

УДК 664.661.12.021.3

ЕКСТАГУВАННЯ РОНІДАЗИ РОЗЧИНАМИ ЕКСТРАГЕНТІВ ІЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ У ВІДЦЕНТРОВИХ ЕКСТРАКТОРАХ

Білонога Ю.Л., Драчук У.Р.

Львівський національний університет ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького, м. Львів

Анотація. При виробництві ронідази запропоновано проводити процес екстрагування у відцентрових екстракторах із псевдозрідженим шаром. Інтенсифікувати процеси екстрагування можна введенням у розчини екстрагентів поверхнево-активних речовин (ПАР) – бутанолу (одноатомного спирту).

Anotation. During production of ronidaza it was proposed to carry out the proctss of indirect extraction sn pseudoliquefied layer. Intensify processes extraction be putting in a solution extractants surface-aktyenyh substances (SAS) - butanol (monoatomic alcohol).

Ключові слова: приповерхневий ламінарний (Л) шар, поверхнево-активні речовини (ПАР), розчин екстрагенту, ронідаза, відцентровий екстрактор, кутова швидкість обертання, органопрепарати.

Великий попит та інтерес до фармацевтичних препаратів, одержаних із сировини природного походження, спостерігається на протязі тривалого часу.

До таких препаратів належать органопрепарати, серед яких актуальною є ронідаза. Основною проблемою виробництва органопрепаратів є процес екстрагування субстанції продукту із значною затратою енергоресурсів [1].

Інтенсифікацію процесу екстрагування органопрепаратів можна забезпечити зменшенням середньої товщини приповерхневого Л шару, що виникає навколо подрібненої частинки ендокринної сировини, яка рухається в рухомій апаратурі турбулентно. Зменшення коефіцієнта поверхневого натягу, динамічного коефіцієнта в'язкості, дозволяє зменшити середню товщину приповерхневого Л шару. Ці залежності запропоновані нами раніше [2].

Ефективність виходу екстракту із подрібненої сировини зростає за використання відцентрового екстрактора з псевдозрідженим шаром [3].

Для інтенсифікації процесу екстрагування органопрепаратів додавали у промисловий розчин ПАР, а саме спирти з більшою молекулярною масою і досліджували фізико-хімічні характеристики таких розчинів [4, 5].

За додавання до промислового розчину ронідази – бутанолу (5 % до маси розчину), який є ПАР спостерігали зміну фізико – хімічних показників екстрагента [6]. Зміну таких величин показано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Фізико- хімічні показники промислового і запропонованого розчинів

Характеристики	Промисловий розчин (0,9 % розчин NaCl з 0,25 % хлороформу)	Запропонований розчин (пром. р-н, з додаванням 5 % бутанолу)
Густина сировини, ρ_d	1368 кг/м ³	1368 кг/м ³
Густина розчину (екстрагента), ρ_c	980 кг/м ³	968 кг/м ³
Коефіцієнт поверхневого натягу, σ	0,07305Н/м	0,02843 Н/м
Коефіцієнт динамічної в'язкості, μ	$1,94 \cdot 10^{-3}$ Па·с	$0,78 \cdot 10^{-3}$ Па·с
Коефіцієнт форми частинки, ψ	0,77	0,77
Гідрофільність частинки, $\cos\theta$	0,88	0,98

Визначимо значення оптимальної кутової швидкості обертання барабана відцентрового екстрактора за використання в якості екстрагента промислового та запропонованого розчину. При цьому проводимо подрібнення сировини до середнього діаметра $d_c \approx 1$ мм. Параметр оптимізації у даному випадку – кутова швидкість обертання мацераційного бака екстрактора [3,7].

Розрахунки проведемо із врахуванням фізико – хімічних показників промислового і запропонованого розчинів, які показані у таблиці 1.

Використання промислового розчину.

