

УДК 615.012.014

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ЕКСТРАГУВАННЯ ОЛІЇ ІЗ НАСІННЯ СОЇ

Коляновська Л.М

Бандура В.М

Вінницький національний аграрний університет

У статті наведено дані дослідження впливу мікрохвильового поля на екстрагування олії з насіння сої сорту «Вінничанка» розчинниками n-гексаном та спиртом, різної фракції з цілого зерна та з жмиху.

In the article these researches of influence of the microwave field are resulted on extracting of oil from seeds of soybean variety "Vinnichanka" solvents by n-hexane and alcohol of different faction from whole grain and from the oil cake.

Вступ

Представлений об'єкт дослідження даної статті - соя сорту «Вінничанка» — важлива культура. Вона широко використовується як для продовольчого так і для технічного призначення.

На сьогоднішньому етапі розвитку економіки активно формуються нові вимоги до якості продукції. Це в повній мірі відноситься до харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв та є причиною посиленої уваги до розробки сучасних технологічних процесів в т.ч. процесу екстрагування.

Поряд із механічним і гідравлічним способами відомі електроімпульсні, магнітоімпульсні, лазерні (оптикоімпульсні), вакуумні, CO₂ методи інтенсифікації екстрагування з рослинної сировини, які мають свої переваги та недоліки.

На сучасному етапі розвитку науки і техніки, заслуговують визнання потенційні можливості мікрохвильової технології для підвищення ефективності багатьох традиційних виробництв і отримання продукції з новими, кращими споживчими якостями.

Інтенсифікування екстрагування за допомогою мікрохвильового нагріву дозволило отримати позитивні результати при виробництві харчових барвників з буряку, плодово-ягідної сировини, в схемі прискореного дозрівання коньячних спиртів, при вилученні кедрової олії із насіння сосни сибірської, в лабораторних умовах для прискорення вилучення фунгіцидів із деревного матеріалу, при вилученні олій із листя м'яти, розмарину, чайного дерева і інших рослин, при екстрагуванні нікотину із тютюнової сировини [1].

Задачі досліджень

Метою роботи є дослідження впливу мікрохвильового поля на екстрагування олії з насіння сої сорту «Вінничанка» (жмиху та цілого зерна) з технічними параметрами: гідромодулем, температурним режимом, видом екстрагентів, фракції, режимом обробки.

Матеріали та методика експериментального моделювання

Дослідження проводились в умовах лабораторії Одеської національної академії харчових технологій. Для дослідження процесу екстрагування олії з жмиху та цілого зерна

нами використовувався метод занурення як найбільш поширений. Як розчинник використовували н – гексан та спирт.

Фракції, що використовувались у дослідженні зі жмиху та цілого зерна: рослинне борошно, 2-3 мм, 4-5 мм, ¼ цілого зерна, ціле зерно.

Температурні режими: 30°C, 40°C, 50°C, температура кипіння розчинників.

Інтенсифікація температурних режимів відбувалась за допомогою термостату ТС-80 М2. Для інтенсифікування електромагнітним полем було використано експериментальний стенд екстрактор МХ. Потужність мікрохвильового поля складала 225 Вт, частота хвиль – 2450 МГц.

Зважування проводились на аналітичній вазі ВАА - 200г – М та електронній вазі PS 750/c/1 RADWAG®.

Задачею експериментальних досліджень було визначення впливу електромагнітного поля на екстрагування сої сорту «Вінничанка» в порівнянні з кінетикою екстрагування при різних температурних режимах, з різними видами екстрагенту, розміром фракцій, характером сировини. Дослідження проводились при гідромодулі 1:3, який максимально сприяє добуванню цільового компоненту.

Результати експериментальних досліджень

Принцип дії експериментального стенду (рис. 1) наступний: у ємності з продуктом 3 проходить процес екстрагування під дією мікрохвильового поля в НВЧ камері 1. Пари екстрагенту потрапляють в зворотний холодильник 2, конденсуються і стікають назад у в реакційну ємність 3.

