процес масообміну в примембранній зоні мікрофільтраційного апарату, а саме [2]:

- турбулізують потік полідисперсної системи, що розділяється, тим самим зменшуючи ймовірність сильного прояву ефекту концентраційної поляризації за рахунок дифузії частинок дисперсної фази від поверхні мембрани в ядро потоку;

- механічно впливають на шар відкладень, що формується на поверхні мембрани в процесі мікрофільтрації, частково руйнуючи його і перешкоджаючи його ущільненню.

Слід зазначити, що для зразків як очищеної, так і неочищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії залежності $Q_1 = f_1(\Delta P)$ і $Q_2 = f_2(\Delta P)$ мають вигляд характерний для мембранного поділу білкових полідисперсних водних

розчинів при сильній концентраційній поляризації. Отже, наявність складних білкових і фосфатидних фракцій у складі дисперсної фази може зумовлювати прояв ефекту концентраційної поляризації як для очищеної, так і неочищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії.

В ході експериментальних досліджень проводилися порівняльні аналізи основних фізико-хімічних показників неочищеної в полі відцентрових сил соняшникової олії та отриманого з неї фільтрату (табл.1) [1].

Таблиця 1 – Результати аналізу основних фізико-хімічних показників соняшникової олії

Найменування показників	Допустимі рівні, мг/кг не більше	Вихідна олія	Очищена олія на мембранній установці
Кислотне число, мг КОН/г не більше	4,0	4,7	3,6
Перекисне число, мг ммоль/кг не більше	10,0	13,5	10,2
Масова частка вологи та летких речовин, % не більше	0,2	0,35	0,22
Масова частка не жиркових домішок, % не більше	не більше 0,2	1,75	0,1

Таким чином, експериментальні дослідження показали принципову можливість застосування мембран типу МКФ-2 для мікрофільтраційного поділу неочищеної в полі відцентрових сил олії. При цьому робочий тиск у мембранному каналі не повинен перевищувати $\Delta P=0,65$ МПа.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови.[Чинний від 2019-01-29]. Вид.офіц.Київ, 2019. 22с.
- 2.Осейко М. І. Технологія рослинних олій: підручник. Київ: Варта, 2006.280с.