

## ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ЗБЕРІГАННЯ

### TECHNOLOGICAL ENSURING OF PRODUCTION, PROCESSING OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN AND THEIR PRESERVATION

УДК 664:661:12

**Білонога Ю.Л.**, д.т.н., професор, **Драчук У.Р.**, асистент,  
**Ціж Б.Р.**, д.т.н., професор, **Варивода Ю.Ю.**, к.т.н., доцент ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З.Гжицького*

#### ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ ЕКСТРАГЕНТІВ РОНІДАЗИ

*Досліджені оптичні властивості промислового та запропонованого розчинів ронідази, показані спектральні криві екстрагентів.*

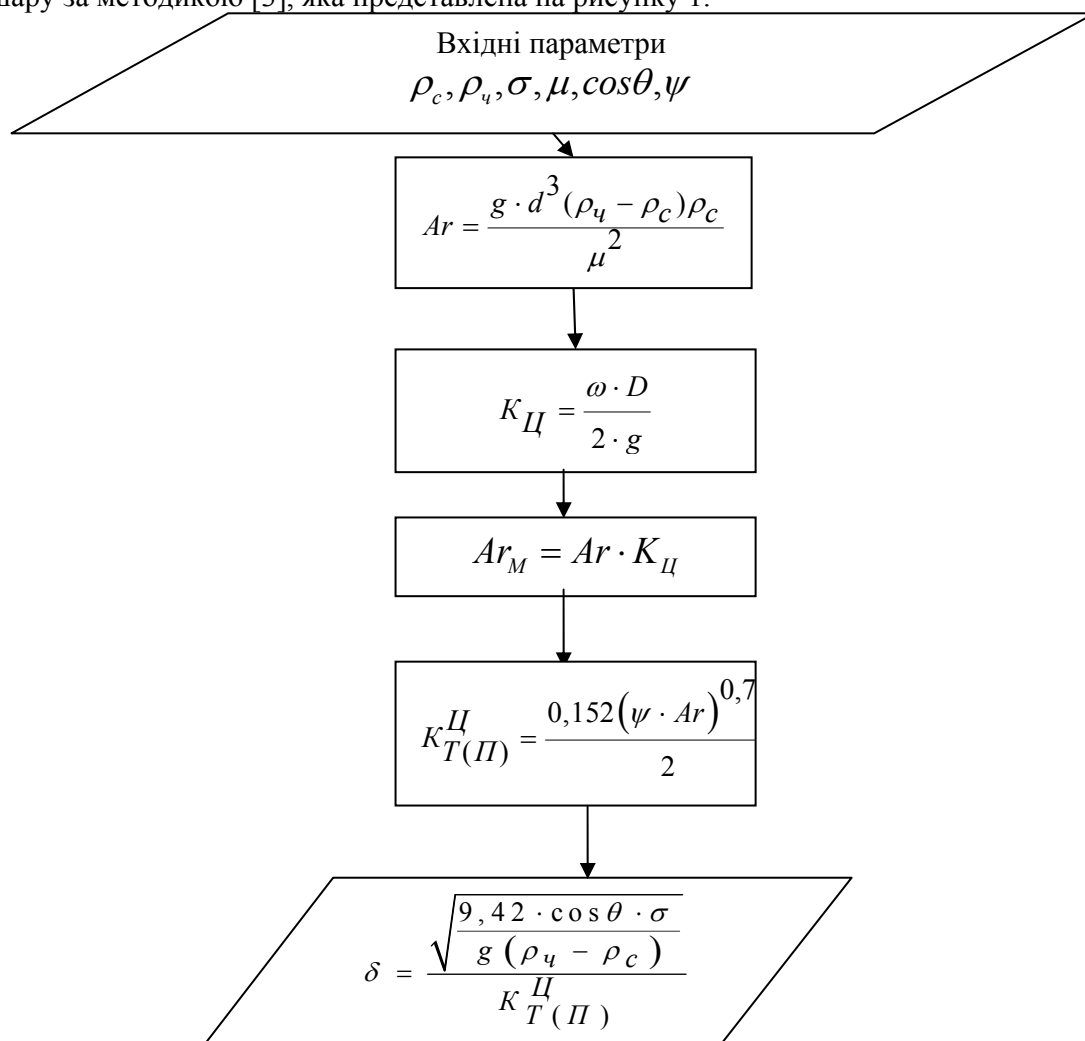
**Ключові слова:** *при поверхневий ламінарний шар, коефіцієнт поверхневого натягу, поверхнево-активна речовина (ПАР), спектри розсіювання, спекорд.*