Критерій оптимізації за відцентрового екстрагування [7]:

$$B_{ц} = 3,076 \sqrt{\frac{(\sigma \cdot \cos \theta)^3 \cdot \rho_c^2}{\mu^4 \cdot \omega^2 \cdot r(\rho_q - \rho_c)}} = 3,076 \sqrt{\frac{(0,07305 \cdot 0,88)^3 \cdot 980^2}{0,00194^4 \cdot \omega^2 \cdot 0,2(1368 - 980)}} = \frac{240}{\omega^{0,33}}$$

Оптимальне значення критерію Рейнольдса: $Re_{опт} = 2 \cdot B_{ц} = 2 \cdot \frac{240}{\omega^2} = \frac{480}{\omega^2}$

Модифікований критерій Архімеда:

$$Ar_m = \frac{\omega^2 \cdot r \cdot d^3(\rho_q - \rho_c) \cdot \rho_c}{\mu^2} = \frac{\omega^2 \cdot 0,2 \cdot (10^{-3})^3 (1368 - 980) \cdot 980}{0,00194^2} = 20,2\omega^2$$

Робоче значення критерію Рейнольдса: $Re_n = 0,152(\psi Ar_m)^{0,715} = 0,152(0,77 \cdot 20,2\omega^2) = 1,08\omega^{1,43}$

Оптимальна кутова швидкість обертання барабана відцентрового екстрактора визначимо порівнявши нерівності оптимального і робочого значень числа Рейнольдса:

$$1,08\omega^{1,43} = \frac{480}{\omega^{0,33}}, \quad \omega = 31,9c^{-1} \approx 32c^{-1}$$

Застосування запропонованого розчину з додаванням ПАР.

Критерій оптимізації:

$$B_{ц} = 3,076 \sqrt{\frac{(\sigma \cdot \cos \theta)^3 \cdot \rho_c^2}{\mu^4 \cdot \omega^2 \cdot r(\rho_q - \rho_c)}} = 3,076 \sqrt{\frac{(0,02843 \cdot 0,88)^3 \cdot 968^2}{0,00078^4 \cdot \omega^2 \cdot 0,2(1368 - 968)}} = \frac{470}{\omega^{0,33}},$$

Оптимальне значення критерію Рейнольдса: $Re_{опт} = 2 \cdot B_{ц} = 2 \cdot \frac{470}{\omega^2} = \frac{940}{\omega^2}$

Критерій Архімеда модифікований:

$$Ar_m = \frac{\omega^2 \cdot r \cdot d^3(\rho_q - \rho_c) \cdot \rho_c}{\mu^2} = \frac{\omega^2 \cdot 0,2 \cdot (10^{-3})^3 (1368 - 968) \cdot 968}{0,00078^2} = 127\omega^2,$$

Робоче значення критерію Рейнольдса: $Re_n = 0,152(\psi Ar_m)^{0,715} = 0,152(0,77 \cdot 127\omega^2) = 3,9\omega^{1,43},$

Оптимальна кутова швидкість обертання барабана відцентрового екстрактора знайдемо порівнявши значення оптимального та робочого чисел Рейнольдса:

$$3,9\omega^{1,43} = \frac{940}{\omega^{0,33}}, \quad \omega = 22,5c^{-1}$$

Порівняємо робочі значення чисел Рейнольдса для перехідного режиму осадження з промисловим і запропонованим розчинами. Для порівняння використаємо співвідношення [7], середній діаметр подрібнення ронідази приймемо за 1 мм:

$$Re_{np} = 1,08 \cdot 31,9^{1,43} = 152, \quad Re_{зан} = 3,9 \cdot 22,5^{1,43} = 334,$$

$$\frac{M_z}{M_{np}} = \frac{Re_z^{0,5} \cdot d^2}{Re_{np}^{0,5} \cdot d^2} \left(\frac{Re_z}{Re_{np}} \cdot 0,66 \right)^{0,66} = \frac{334^{0,5}}{152^{0,5}} \left(\frac{334}{152} \cdot 0,66 \right)^{0,66} \approx 2,$$

а це означає, що вихід субстанції ронідази за екстрагування у відцентровому екстракторі із застосуванням екстрагента з додаванням ПАР, (5% до маси промислового розчину спирту бутанолу) збільшується у два рази. Такі умови екстрагування ронідази сприяють зменшенню енергозатрат [8].

Висновки

За промисловою технологічною схемою [1] для отримання 5 кг ронідази необхідно затратити 95 кг сім'яників статовозрілих биків. Оскільки нами запропоновано збільшення виходу маси екстракту у два рази, тоді із тієї самої кількості сировини отримаємо 10 кг ронідази, не збільшуючи часу екстрагування. Енергозатрати на екстрагування при цьому не збільшуються, а навіть дещо зменшуються, оскільки кутова швидкість мацераційного бака відцентрового екстрактора є меншою за використання запропонованого екстрагента із ПАР.

