

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРООРГАНИЗМЫ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Статья посвящена исследованию характера влияния импульсных электрических полей (ИЭП) на микроорганизмы в молочной сыворотке.

Установлено, что при обработке молочной сыворотки импульсными электрическими полями в диапазоне напряженности 15...30 кВ/см и продолжительности 30с наблюдали полная инактивация микроорганизмов.

Abstract

STUDY OF ELECTROMAGNETIC TREATMENT ON MICROORGANISMS WHEY

The article investigates the nature of the impact of pulsed electric fields (IEF) on microorganisms in milk whey.

Established that the cultivation of whey pulsed electric fields intensity in the range 15...30 kV/cm and length of 30 seconds was observed complete inactivation of microorganisms.

УДК 663.5:542.816

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ МЕМБРАН УПМ-10 ТА ЇХ РЕГЕНЕРАЦІЯ ПІСЛЯ РОЗДІЛЕННЯ ФУГАТУ ПІСЛЯСПИРТОВОЇ ЗЕРНОВОЇ БАРДИ

**Корнієнко Л.В., к.т.н., ас., Змієвський Ю.Г., к.т.н., доц.,
Миرونчук В.Г., д.т.н., проф.**

(Національний університет харчових технологій)

В роботі наведено результати досліджень процесу ультрафільтрації на установці проточного типу з використанням мембран марки УПМ-10. Встановлено механізм забруднення мембрани під час ультрафільтраційного розділення фугату післяспиртової зернової барди. Надано рекомендації, щодо регенерації мембран УМП-10. Встановлено, що найкращі результати хімічного очищення мембрани спостерігались при використанні розчину NaOH з концентрацією 0,5%. За таких умов

продуктивність мембрани відновлювалась на 98-99% від її початкового значення.

Вступ. Утилізація спиртової барди, окрім важливого економічного ефекту, має також суттєве екологічне значення. Одним з напрямлень переробки фугату післяспиртової зернової барди є мембранне розділення. Однак в процесі концентрування з часом спостерігається зниження продуктивності мембрани. Питання відновлення властивостей ультрафільтраційних мембран після використання їх протягом певного часу в технологічному процесі є актуальним на сьогоднішній день.

В процесі ультрафільтрації основні характеристики мембран–проникність і селективність – змінюються, внаслідок чого змінюються параметри всього технологічного процесу. В результаті чого знижується продуктивність установок і якість продукту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання розділення фугату післяспиртової барди за допомогою мембранних методів на сьогоднішній день актуальне, вивчається і розглядається в роботах як вітчизняних так і закордонних вчених [1-5]. Однак, майже відсутні дані щодо забруднення мембран в процесі розділення даного розчину.

Метою роботи було дослідження механізму забруднення мембран УПМ-10 в процесі ультрафільтраційного розділення фугату післяспиртової зернової барди.

Експериментальна частина

Лабораторна установка

Процес ультрафільтрації проводили на лабораторній установці проточного типу, яка зображена на рис.1. Ефективна площа мембрани становила $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$

Порядок роботи лабораторної установки наступний. За умови заповнення резервуару 1, вмикали насос 3, за допомогою якого фугат післяспиртової барди поступав до мембранної комірки 8, яка складалась з двох металевих пластин, між якими встановлювали ультрафільтраційну мембрану. Пермеат відводився в мірну колбу 9, а концентрат повертався в резервуар 1. Необхідна температура підтримувалась за допомогою теплообмінника 12. Тиск контролювали манометром 11.

Мембрани

Використовувались ультрафільтраційні мембрани марок УПМ-10 та УПМ-50 (Владіпор, Росія).

