**Бандура В. М.****Коляновська Л. М.****Вінницький
національний
аграрний університет****Ружицька Н. В.****Одеська національна
академія харчових
технологій****УДК 615.012.014****ІНТЕНСИФІКАЦІЯ
ЕКСТРАГУВАННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА РІПАКОВОЇ ОЛІЇ**

У статті наведено дані дослідження процесу екстрагування розчинниками n-гексаном та спиртом з ріпаку «Озимого» різної фракції з цілого зерна та з жмиху.

In the article these researches of process of extracting solvents are resulted by a n-hexane and alcohol from to ripaku «Winter-annual» different faction from whole grain and from to zhmkhu.

Ключові слова: інтенсифікація, екстрагування, ріпак, n-гексан, спирт, кінетика.

Keywords: intensification, extracting, ripak, n-hexane, alcohol, kinetics.

Вступ. Впродовж останнього десятиріччя розвинені держави почали запроваджувати енергозберігаючі технології в економіці та шукати і використовувати нові, переважно нетрадиційні і відновлювальні, джерела енергії. Таким джерелом енергії є рослинна олія (льону, сої, ріпаку та інших культур), яка використовується для виробництва біодизеля. За допомогою технології виробництва біопалива, заснованої на використанні фотосинтезу рослин, і використання лише 2% площі поверхні планети, жителі Землі зможуть задовольнити всі свої енергетичні потреби [1]. Використання відновлювальних видів енергетичних ресурсів як у світовій так і в українській практиці займають поки що незначне місце [2].

Розвиток виробництва біопалива у світі породив попит на ріпак, який сьогодні є найпоширенішою культурою, його посіви у 30 країнах світу займають більше 30 млн. га (10,5% основних олійних культур). За останні 25 років світове виробництво товарного насіння цієї культури зросло більше ніж у 4 рази і сягнуло 46 млн. тонн. Основними виробниками є країни ЄС, Канада (біля 20%), Китай (14%), Індія (11,5%), Австралія (2%), Україна (2%). Найбільшими виробниками ріпакової олії у Європі є Німеччина і Франція (по 1 млн. 600 тис. га), не відстає Велика Британія, Данія, Польща, Чехія [3].

Біодизель це метиловий ефір жирних кислот, що має властивості дизельного палива та одержується в результаті реакції трансетерифікації з рослинних олій. Ріпаківий біодизель найкраще серед інших (виготовлених з рослинних олій) переносить холод і тому є

більш придатним для європейських країн і України зокрема. З одного літра олії можна одержати 1 літр біодизелю та побічні продукти (шрот, гліцерин).

Ріпакову олію застосовують в металургійній, миловарній, шкіряній, лакофарбовій промисловості. Після подальшого очищення ріпакова олія широко використовується в харчовій промисловості для виробництва маргарину та майонезу.

При виготовленні біодизельного палива переваги ріпакової олії в тому, що вона не токсична та не вогнебезпечна. На відміну від нафтопродуктів не має поганого смаку та запаху. У складі рослинної ріпакової олії відсутні сірчані сполуки, а тому вона і не спричинить кислотних дощів. Також ріпакова олія нейтральна щодо утворення CO₂ при спалюванні. Ще одним із важливих факторів є те, що ріпак, своєю добре розвинутою кореневою системою, затримує вимивання азотистих сполук та покращує структуру ґрунту. За розрахунками значення тепла спалювання звичайного дизельного палива та ріпакової олії майже однакові [4]. Отже, перевагами використання ріпакової олії в якості палива є: стійкість ріпакової олії до впливу низьких температур (t застигання без домішок - 10° С); здатність ріпаку добре переробляти органічні речовини; відсутність у складі ріпакової олії з'єднань сірки та поліциклічних ароматичних вуглеводнів; не токсичність; пожежобезпечність (t самозагорання 325° С).

Однією з основних стадій одержання цільових компонентів із ріпаку є стадія екстрагування, яка здійснюється на більшості підприємств переважно за принципом настоювання з подальшим розділенням твердої



та рідкої фаз очисткою. Характерною особливістю таких процесів є їхня значна тривалість — багато годин, а то й діб. Другою характерною особливістю цих процесів є низький технологічний рівень їх оформлення при низькому ступені виділення цільових компонентів.

Мета роботи. Метою роботи є дослідження інтенсифікації кінетики екстрагування ріпаку «Озимого» (шроту та цілого зерна) за допомогою технологічних параметрів: температури, виду екстрагенту, фракції.

Беручи до уваги перспективу розробки технології для вилучення олії з жмиху, подрібненої сировини різних фракцій та з не подрібненої сировини досліджуваного ріпаку в промислових масштабах, ми знайшли доцільним проведення досліджень для визначення оптимальних умов інтенсифікації процесів екстрагування для одержання максимальної кількості вилучення цільових компонентів. Тому отримання необхідних даних для ефективнішого вилучення цільових компонентів із рослинної сировини є актуальною проблемою.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження проводились в умовах лабораторії кафедри «Процесів, апаратів і енергетичного менеджменту» Одеської національної академії харчових технологій. Для дослідження процесу екстрагування олії з жмиху та цілого зерна ріпаку нами використовувався метод занурення як найбільш поширений. Як розчинник використовували n – гексан та спирт. Перевагами цього методу є порівняно висока швидкість процесу, короткотривалість, простота апаратурного оформлення.