Інтенсифікування процесу екстрагування мікрохвильовим полем відбувається шляхом підвищення тиску всередині капілярів рослинної сировини, з подальшою їх руйнацією та максимальним надходженням цільового компоненту в екстрагент. Виникає бародифузійний потік, який сприяє значному скороченню часу процесу екстрагування і значному підвищенню вилучення із сировини цінних компонентів [1].



Рис. 1. Експериментальна установка екстрактора МХ для екстрагування олій

Менший показник концентрації екстрагування при температурі кипіння екстрагентів в порівнянні з показником під впливом МХ поля (рис. 2), супроводжується погіршенням гідродинамічної обстановки і масообміну та пояснюється втратою пружності частинок. Натомість осцилюючий температурний режим при потужності переривистого мікрохвильового поля нагріває інтенсифікує циркуляційні потоки розчинника в капілярах [2].

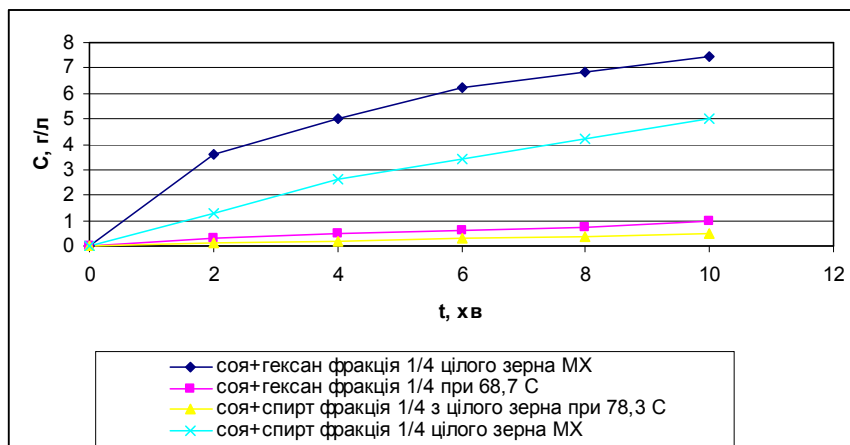


Рис. 2. Вплив мікрохвильового поля на екстрагування насіння сої сорту «Вінничанка» різними розчинниками

Також з рисунку 2 і наступного рисунку 3 видно вплив природи розчинника на кінетику процесу та вихід олії в умовах впливу електромагнітного поля та без нього. Тому можна зробити висновок, що розчинник н-гексан має вищу інтенсивність процесу, а отже і більший коефіцієнт дифузії та розподілення ніж спирт.

При проведенні експерименту без впливу МХ було досліджено інтенсифікацію процесу екстрагування температурним режимом. З його збільшенням 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. 3).

Вплив подрібнення сировини на швидкість процесу екстрагування та вилучення показано на рис. 4.

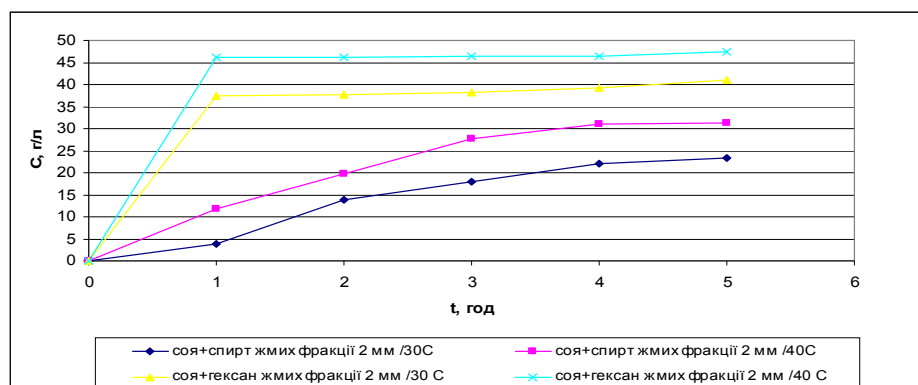


Рис. 3. Залежність концентрації від часу під впливом різних температур.

Не зважаючи на різний тип сировини: фракцію ¼ цілого зерна та середню фракцію (2 мм) зі жмиху, ефективність вилучення цільового компонента максимальна в подрібненій сировині жмиху при однаковому часі проведення експерименту. Це пояснюється тим, що 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.