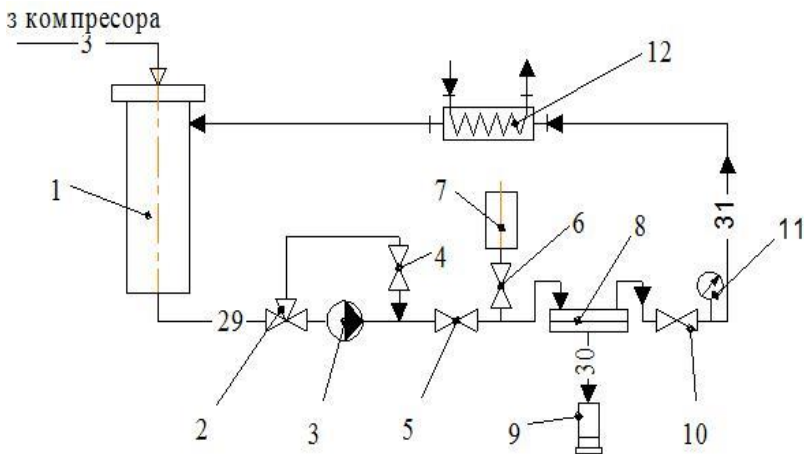


Рис.1. Принципова схема лабораторної установки проточного типу: 1 – резервуар під тиском; 3 – насос; 2,4- 6,10 – вентилі; 7 – компенсатор гідравлічних пульсацій; 8 – мембранна комірка; 9 – мірна колба; 11 – манометр; 12 – теплообмінник; 3 – повітря, 29- фугат барди, 30 – ультрафільтраційний фільтрат, 31- концентрат після ультрафільтрації.

Розрахункові формули:

Питома продуктивність J (дм³/(м²*год)) визначалась за формулою :

$$J = \frac{3600 \cdot V}{S \cdot \tau}, \quad (1)$$

де V – об'єм перемету, (дм³) отриманий за час τ , (с) з поверхні мембрани площею S , (м²).

Селективність мембрани визначали за формулою (2):

$$R = \left(1 - \frac{c_2}{c_1}\right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

де c_2 , c_1 – вміст розчинених речовин у пермеаті та початковому (концентрованому) розчині відповідно, г/дм³.

Результати та їх обговорення

В результаті ультрафільтраційного розділення фугату післяспиртової барди нами було отримано концентрат і пермеат. В пермеаті міститься від 0,8 до 1,2% сухих речовин, а також мінеральні речовини в діапазоні від 1043 до 1376 мл/дм³. В процесі концентрування продуктивність мембрани УПМ-10 знизилась, це

пов'язано з підвищенням в'язкості розчину, а також із поступовим забрудненням мембрани. Механізм масоперенесення і формування забруднень залежить від характеристик розчинених речовин, функціональних характеристик поверхні мембран, а також від взаємодії між ними. Зменшення потоку пермеата може бути викликано концентраційною поляризацією, адсорбцією, гелеутворенням, закупорюванням пор.

На практиці найчастіше застосовують різні хімічні розчини для очищення мембран [6]. Однак, при розробці технології регенерації необхідно враховувати як властивості обраного типу мембрани, так і рідини, яку розділяють. Післяспиртова барда - це складна система, тому мембрани слід очищувати як від органічних так і неорганічних компонентів. Відповідно до теорії фільтрування, яку можна застосувати і для мембранних процесів [7] виділяють чотири основних механізми забруднення фільтрувальної перегородки (табл. 1).

Таблиця 1

До визначення механізму забруднення фільтрувальної перегородки [8]

Назва механізму забруднення	Координати, в яких представляють експериментальні дані
З повним закупорюванням пор	$q - J$
З поступовим закупорюванням пор	$\tau - \tau/q$ $\tau - 1/J$
Проміжне	$q - \tau/q$
З утворенням осаду	

Примітки: q – об'єм фільтрату, отриманого з 1 м² поверхні фільтрування, м³/м²; τ – тривалість фільтрування, с; J – питома продуктивність фільтрувальної перегородки (мембрани) м³/(м²·с).

Для виявлення одного з них необхідно провести концентрування досліджуваного розчину і отримані дані представити графічно в координатах відповідно до табл. 1. Механізм забруднення визначається за прямолінійною залежністю на відповідному графіку. На рис. 2 зображено експериментальні результати отримані при концентруванні фільтрату барди в 12 раз (за об'ємом), які представлені у відповідних координатах.