Перспективними методами інтенсифікації масообмінних процесів, які використовуються у сучасних технологічних схемах народного господарства є зміни гідродинамічних показників розчинів екстрагентів. Врахування таких характеристик масообмінних процесів у системі тверде тіло – рідина дозволяє розглядати питання інтенсифікації за умови зміни контакту фаз у даній системі. Врахування фізико – хімічних параметрів сировини і розчинника та оптимізація цих значень, сприяє збільшенню виходу екстракту з сировини за однакових енергетичних затрат. За такого підходу до виробництва продуктів з особливо цінної сировини максимально використовується, як сировина так і значною мірою відчувається процес енергозбереження.

Важливим процесом технологічної схеми виробництва органопрепаратів є екстрагування субстанції із подрібненої сировини. Процес екстрагування відбувається у системі тверде тіло – рідина, інтенсифікація, якого залежить від товщини поверхневого ламінарного (Л) шару. У приповерхневому (Л) шарі концентрується 98% опору системи тверде тіло-рідина. Зменшення середньої товщини Л шару сприяє інтенсифікації процесів екстрагування в цілому [1,2], оскільки дозволяє за однакових енергозатрат збільшувати вихід екстракту.

Для інтенсифікації процесу екстрагування ронідази додавали в базовий розчин ПАР [1], а саме спирти з більшою молекулярною масою і досліджували фізико-хімічні та спектральні характеристики таких розчинів. Метою таких

досліджень було визначення коефіцієнта поверхневого натягу, динамічного коефіцієнт в'язкості, косинуса кута змочування. Перераховані характеристики є вхідними параметрами для визначення середньої товщини приповерхневого Л шару за методикою [3], яка представлена на рисунку 1.

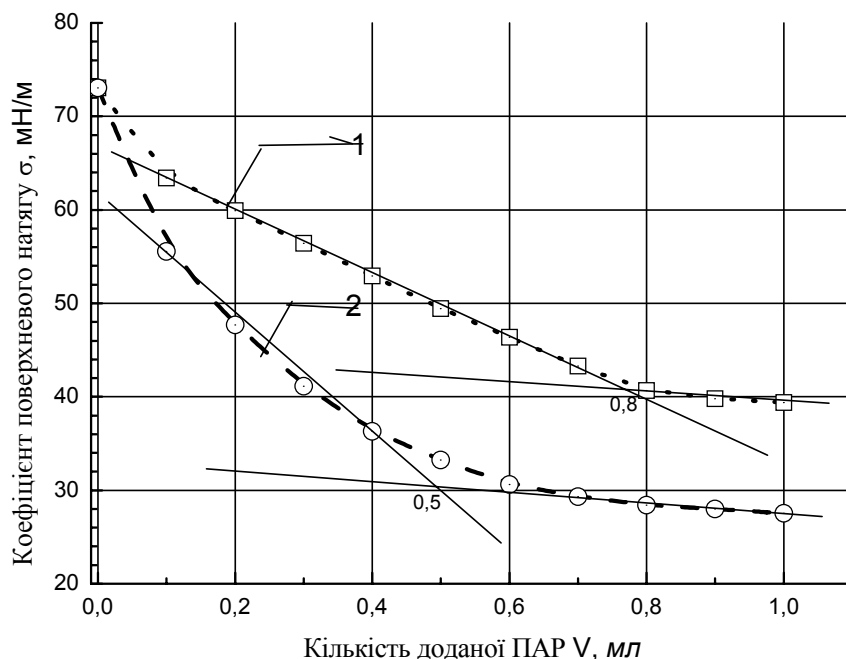


**Рис. 1. Блок-схема визначення середньої товщини Л шару:**

де  $d$  -середній діаметр подрібненої частинки, м;  $\rho_{ч}$  -густина твердої сировини,  $\text{кг/м}^3$   $\rho_{с}$  - густина розчину екстрагенту,  $\text{кг/м}^3$ ;  $\mu$  - динамічний коефіцієнт в'язкості, Па·с;  $\omega$  -частота обертання мішалки,  $\text{с}^{-1}$ ;  $D$  -діаметр днища мішалки, м;  $\psi$  - коефіцієнт форми частинки; де  $\sigma$  -коефіцієнт поверхневого натягу, Н/м;  $\cos\theta$  -гідрофільність сировини.