Екстрагенти, що використовувались у дослідженні:

1. n -гексан, насичений вуглеводень - C_6H_{14} , неполярний розчинник. Кипить за температури $68,7^\circ C$, $n_D^{20} = 1,3751$, $\rho_4 = 0,660$ г/см³. Безбарвна легкозаймиста рідина, утворює вибухонебезпечну суміш із повітрям, якщо вміст гексану становить 1,1- 8 об. відсотків. ГОСТ 6-09-3375-78.

2. Етиловий спирт — безбарвна рідина із слабким «алкогольним» запахом. Густина його $0,789$ г/см³. Температура кипіння $78,3^\circ C$. З водою змішується в будь-яких пропорціях. Етиловий спирт є добрим розчинником для багатьох органічних, а також неорганічних речовин. Молекулярна формула етилового спирту C_2H_6O , або C_2H_5-OH . ГОСТ 5922-67

Фракції 1,2,3,5 мм, ціле зерно.

Тип сировини: фракції зі жмиху та цілого зерна.

Температурні режими: $30^\circ C$, $40^\circ C$, $50^\circ C$.

Інтенсифікація температурних режимів відбувалась за допомогою термостату ТС-80 М2. Зважування проводились на аналітичній вазі ВАА - 200г – М та електронній вазі PS 750/с/1 RADWAG®. Лабораторне обладнання: колби, бюкси, ексікатор, сушильна шафа, шприц, набір мірних сит, подрібнювач цілих зерен.

Результати досліджень.

3 підвищенням температурного режиму підвищувалась швидкість екстрагування, що пов'язано з ростом швидкостей хімічних реакцій та коефіцієнтів дифузії. Відбувався позитивний вплив на кінетичний, внутрішньо- та зовнішньо дифузійний осередок, збільшувалась рушійна сила процесу та зменшувався опір його протікання (рис.1).

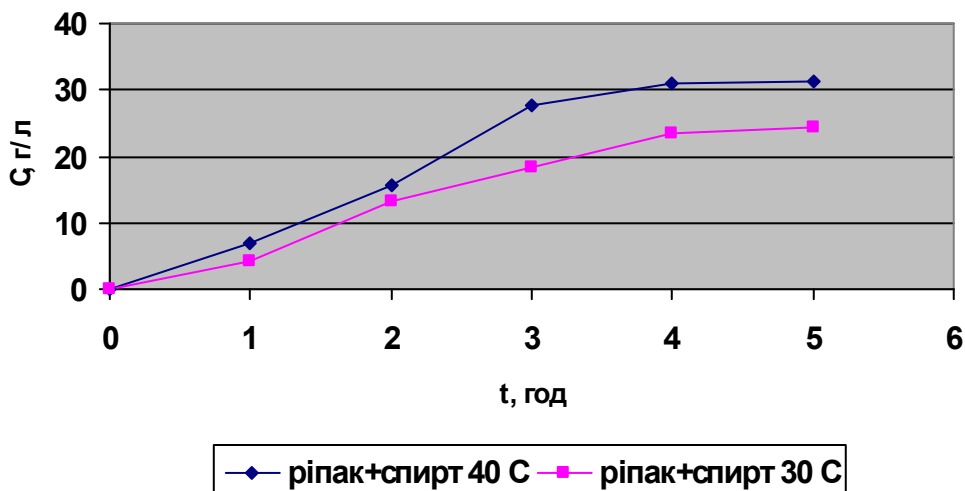


Рис. 1. Залежність концентрації від часу у процесі екстрагування ріпакової олії спиртом при різних температурних режимах та гідромодулі 1:3



З метою виявлення впливу природи розчинника на кінетику процесу та вихід олії нами проводилися дослідження кінетики

екстрагування олії такими розчинниками, як н-гексан та спирт (рис. 2).

