

*Секція: Технічні науки*

**Косова Віра Петрівна**

*асистент*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

*м. Київ, Україна*

## **УЛЬТРАЗВУКОВІ КОЛИВАННЯ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАКЦІЇ БАР**

На теперішній час існує великий потенціал щодо впровадження нових методів, які призводять до інтенсифікації масообміну в системі тверде тіло-рідина. Такими є: ремарація, перколяція, реперколяція, фільтраційна екстракція, а також інші методи, що включають подрібнення сировини в середовищі екстрагенту, вихрову екстракцію, екстракцію з використанням електромагнітних коливань, ультразвуку, електричних розрядів, електроплазмолізу, електродіалізу, тощо [1].

Одним з перспективних фізичних методів впливу на речовини з метою інтенсифікації технологічних процесів є метод, заснований на використанні механічних коливань ультразвукового діапазону.

Вивчаючи процес електричних впливів на клітинному рівні, що дія струму може призводити як до збільшення проникної здатності мембран, так і до зворотного ефекту.

Традиційно вважається, що лімітуючою стадією екстрагування є внутрішньо- дифузійний (масообмінний) процес, рушійною силою якого є різниця концентрації в екстрагенті (розчиннику) і розчині речовин, що містяться в клітинних і міжклітинних структурах рослинної сировини.

Тому інтенсифікація процесів вилучення спрямована на прискорення масообміну в системі «рідина - тверда речовина». Перспективним, з точки зору підведення до системи енергії і перетворення її в кінетичну енергію, є

метод обробки твердих тіл, які знаходяться в рідині під дією електричних розрядів.

Перспективним «інструментом» в технології вилучення БАР (біологічно активних речовин) з рослинної сировини є ультразвук [2]. Широке застосування ультразвукових методів обумовлено особливостями фізичного та хімічного впливу ультразвуку на речовину. До теперішнього часу створені різноманітні ультразвукові технології процесів розчинення, емульгування, отримання тонкодисперсних суспензій, просочення, акустичного сушіння, миття та очищення різноманітних виробів, засолу харчових продуктів, передпосівної обробки насіння, екстрагування речовин, зварювання термопластичних матеріалів, склеювання деталей, механічної розмірної обробки та ін. [3].

Проведено експериментальні дослідження. У якості конструкції випробувального стенду використовувався погрузний блок ультразвукових випромінювачів УЗП-6-1. У якості рослинної сировини було обрано сушену моркву з розміром часток від 10 до 20 мм. У якості екстрагента використовували соняшкову олію. Густина олії  $\rho_0=872$  кг/м<sup>3</sup>, маса олії  $m=43,6$  гр. У хімічний стакан об'ємом  $V=150$  мл заливали 50 мл олії, далі засипали сушену моркву 13 гр. Після чого залишали суспензію на столі настоюватися на певний час. Заміряли зміну густини суспензії  $\rho_{c1}$ . Взяти знову хімічний стакан об'ємом  $V=50$  мл залити 50 мл олії, далі засипали сушену моркву 13 гр. Після чого залишив дану суспензію під ультразвуковим випромінювачем. Заміряли зміну густини суспензії  $\rho_{c2}$ .

Результати дослідження занесені до таблиці 1.

Таблиця 1

**Зміна густини суспензії під дією ультразвуку та без ультразвуку**

t, хв	5	10	15	20	25	30
без ультразвуку $\rho_{c1}$ , кг/м <sup>3</sup>	873	876	878	880	881	883
з ультразвуком $\rho_{c2}$ , кг/м <sup>3</sup>	875	886	889	891	893	896

За результатами було побудовано графік залежності густини від часу (рис.1).

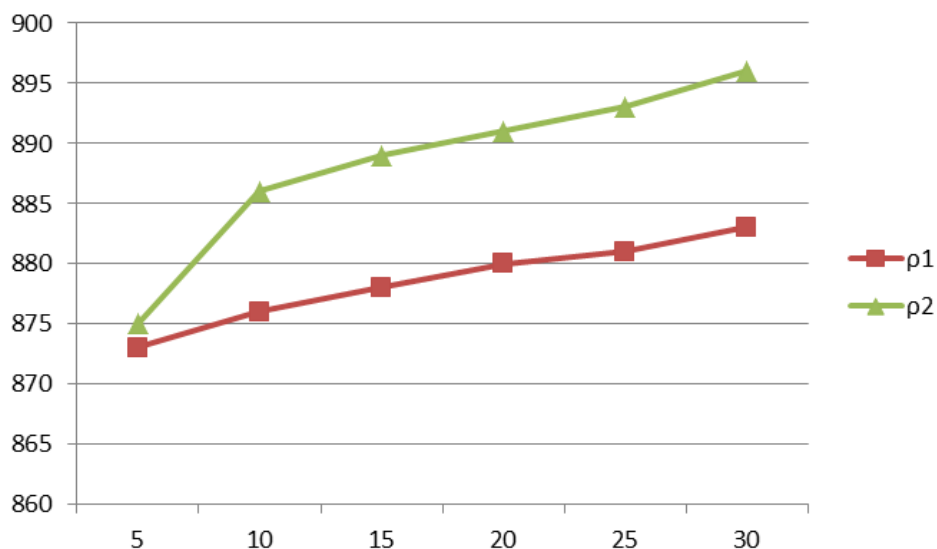


Рис. 1. Графік залежності густини від часу  $\rho_{c1}$ -без ультразвуку,  $\rho_{c2}$ - з ультразвуком

Даний експеримент показав, що суспензія яка знаходилась під ультразвуком протягом 30 хв, значно більше увібрала в себе каротину ніж суспензія, яка не піддавалась ультразвуку, це можливо зафіксувати візуально та даними з таблиці. Густина без ультразвуку  $\rho_{c1}=883\text{кг/м}^3$ , що значно менше ніж густина з ультразвуком  $\rho_{c2} = 896 \text{ кг/м}^3$ .

Отже, застосування ультразвукової технології значно прискорює ефективність вилучення БАР з рослинної сировини без негативного впливу на БАР, а значить застосування ультразвуку в технології отримання рідких витяжок з рослинної сировини за допомогою ультразвукової екстракції може скоротити час вилучення БАР до кількох годин у порівнянні зі звичайним настоюванням (мацерацією), яке може тривати добу.

### **Література**

1. Чуешов, В.И. Промышленная технология лекарств. Учебник в 2-х томах. Том 2 [Текст] / В.И. Чуешов, М.Ю. Чернов, Л.М. Хохлова. Харьков: «МТК–Книга», 2002. 716 с.
2. Антонюк В. О., Дубицький О. Л. Вивчення вуглеводної специфічності пектинів рослин роду Агіетізія[Текст] / О.В. Антонюк., О.Л. Дубицький. Укр. біохім. журн. 2002. Т. 74. № 4. С. 114.
3. Карпенко П. О. Проблемы питания и здоровья [Текст] / П.О. Карпенко. В кн. Биологически активные добавки и биопродукты. К.:Нора-принт, 2000. С. 3–8.