Для зменшення коефіцієнта поверхневого натягу та коефіцієнта динамічної в'язкості розчину в екстрагент ронідази в якості ПАВ додавали пропанол і

бутанол. Рациональну масову кількість спиртів, які є ПАР до промислового розчину екстрагенту встановили експериментально, додаючи до 10мл екстрагенту від 0,1 до 1мл пропанолу, бутанолу. Коефіцієнт поверхневого натягу кожної суміші визначали методом Ребіндера. На рисунку 2 показано зміну коефіцієнта поверхневого натягу і мінімум його, а також оптимальну масову концентрацію спиртів при якій коефіцієнт поверхневого натягу є мінімальним. При додаванні пропанолу 0,8 мл коефіцієнт поверхневого натягу зменшується, але оптимальний мінімум буде при додаванні 0,5–0,6мл бутанолу. Отже, для інтенсифікації процесу екстрагування ронідази застосуємо у промисловий розчин екстрагенту в якості ПАР – бутанол в масовій концентрації 0,5 мл на 100мл розчину [4].



**Рис.2. Зміна коефіцієнта поверхневого натягу при додаванні різних масових концентрацій спиртів до промислового розчину; 1 – пропанол; 2 – бутанол.**

Додавання до промислового розчину екстрагенту ронідази 0,5–0,6 мас% бутанолу сприяє зміні фізико – хімічних характеристик, що є добрим показником, за якого зменшується і середня товщина приповерхневого Л шару (таблиця 1).

Зрозуміло, що застосування бутанолу, як поверхнево – активної речовини (ПАР) у розчинах екстрагентів ронідази має лише поверхневу дію [5]. Спектри розсіювання за додавання ПАР до сольових розчинів не повинні змінюватися, оскільки ПАР не змінює однорідності середовища.

Розсіювання виникає в результаті наявності неоднорідностей в середовищі. При цьому ці неоднорідності можуть бути обумовлені сторонніми частинками, або флуктуаціями густини самого середовища. При цьому відбуваються відхилення

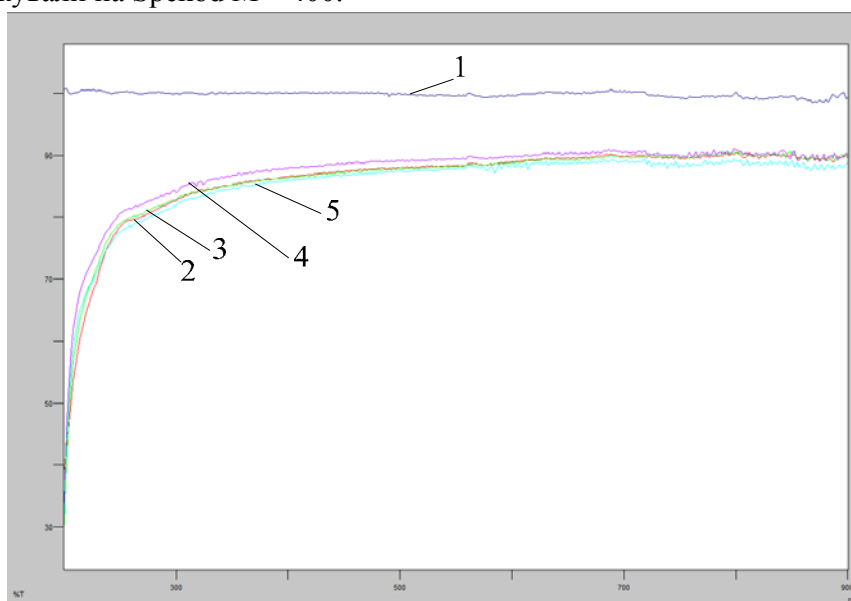
випромінювання при розсіюванні, обумовлені процесами відбивання, заломлення та дифракцією на частинках, що розсіюють світловий потік [6, 7].

Таблиця 1.

**Зміна фізико – хімічних показників екстрагентів субстанції ронідази**

Характеристики	Промисловий розчин	Запропонований розчин
Густина сировини $\rho_c$ , кг/м <sup>3</sup>	1368	1368
Густина розчину (екстрагента) $\rho_p$ , кг/м <sup>3</sup>	980	968
Коефіцієнт поверхневого натягу $\sigma$ , Н/м	0,07305	0,02843
Динамічний коефіцієнт в'язкості $\mu$ , Па·с	0,00194	0,00078
Коефіцієнт форми частинки	$\Psi = 0,77$	0,77
Гідрофільність частинки	$\cos\theta = 0,88$	$\cos\theta = 0,98$
Середня товщина Л шару $\delta$ мм $10^{-4}$	4,8	0,807

Спектральні криві промислового та запропонованого екстрагентів ронідази досліджували на Spekod M – 400.