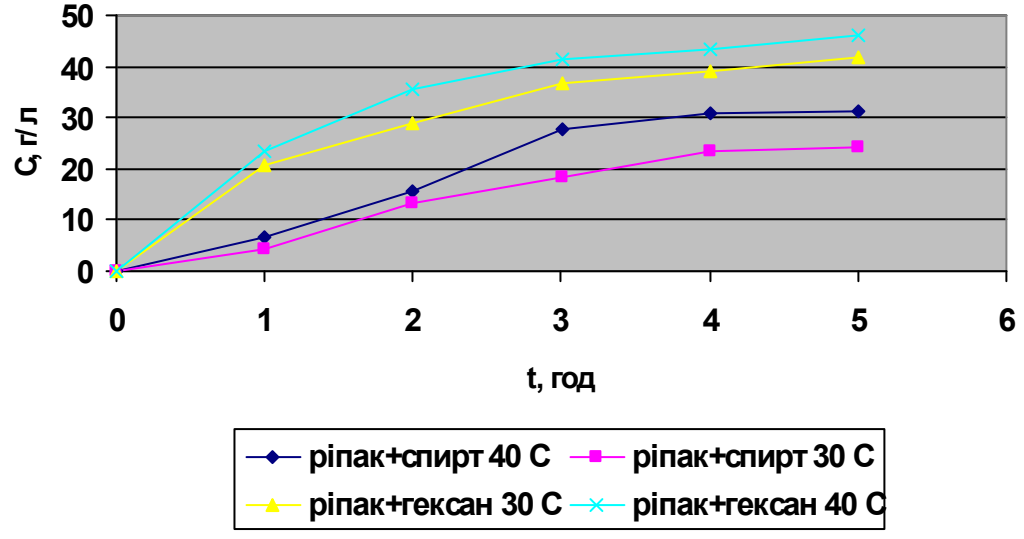


Рис. 2. Залежність концентрації від часу у процесі екстрагування олії різними розчинниками при різних температурних режимах та гідромодулі 1:3

Отже, аналізуючи дані рис.2 робимо висновок, що н-гексан має вищу інтенсивність процесу, більший коефіцієнт дифузії та розподілення.

Стосовно фракції сировини велике значення має подрібнення (рис.3).

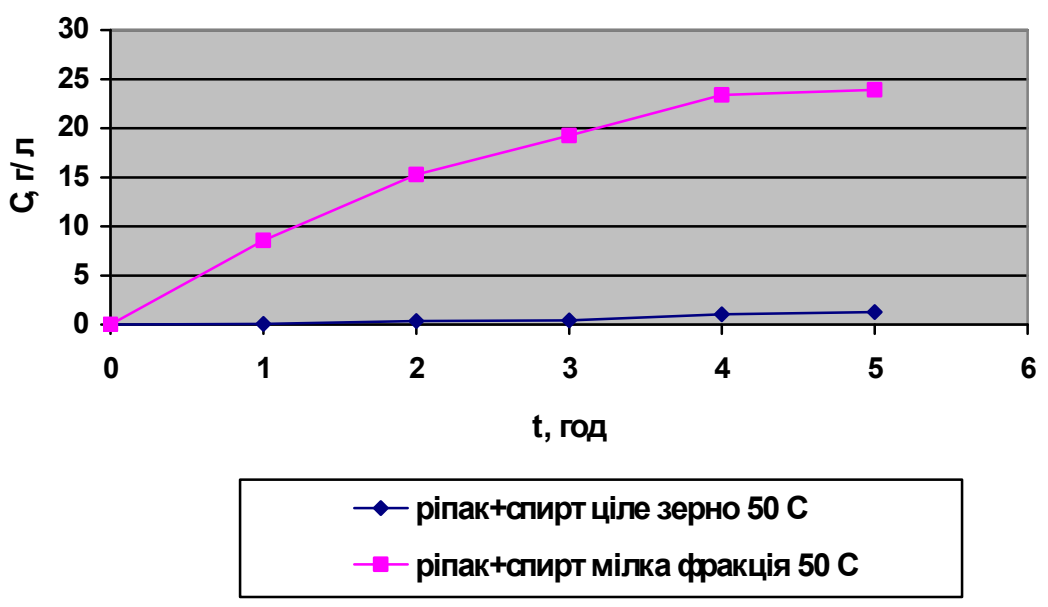
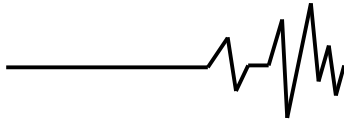


Рис. 3. Залежність концентрації від часу у процесі екстрагування олії з сировини різної фракції та гідромодулем 1:3



Мета подрібнення — збільшення сумарної поверхні контакту сировини і розчинника, від якої залежить ступінь вичерпності сировини. Крім того, під час подрібнення розриваються верхні здерев'янілі шари клітин. Клітини розриваються у різних напрямках, відкриваючи внутрішні структури, замкнуті пори.

Висновки

Проведення досліджень для визначення оптимальних умов інтенсифікації процесів екстрагування для одержання максимальної кількості вилучення цільових компонентів показали:

- з підвищенням температурного режиму підвищувалась швидкість екстрагування, що пов'язано з ростом швидкостей хімічних реакцій та коефіцієнтів дифузії;

- розчинник н-гексан має вищу інтенсивність процесу екстрагування олії ріпаку ніж спирт;

- різниця залежності концентрації від часу у процесі екстрагування олії сировини цілої та мілкої фракції та гідромодулі 1:3 є достатньо великою, що свідчить про проходження процесу за змішаним внутрішньо- і зовнішньодифузійним механізмом. Також подрібнена фракція дає змогу підвищити вихід цільових компонентів.

Література

1. Біопаливо незабаром замінить інші джерела енергії// Агробізнес сьогодні. -2007.- №1, 2. - С. 24-25.
2. Семенов В.Г., Кухта В.Г.// Хранение и переработка зерна. - 2000. -312. - С. 59-61.
3. Гошовська З. Ріпаковий наступ // Агробізнес сьогодні. - 2007. - №9. - С. 18
4. Девянин С.Н., Марков В.А., Семенов В.Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. – СПДФЛ.:Шевченко, 2007. – 452 с.