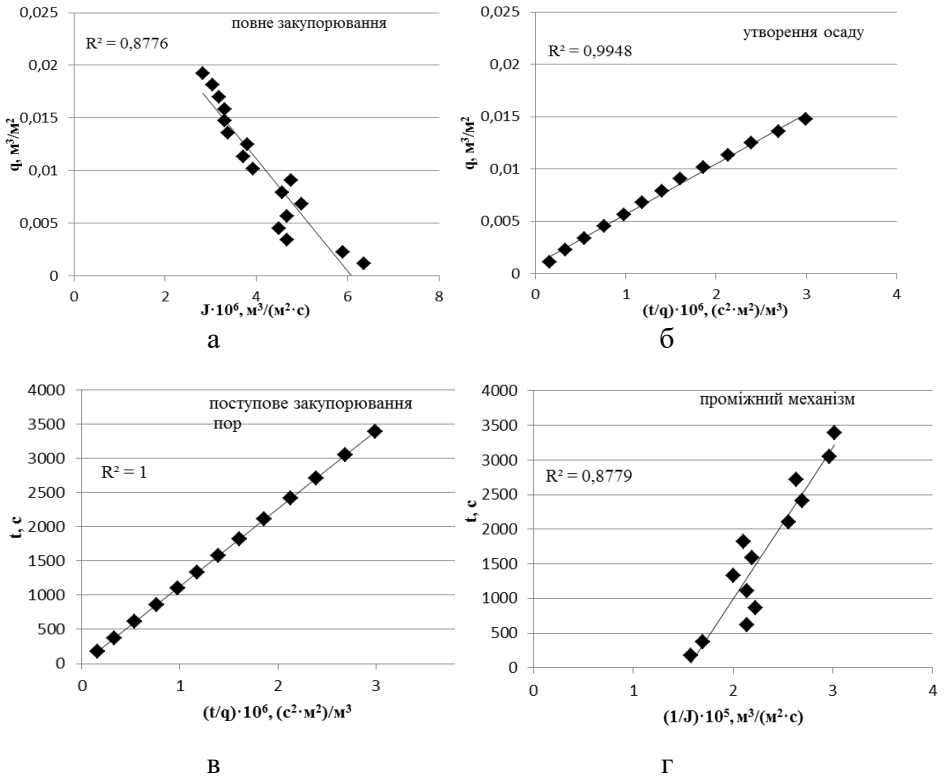


Рис. 2. Результати досліджень механізму забруднення мембрани УПМ-10: а – повне закупорювання пор; б – утворення осаду; в – поступове закупорювання пор; г – проміжний механізм.

Аналіз рис. 2 дозволяє зробити висновок, що в ультрафільтраційній мембрані УПМ-10 поступово закупорюються пори, а також присутній механізм утворення осаду.

Регенерація мембран зумовлюється динамікою зниження їх функціональних характеристик, насамперед проникністю. Вважається, що технологічний процес очищення мембран слід проводити в разі зниження її проникності на 10-15%, оскільки за більшого зниження відбувається необоротна зміна функціональних характеристик мембран, аж до повної їх втрати [8].

Періодичність і тривалість міжрегенераційного періоду залежить від хімічного і фазово-дисперсного складу розчину, який розділяють, хімічної природи поверхні мембрани та характеру

взаємодії з нею компонентів розчину, умов проведення процесу розділення і звичайно технології попередньої підготовки розчину перед його розділенням.

Процес хімічного очищення проводили без накладанням надлишкового тиску. Ефективність хімічного очищення мембран залежить від значення рН, концентрації розчину, тривалості і частоти очищення, а також умов їх експлуатації.

Як правило, майже всі відомі способи регенерації мембран (фізичні, хімічні, гідродинамічні, механічні) включають декілька етапів, таких як: ополіскування, очищення, дезінфекція. Після проведення експерименту в лабораторних умовах послідовно проводили всі вище наведені етапи регенерації. Використовували метод хімічного очищення. Миючими розчинами були лимона кислота, триполіфосфат натрію, а також NaOH.

Процес хімічного очищення тривав 15 хв, після чого лабораторна установка промивалась водою. Найкращі результати спостерігались при використанні розчину NaOH з концентрацією 0,5%. За таких умов продуктивність мембрани відновлювалась на 98-99% від її початкового значення [9].

Висновки: Згідно результатів експериментальних досліджень забруднення при розділенні фугату післяспиртової зернової барди формується на поверхні мембрани, а також присутній механізм поступового закупорювання пор. Причинами цього можуть бути концентраційна поляризація, адсорбція, утворення осаду. Встановлено, що найкращі показники продуктивності мембрани після регенерації спостерігались при хімічному очищенні розчином NaOH.

Список літератури

1. Поляков В.А. Разработка линии переработки послеспиртовой барды на основе мембранных процессов / В.А. Поляков, В.Л. Кудряшов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №2. – С 50-52.
2. Analysis of heat transfer fouling by dry-grind maize thin stillage using an annular fouling apparatus / M.R. Wilkins, R.L. Belyea, V. Singh, P. Buriak // Cereal Chemistry. – 2006 – V.83. – P. 121–126.
3. Nutrient recovery from the dry grind process using sequential micro and ultrafiltration of thin stillage / A. Arora, B.S. Dien, R.L. Belyea et al. // Bioresource Technology. – 2010. – V.101. – P. 3859–3863.