**Рис. 3. Оптичні спектри промислових та запропонованих розчинів екстрагентів ронідази.**

1– повітря; 2– дистильована вода, 3– промисловий екстрагент ронідази, 4– екстрагент ронідази з оптимальною концентрацією пропанолу, 5– екстрагент ронідази з оптимальною концентрацією бутанолу.

На рисунку 3. показано оптичні спектри повітря, дистильованої води, промислових екстрагентів ронідази та запропонованих нами із додаванням ПАР. Як бачимо, на рисунку спектральні криві розчинів екстрагентів суттєво відрізняються від спектральної лінії повітря та води. Оптичні спектри промислових розчинів і запропонованих із ПАР майже не відрізняються. Це означає, що ПАР не впливають на внутрішньомолекулярну структуру розчинів, а мають вплив на розділі фази тверде тіло – рідина в тонкому мономолекулярному шарі, що вимірюється нанометрами [8]. Розміри мономолекулярного шару рідини, де впливають ПАР, лежать поза межами чутливості Spekod M – 40.

Тому, на основі оптичної спектроскопії, що проведена на приладі Spekod M –40, можна зробити висновок про правильність вибору ПАР до промислового розчину екстрагенту ронідази, а також отримання субстанції органопрепаратів такого хімічного складу, як і при екстрагуванні промисловими розчинами. Крім цього, метод вимірювання коефіцієнтів поверхневого натягу розчинів (метод Ребіндера, зважування маси краплі) вибрані також вірно, оскільки є чутливими до зміни поверхневих властивостей різних рідких екстрагентів під впливом ПАР.

#### Література

1. Білонога, Ю.Л., Застосуванням у розчині екстрагента (ПАР) при виробництві ронідази [Текст]/ Білонога Ю.Л., Драчук У.Р. // Збірник наукових праць «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі», –Харків, 2010. –Випуск 2 (12). – С. 156–160.

2. Білонога, Ю.Л. Шляхи енергозбереження із використанням поверхнево-активних речовин (ПАР) при екстрагуванні гепарину у псевдозрідженому шарі [Текст]/ Білонога Ю.Л., Драчук У.Р.// Інтегровані технології та енергозбереження. -2009. - №2. – С.8-12

3. Білонога, Ю.Л. Деякі аспекти енергозбереження при виробництві інсуліну [Текст]/ Ю.Л. Білонога, Д.М. Білонога, Ю.Ю. Варивода // Науковий вісник ЛДАВМ імені С.З.Гжицького. – 2001. – вип. 3. т.3. (№4) – С.217-220.

4. ПАТ. на корисну модель 58733 А Україна, МПК А61К35/32, А61К38/00. Спосіб інтенсифікації екстракції хонсуриду із хрящів трахеї і носа забійних тварин [Текст] / Р.Й. Кравців, Ю.Л. Білонога, У.Р. Драчук, Л.В. Занічковська; власник Львів. націон. універ. ветеринарної мед. ім. С.З. Гжицького - № 200806605; заяв. 15.05.08; опубл. 12.01.09, Бюл.№1.

5. Елисеєв, С.А. Поверхностно – активные вещества и біотехнологія [Текст]/ С.А. Елисеєв, Р.В. Кучер. – Киев: Наук. думка. – 1991.-145с.

6. Чекман, І.С. Нанонаука, нанотехнології, нанофармакологія: історичний аспект [Текст]/ І.С.Чекман // Препарати і технології. – 2009.– №2(58) – С.48 –51.

7. Кучерук, І.М. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика.Т.3 [Текст]/ І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук. К.: Техніка. – 1999. – 520с.

8. Білонога, Ю.Л. Про техніко-економічну доцільність використання псевдозрідженого шару при виробництві інсуліну [Текст] / Ю.Л. Білонога, Б.Р. Ціж, Д.М.Білонога, Ю.Ю. Варивода //Науковий вісник ЛДАВМ імені С.З. Гжицького. – 2002.-Т.4, №1. – С.156 – 159.

Рецензент – к. фіз.-мат. н., проф. Федішин Я.І.