

Praca dyplomowa inżynierska

Pozyskiwanie ekstraktów z roślin leczniczych metodą ekstrakcji nadkrytycznej



Autor: Jakub Januszewski

Nr albumu: 306854

Promotor: dr inż. Jan Krzysztoforski

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Ekstrakcja nadkrytyczna jest stosunkowo nową metodą oddzielania pożądanej substancji od surowca w postaci ciekłej – bądź znacznie częściej – stałej. Istotą tej metody jest używanie płynów w stanie nadkrytycznym jako rozpuszczalnika. W niniejszej pracy korzystano z dwutlenku węgla jako rozpuszczalnika w stanie nadkrytycznym, a surowcem do badań był ostropest plamisty (*Silybum marianum. L.*).

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest określenie maksymalnej wydajności oraz kinetyki procesu ekstrakcji nadkrytycznej, drugim celem jest zbadanie wpływu skali na masę uzyskanych ekstraktów. Zakres pracy obejmuje:

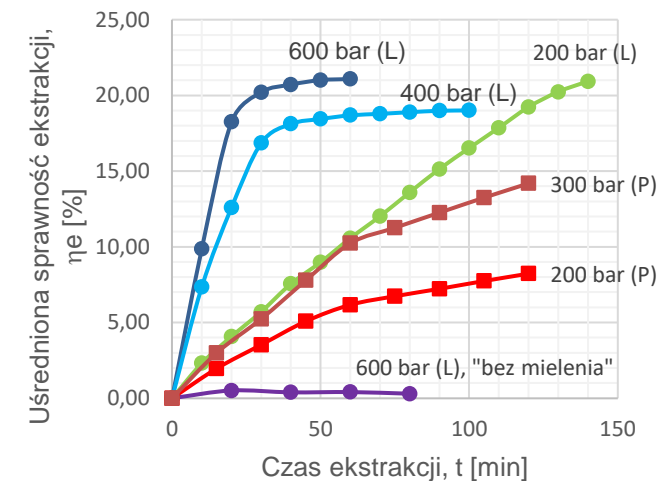
- Przegląd literatury w celu określenia zakresu ciśnień i temperatur w jakich ekstrakcja dla danego surowca jest prowadzona;
- Opis metodyki wykonywania pomiarów oraz budowy aparatury;
- Wykonanie badań w skali laboratoryjnej oraz przemysłowej;
- Porównanie i analiza zebranych danych.

Część doświadczalna

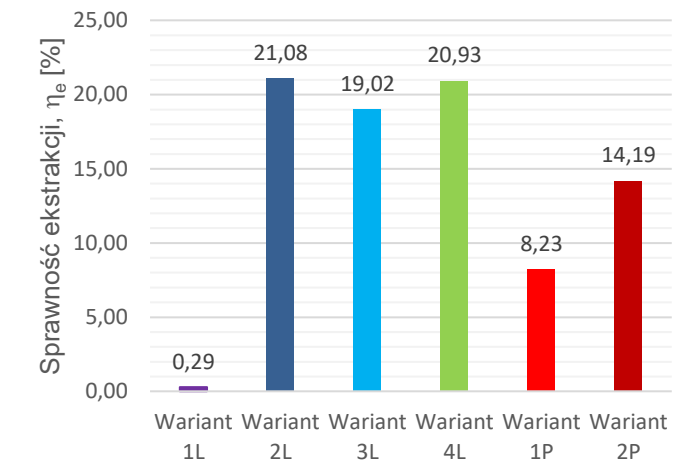
Praca miała charakter eksperymentalny, dla skali laboratoryjnej wykonano osiem ekstrakcji w czterech wariantach, wariant 1 – nasiona niezmielone 40°C/600 bar, wariant 2 – zmielone nasiona 40°C/600 bar, wariant 3 – zmielone nasiona 40°C/400 bar oraz wariant 4 – zmielone nasiona 40°C/200 bar te warianty na Rys. 1 i Rys 2 oznaczano skrótem L. Dla skali przemysłowej pomiary wykonano dla dwóch wariantów 40°C dla ciśnień: 200 bar i 300 bar, dla tej skali przeznaczono oznaczenie P. Realizacja badań w części przemysłowej odbyła się w Instytucie Urządzeń Ekstrakcyjnych sp. z o. o. Pozyskiwane ekstrakty ważono i zebrane dane służyły do tworzenia krzywych kinetyki ekstrakcji oraz do wyznaczania parametrów porównawczych - gęstości nasypowej oraz wskaźnika względnego natężenia przepływu rozpuszczalnika. Badania laboratoryjne przeprowadzono na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej, w Laboratorium Płynów w Stanie Nadkrytycznym.

Wyniki

W ramach wyników przedstawiono wykres zestawiający uśrednione krzywe kinetyczne uzyskane dla obu skal. Następny wykres – kolumnowy przedstawiał maksymalne wartości uzyskanych ekstraktów w poszczególnych wariantach, pozostałe dwa zdjęcia pokazywały uzyskany podczas eksperymentów w skali laboratoryjnej olej z ostropestu oraz nasiona ostropestu w formie niezmielonej jak i zmielonej.



Rys. 1. Zestawienie krzywych kinetycznych



Rys. 2. Zestawienie maksymalnych sprawności



Rys 3. Ekstrakt dla skali laboratoryjnej



Rys. 4. Ostropest jako surowiec

Na podstawie wykresu z uśrednionymi krzywymi kinetycznymi ekstrakcji, stwierdzono, iż im większe będzie ciśnienie operacyjne tym czas trwania procesu ekstrakcji jest niższy, dodatkowo widać, że ekstrakcja w skali przemysłowej wolniej osiąga maksymalną sprawność w porównaniu do skali laboratoryjnej. Wykres kolumnowy wizualizujący maksymalne uśrednione wartości sprawności ekstrakcji dla poszczególnych wariantów ze skali laboratoryjnej i przemysłowej pokazuje, że osiągnięte średnie sprawności dla skali laboratoryjnej są większe w porównaniu do sprawności ekstrakcji w skali przemysłowej. Ekstrakty uzyskane dla wariantu 2 i 3 różnią się nieznacznie barwą od wariantu 1, co sugeruje, że wyekstrahowano dodatkowe substancje z nasion ostropestu dla wyższych ciśnień operacyjnych.

Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników jednoznacznie stwierdzono, iż ciśnienie operacyjne, w którym prowadzony jest proces ekstrakcji ma ogromny wpływ na dynamikę procesu, im wyższe ciśnienie operacyjne tym proces ekstrakcji zachodzi szybciej. Ponadto dostrzeżono również bardzo duże znaczenie obróbki wstępnej surowca jako sposobu na zwiększenie sprawności procesu.