

**OTRZYMYWANIE ORAZ FIZYKOCHEMICZNE I
BIOLOGICZNE WŁAŚCIWOŚCI UTRWALONYCH
PRODUKTÓW PSZCZELICH**

Mgr inż. Gabriela Kowalska

Promotorzy:

dr hab. inż. Justyna Rosicka - Kaczmarek, prof. uczelni

dr hab. inż. Tomasz P. Olejnik, prof. uczelni

Streszczenie

Celem niniejszej dysertacji było opracowanie sposobu otrzymywania systemów kontrolowanego uwalniania produktów pszczelich, w postaci enkapsulatów miodu i mlecza pszczelego, przy jednoczesnym zachowaniu ich aktywności antyoksydacyjnej oraz właściwości immunomodulujących i prebiotycznych. Mikro kapsułki miodu spadziowego i mlecza pszczelego otrzymywano metodą suszenia rozpyłowego, wykorzystując do tego celu naturalne biopolimery heteropolisacharydowe (HPS) izolowane z otręb żyta i siemienia lnianego, w roli materiału opłaszczającego. Uzyskane enkapsulaty produktów pszczelich poddano zarówno ocenie ich mikrostruktury, jak i analizie wybranych właściwości fizykochemicznych i biologicznych. Zarówno przed, jak i po przeprowadzeniu procesu enkapsulacji, materiał rdzenia, tj. miód spadziowy i mleczo pszczele, poddano analizom w kierunku określenia m.in. aktywności i zawartości wody, profilu węglowodanów wolnych, całkowitej zawartości związków fenolowych, aktywności antyoksydacyjnej, potencjału przeciwzapalnego oraz właściwości prebiotycznych. W ramach przedmiotowych badań przeprowadzono także proces symulowanego trawienia w warunkach *in vitro* otrzymanych mikro kapsułek produktów pszczelich. Analizując uzyskane wyniki badań stwierdzono, że związki fenolowe w otrzymanych enkapsulatach miodu wykazywały średnio o 85,0% wyższą biostabilność w czasie symulowanego trawienia na etapie żołądka, co w następstwie przekładało się na ich wyższą biodostępność na odcinku jelita cienkiego. Ponadto proces enkapsulacji pozwolił na uwolnienie od dwudziiesięciokrotnie większej ilości związków bioaktywnych w jelicie cienkim, w porównaniu do ilości związków uwalnianych z natywnych produktów pszczelich. Ze względu na istotny wzrost oporności uzyskanych enkapsulatów na działanie niskiego pH w żołądku oraz enzymów trawiennych mikro kapsułki wykazały cechy prebiotyku korzystnie wpływając zarówno na wzrost, opóźnienie fazy zamierania, jak i właściwości proadhezyjne bakterii probiotycznych, tj. *Bifidobacterium* sp. i bakterii kwasu mlekowego. Co więcej, w wyniku fermentacji utrwalonych preparatów produktów pszczelich w świetle jelita grubego stwierdzono średnio o 39,2% bardziej efektywną syntezę krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych, tj. przede wszystkim kwasu masłowego, w odniesieniu do stężeń SCFA uzyskanych na skutek fermentacji natywnych produktów pszczelich. Ponadto analiza symulacji procesu gojenia się ran *in vitro* wykazała, że enkapsulacja miodu oraz mlecza pszczelego przy wykorzystaniu innowacyjnego nośnika wpływała korzystnie na tempo zarostania rany, stymulując migrację zarówno ludzkich komórek śródbłonna linii HMEC-1, jak i mysich fibroblastów linii NIH-3T3.

Zgodnie z powyższym można wnioskować, że otrzymane na drodze zastosowania innowacyjnego procesu enkapsulacji, utrwalone preparaty miodu i mlecza pszczelego charakteryzują się szerokim spektrum ich możliwych zastosowań, w tym m.in. jako preparatu wspomagającego gojenie się ran lub nutraceutyku o właściwościach immunomodulujących i prebiotycznych, z możliwością kontrolowanego uwalniania w matrycy.