

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕМБРАН

Дейниченко Г. В., Золотухина И. В.

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Анализ данных научной и технической литературы позволил сделать вывод, что из всех существующих баромембранных процессов разделения для концентрирования белково-углеводного молочного сырья в наибольшей степени подходит ультрафильтрация. Продукты УФ-переработки обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки обладают четко определенным набором функциональных свойств, имеют широкий спектр промышленного применения. УФ-концентрирование отличается высокой экономичностью, низкой энергоемкостью, сохраняет нативные свойства компонентов молочного сырья, осуществляет его очистку от низкомолекулярных веществ, бактерий, сохраняет постоянное значение pH [1, 2]. Поэтому их выбор в качестве предметов предстоящего исследования является обоснованным и актуальным.

Целью нашей работы было исследовать новые ультрафильтрационные мембраны типа ПАН: ПАН-50 и ПАН-100, которые являются ультрафильтрационными мембранами второго поколения, они изготавливаются на основе сополимеров акрилонитрила и относятся к умеренно гидрофильным мембранам.

В качестве контрольных мембран нами были избраны ультрафильтрационные мембраны второго поколения ГР61ПП и ГР81ПП, которые изготавливаются из полимерного материала полисульфона, а также ультрафильтрационные мембраны второго поколения типа Рипор 3, которые изготавливаются из полимерного материала сополимер N-винил-пирролидона.

Известно, что основной характеристикой полупроницаемых мембран является их производительность. При этом различают начальную производительность мембран, т. е. производительность мембран в начальный период их эксплуатации и действительную производительность, которая характерна для работы мембран при их постоянной эксплуатации. Как правило, действительная производительность имеет меньшие абсолютные значения, что является следствием уменьшения пористости полупроницаемых

мембран как вследствие физической усадки, так и в результате закупоривания пор мембран частицами разделяемой ЖВПС. На первом этапе исследовали начальную производительность полупроницаемых мембран типа ПАН. Исследования проводили по дистиллированной воде при температуре 20°C и различных значениях давления ультрафильтрации [3]. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица – Начальная производительность ультрафильтрационных мембран

Величина давления ультрафильтрации МПа	Начальная производительность УФ-мембран, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$				
	ПАН-50	ПАН-100	ГР61ПП	ГР81ПП	Рипор 3
0,1	120-125	160-165	Не исследовались		
0,25	350-355	535- 540	480-500	240-250	150-155

Как следует из данных таблицы, начальная производительность ультрафильтрационных мембран зависит от величины давления ультрафильтрации. Так, при давлении ультрафильтрации 0,1 МПа начальная производительность УФ-мембран ПАН-50 составляет 120-125 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, у УФ-мембран ПАН-100 несколько выше и составляет 160-165 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$. При увеличении давления ультрафильтрации до 0,25 МПа начальная производительность исследуемых мембран увеличивается более чем в 3 раза и составляет соответственно 350-355 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ и 535-540 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

Исследуемые мембраны превосходят по показателю начальной производительности контрольную мембрану ГР81ПП: мембрана ПАН-50 – на 42-46% и мембрана ПАН-100 – на 116-123%. Начальная производительность мембраны ГР61ПП на 27-29% превосходит начальную производительность исследуемой мембраны ПАН-50, но на 8-11% уступает по данному показателю УФ-мембране ПАН-100. Относительно контрольной мембраны Рипор 3 обе исследуемые УФ-мембраны имеют значительно большую начальную производительность: ПАН-50 – на 129-133% и ПАН-100 – на 248-256%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дейниченко, Г. В. Ультрафільтраційні процеси та технології раціональної переробки білково-вуглеводної молочної сировини / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, І. В. Золотухіна. – Х.: Факт, 2008 – 208 с.
2. Deynichenko, G. Membrane concentration of non-fat milk stuff // G. Deynichenko, Z. Maznyak, I. Zolotukhina, O. Gafurov // Industrial Engineering Journal «RECET». – Vol. 12 (2011), No. 3 (33). – P. 245-248.
3. Дейниченко, Г. В. Дослідження фізико-хімічних властивостей ультрафільтраційних мембран типу ПАН / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, О. В. Гафуров // Прогресивні

УДК 628.161

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА

Дейниченко Г. В., Гузенко В. В.

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Несмотря на то что процессы мембранной обработки успешно используются в пищевых отраслях промышленности при производстве молока и молочных продуктов в настоящее время техническое обеспечение процесса ультрафильтрации (УФ) для переработки обезжиренного молока имеет ряд сложностей [1].

Широкому внедрению УФ препятствует снижение проницаемости мембран в процессе разделения, основной причиной чего называют образование слоя осадка на поверхности мембраны, т. е. концентрационную поляризацию [2]. Для предотвращения образования поляризационного слоя необходимо предусмотреть в конструкции создаваемого мембранного модуля устройство, турбулизирующее поток разделяемой полидисперсной системы [3].

С целью ускорения процесса УФ-концентрирования обезжиренного молока был предложен метод борьбы с поляризационным слоем путем барботирования обрабатываемых пищевых жидкостей пузырьками воздуха или инертного газа в непосредственной близости от поверхности полупроницаемых УФ-мембран. Ускорение процесса ультрафильтрации при этом происходит за счет совокупного влияния на гель, образовавшегося на поверхности мембраны, давления барботирования, турбулизации потоков обрабатываемой жидкости и гидравлического удара жидкости о поверхность УФ-мембраны.

Важным фактором, существенно влияющим на процесс УФ-концентрирования обезжиренного молока с использованием метода барботирования исходного сырья над поверхностью мембраны, является частота барботирования. Поэтому было исследовано влияние частоты барботирования на производительность исследуемых УФ-