

Streszczenie pracy w języku polskim

Nieustanny postęp nauki w takich dziedzinach, jak: medycyna, farmacja, czy też kosmetologia spowodował wzrost zapotrzebowania na nowe metody efektywnego dostarczania związków bioaktywnych do organizmu człowieka. Niezależnie od rodzaju substancji aktywnej oraz jej zastosowania, istotnym elementem jest dobór i synteza odpowiednich nośników. Doskonałym rozwiązaniem tej kwestii, okazały się materiały porowate, w tym zeolity hierarchiczne oraz stałe nanocząstki lipidowe (SLN).

Głównym celem badań prowadzonych w ramach niniejszej rozprawy doktorskiej pt. „Nanostrukturalne materiały oparte na krzemionce oraz materiałach typu lipidowego jako nośniki substancji czynnej” było opracowanie powtarzalnej metody syntezy zeolitów hierarchicznych oraz stałych nanocząstek lipidowych (SLN), jako formy nośników dla substancji aktywnej pochodzenia roślinnego, takiej jak kurkumina (CUR). Rozprawa doktorska, została przygotowana w formie spójnego tematycznie cyklu artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, które zawierają opis budowy, sposób otrzymywania, możliwość zastosowania zeolitów hierarchicznych oraz stałych nanocząstek lipidowych (SLN), jako nośników kurkuminy. Opierając się na dostępnych materiałach piśmienniczych opisane zostały charakterystyczne właściwości tych innowacyjnych nośników, w tym ich potencjalna toksyczność, możliwe zastosowania, metody syntezy oraz najważniejsze właściwości fizykochemiczne. Na podstawie przeprowadzonych badań, określono wpływ inkorporowania materiałów zeolitytowych oraz stałych nanocząstek lipidowych (SLN) kurkuminy na profil uwalniania substancji aktywnej, stabilność czy przenikanie przez bariery fizjologiczne.

Po przeprowadzeniu procedur eksperymentalnych, dobrano optymalne warunki syntezy danych materiałów, a właściwości otrzymanych nośników „pustych” i załadowanych substancją aktywną zidentyfikowano za pomocą:

- dyfrakcji promieni rentgenowskich (XRD) oraz za pomocą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) w celu scharakteryzowania właściwości strukturalnych i teksturalnych (SLN i zeolity hierarchiczne);
- skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) w celu określenia morfologii otrzymanych materiałów (SLN i zeolity hierarchiczne);
- mikroskopii konfokalnej – w celu uzyskania informacji dotyczących rozmieszczenia kurkuminy na podstawie wysokiej jakości obrazu i rekonstrukcji obrazów 3D opartych na autofluorescencji kurkuminy (SLN i zeolity hierarchiczne);

- niskotemperaturowych izoterm adsorpcji/desorpcji azotu w celu określenia właściwości teksturalnych materiałów (zeolity hierarchiczne);
- analizy elementarnej w celu dokładnego określenia składu pierwiastkowego badanych materiałów zeolitowych (zeolity hierarchiczne);
- spektroskopii w podczerwieni z transformatą Fouriera (FT-IR) w celu scharakteryzowania grup funkcyjnych nośników zeolitowych (zeolity hierarchiczne);
- transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM) zastosowanej do obserwacji struktury materiału (zeolity hierarchiczne);
- dynamicznego rozpraszania światła - określono wielkości cząstek (Z-Ave) i współczynniki polidispersyjności (PDI) (SLN);
- elektroforetycznego rozpraszania światła - zmierzono stabilność SLN poprzez określenie wartości potencjału zeta (ZP) (SLN).

Podsumowując, w toku prowadzonych badań przedstawiono szereg oryginalnych metod syntezy i modyfikacji otrzymanych nośników substancji aktywnej. Dzięki zastosowaniu zsyntetyzowanych nośników możliwe stało się poprawienie niekorzystnych właściwości kurkuminy, w tym jej słabej rozpuszczalności i biodostępności. Opracowano również szybką i wydajną metodę osadzania kurkuminy na otrzymanych nośnikach oraz jej uwalniania z badanych materiałów. Przedstawione wyniki badań dają nadzieję na poprawę niedoskonałości powszechnie stosowanych systemów dostarczania substancji czynnych.