

Biokatalityczna synteza nanokrzemionki

Aleksandra Pięła

Celem niniejszej pracy było zastosowanie strategii biorafinacji do syntezy ustrukturyzowanych form krzemionki na drodze biotransformacji odpadowej biomasy roślinnej przez grzyby strzępkowe.

Opracowano protokół reakcji biotransformacji łusek ryżowych z wykorzystaniem *A. parasiticus* w roli biokatalizatora, co umożliwiło otrzymanie 5.2 mg krzemionki w litrze płynu pobiotransformacyjnego w 11 dniu procesu. Sprawdzone, że zsyntezowane nanocząstki krzemionki przyjęły postać piramidalną o długości boku ok. 400 nm i sferyczną o wymiarach 24 ± 8 nm na powierzchni substratu. W spopielonym płynie pobiotransformacyjnym przyjęły formę sześcienną o średniej wielkości 85 nm i kulistą o średniej wielkości 3 nm.

Opracowano także protokół reakcji biotransformacji osłon kolb kukurydzy z wykorzystaniem *F. culmorum*, co umożliwiło otrzymanie krzemionki o stężeniu 5.9 mg/L w płynie pobiotransformacyjnym już w 7 dniu procesu. W płynie pobiotransformacyjnym otrzymano sferyczne nanocząstki krzemionki o rozmiarach ~40 i ~70 nm. Na powierzchni substratu nie zaobserwowano żadnych nanocząstek.

Udowodniono, że kluczowy dla procesów był sposób hodowli biokatalizatora oraz metoda przygotowania substratu. Dodatkowo określono preferencje grzybów do formy krzemu występującego w roślinie oraz rolę grzybowych białek wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych w procesie biotransformacji. Powiększono również skalę procesu i otrzymano prawie trzykrotnie wyższe stężenie krzemionki w płynie pobiotransformacyjnym w porównaniu do skali preparatywnej. Sprawdzone, że białka wewnątrzkomórkowe biokatalizatora uczestniczą w degradacji substratu roślinnego ułatwiając w ten sposób białkom zewnątrzkomórkowym dostęp do zawartej w nim krzemionki, a następnie transformacji do sferycznych nanocząstek.