4. Корниенко Л.В. Применение мембранных технологий в процессе утилизации послеспиртовой зерновой барды / Л.В. Корниенко // Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые продукты и здоровье человека». – Кемерово, 2011. – С. 241.

5. Корнієнко Л.В. Застосування мембранних методів при переробці післяспиртової зернової барди / Л.В. Корнієнко, Мирончук В.Г.// Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів « Мембранні процеси та обладнання в харчових технологіях та інженерії», 25 – 26 листопада 2014р. - К.:НУХТ 2014.-С.11.

6. Ковалев С.В. Регенерация обратноосмотических и электрооомофильтрационных мембран при разделении сульфатсодержащих растворов / С.В. Ковалев, С.И. Лазарев, К.С. Лазарев // Известия ВУЗов: Химия и химическая технология. – 2010. – Т. 53. – № 2. – С. 78.

7. The use of thiosemicarbazide in the pressure-driven processes of wastewater treatment / V.R. [Vodyanka](#), A.G. [Makarov](#), M.N. [Balakina](#) et al. // [Journal of Water Chemistry and Technology](#). – 2011. – V. 33. – № 3. – P. 196 – 201.

8. Енциклопедія мембран: в 2 т. Т.1 / [упоряд. М.Т. Брик]. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005.– .-Т.1. – 2005. – 658 с.

9. Корнієнко Л.В. Хімічне очищення ультрафільтраційних мембран після переробки фільтрату зернової барди / Л.В. Корнієнко, В.Г. Мирончук // 81-міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів.- К.:НУХТ, 2015 р. – Ч.2.-С. 70.

Аннотация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕМБРАН УПМ-10 И ИХ РЕГЕНЕРАЦИЯ ПОСЛЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ФУГАТА ПОСЛЕСПИРТОВОЙ ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ

В работе приведены результаты исследований процесса ультрафильтрации на установке проточного типа с использованием мембран марки УПМ-10. Установлен механизм загрязнения мембраны при ультрафильтрационном разделении фугата послеспиртовой зерновой барды. Даны рекомендации, по регенерации мембран УМП-10. Установлено, что наилучшие результаты химической очистки мембраны наблюдались при использовании

раствора NaOH с концентрацией 0,5%. При таких условиях производительность мембраны восстанавливалась на 98-99% от ее первоначального значения.

Abstract

DEFINITIONS STAINED MEMBRANES UPM-10 AND REGENERATION AFTER SEPARATION GRAIN STILLAGE

The paper studies the process of ultrafiltration to install flow type using membranes brand UPM-10. The mechanism of membrane pollution during the ultrafiltration liquid phase separation pislyaspyrtovoyi grain bards. Recommendations regarding the regeneration membrane UMP-10. Found that the best results were observed chemical cleaning of the membrane using NaOH solution with a concentration of 0.5%. Under these conditions, the performance of the membrane Restored to 98-99% of its initial value.

УДК 664.1.03

ОЧИЩЕННЯ КЛЕРОВКИ ТРОСТИННОГО ЦУКРУ-СИРЦЮ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДОДАТКОВИХ РЕАГЕНТІВ

Романченко Н.М., к.т.н., Гусятинська Н.А. д.т.н., проф.
(Національний університет харчових технологій)

Показана ефективність застосування додаткових реагентів: основного сульфату алюмінію та вапнокарбонізаційного осаду в процесі очищення клеровки тростинного цукру-сирцю. Встановлено, що при їх застосуванні підвищується ефект очищення та зменшується забарвленість клеровки тростинного цукру-сирцю. Розроблено спосіб та апаратурно-технологічну схему очищення клеровки тростинного цукру-сирцю з використанням вапнокарбонізаційного осаду та ОСА.

Постановка задачі: Забезпечення високої якості білого цукру потребує здійснення комплексу заходів щодо розроблення та впровадження новітніх способів удосконалення технології та обладнання у галузі. Актуальними є дослідження, спрямовані на ресурсозбереження та підвищення якості білого цукру.

Вагомий внесок у розроблення технології зберігання та