Література

1. Гуров В.А. Справочник по производству органолептических/ Гуров В.А., Иноземцева М.А., Земиховский А.В. – М: Пищевая промышленность, 1970. – 209 с.
2. Білонога Ю.Л. Про доцільність розгляду гідромеханічних процесів з урахуванням сил поверхневого натягу на границі контакту тверде тіло-рідина /Ю.Л. Білонога // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2006. – №2. – С.56 – 64.

3. Білонога Ю.Л. Оптимізація параметрів відцентрового екстрагування у псевдозрідженому шарі при виробництві органопрепаратів / Кравців Р.Й. // Наукові праці ОНАХТ . – 2006 . – Випуск №28 . – С . 174 -181 .
4. Білонога Ю.Л. Спосіб інтенсифікації процесу екстрагування хонсуриду із застосуванням поверхнево-активних речовин / Ю.Л. Білонога, Б.Р. Ціж, Ю.Ю. Варивода, У.Р. Драчук // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. - 2008. – Т.10. №2. (37). – С.14 – 18.
5. Білонога Ю.Л. Шляхи енергозбереження із використанням поверхнево-активних речовин (ПАР) при екстрагуванні гепарину у псевдозрідженому шарі / Драчук У.Р. // Інтегровані технології та енергозбереження. -2009. - №2. – С.8-12
6. Білонога Ю.Л. Застосування в розчині екстрагента поверхнево-активної речовини (ПАР) під час виробництва ронідази / Драчук У.Р. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Збірник наукових праць. –2010. – №2 (12). –С.156–160.
7. Пат. 55103 А Україна, МПК 7А61К38/00, С07К/00. Спосіб інтенсифікації екстракції інсуліну з підшлункової залози забійних тварин / Р.Й. Кравців, Ю.Л. Білонога, Л.В. Занічківська. - № 2002075345; заявлено 01.07.02; опубл. 17.03.03, Бюл.№3.
8. Білонога Ю.Л. Інтенсифікація екстрагування ронідази із застосуванням поверхнево – активних речовин (ПАР) / Драчук У.Р. // Інтегровані технології та енергозбереження. -2010. - №3. – С.111-116.

УДК 662.756.3

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Бандура В.М. к.т.н., доцент
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Стаття присвячена дослідженню енерговитрат підприємства при переробці олійних культур, розглянуто дослідження механізму та кінетики процесу сушіння цілого зерна насіння сої за допомогою інфрачервоного (ІЧ) опромінювання, а також процесів екстрагування олії з жмиху ріпаку мікрохвильовому полі.

The article is devoted for research of losses of energy of enterprise at processing of oil-bearing cultures, explored the mechanism and kinetics of process of drying of soybeans by use of infra-red (IR) irradiation, and also processes of extracting of oil from the oil cake of rape in the microwave field.

Ключові слова: енергозбереження, інтенсифікація, сушіння, екстрагування, кінетика.

Keywords: energy-savings, intensification, drying, extracting, kinetics.

Вступ. Забезпечення сучасних вимог харчових виробництв пов'язано із необхідністю інтенсифікації технологічних процесів, створенню вискоєфективних і економічних в енергетичному відношенні апаратів.

Підвищення ефективності (ККД) обладнання і технологічних схем – одна з найбільш актуальних проблем сучасності. За останні десятиріччя, після різкого підняття цін на енергоносії, енергетична складова в собівартості харчової продукції в Україні виросла в 10...20 разів і в даний час складає більше 25 %, що в 4 рази більше, ніж в середньому в Європі і в 6 разів, ніж в Франції. Тому харчові продукти, що виготовлені в Україні, мають низьку конкурентну спроможність на світовому ринку. Одним із напрямів розвитку харчової індустрії є впровадження нових енергоефективних технологій у виробництві рослинних олій від зберігання сировини до виготовлення готової олії з метою зменшення сумарних енерговитрат.

Ефективність використання енергії характеризується динамікою відповідних показників. Для того, щоб оцінити ефективність споживання енергоресурсів на підприємстві, необхідно, насамперед, визначити фактори, що будуть впливати на зміну цього споживання.

Метою роботи є оцінка ефективності витрати енергоресурсів, впровадження елементів енергозберігаючих технологій при переробці олійного насіння, вивчення механізму та кінетики процесу сушіння цілого насіння сої з використанням ІЧ опромінювання для розробки теоретичних основ даного процесу та дослідження впливу мікрохвильового поля на процес екстрагування олії з ріпаку (шроту та цілого зерна).