Економію часу та інтенсивність процесу видно з порівняння дослідів екстрагування сої середньої фракції (2-3 мм) зі жмиху з розчинником н-гексаном та спиртом з впливом МХ протягом 10 хв. та без впливу МХ протягом 5 год. з температурними режимами 30° С та 40° С. Отже, економія часу при інтенсифікації МХ поєдм становить 97 % (!).

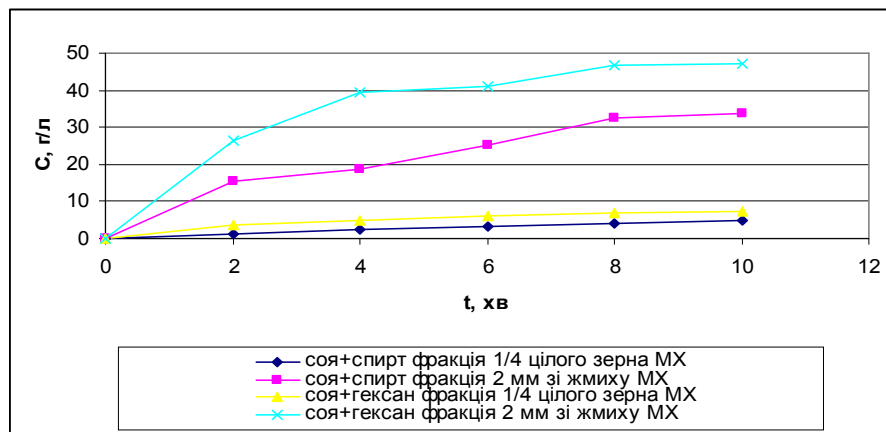


Рис. 4. Вплив подрібнення сировини на екстрагування сої сорту «Вінничанка» цілого зерна та жмиху під дією електромагнітного поля.

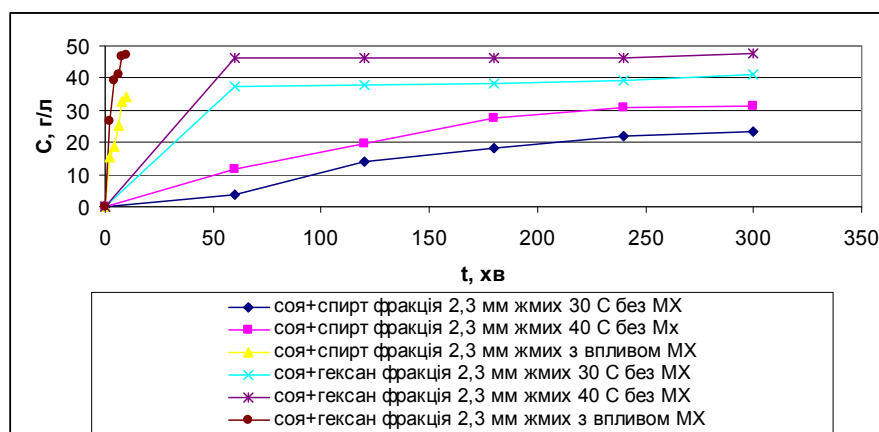


Рис. 5. Вплив електромагнітного поля на екстрагування сої

Висновки

В результаті проведених дослідів можна зробити висновки про те, що поряд із класичними технологіями інтенсифікування процесу екстрагування, використання МХ-технологій представляється реальним і дуже перспективним. На основі отриманих даних, бачимо, що в процесі екстрагування полегшено вихід цільового компоненту зі збільшенням показнику концентрації та значним зменшенням часу вилучення олії (97%!).

Література

1. Бурдо О.Г., Ряшко Г.М. *Екстрагирование в системе «кофе-вода»*. Одесса, 2007.-176 с.
2. Бандура В.М., Коляновська Л.М. *Інтенсифікація екстрагування рослинних олій електромагнітним полем*. Зб. наук. пр. Одеської національної академії харчових технологій. Вип. 39. Том. 2. Одеса, 2011. С. 186-190.