

# Hibridne polimerne mreže- bioimitacija u dizajnu, upravljanje svojstvima i primena

Vesna V. Panić

*Inovacioni Centar Tehnološko-metalurškog fakulteta, Univerzitet u Beogradu*

Dizajn složenih polimernih materijala sa ciljem da se postignu unapred definisane karakteristike nailazi na izazovan zadatak: da uspostavi vezu između sinteze, strukture i svojstva materijala, kao i da razume organizaciju i interakcije između komponenti. Imitacija izuzetnih performansi prirodnih materijala predstavlja jedan atraktivan, ali zahtevan pristup u njihovom dizajnu. Takođe, sve je češća upotreba biomakromolekula u sintezi modernih funkcionalnih materijala. Među njima posebno značajno mesto zauzimaju proteini .

Kazein (CS) je poznati fosfoprotein iz mleka, micelarne strukture. Micelu kazeina čini više vrsta kazeina; hidrofilni  $\kappa$ - kazein na površini i hidrofobni  $\alpha$ ,  $\beta$ , itd. kazeini u unutrašnjosti micela. Supramolekulska struktura micela kazeina je veoma ostljiva i nepredvidljiva pod uticajem promena u okolini (pH, joni, ...). Njeno redizajniranje i stabilizacija dobijene forme je izazov koji treba da se reši kako bi se stvorila nova funkcionalnost i kazein upotrebio i u drugim oblastima osim hrane.

Hibridne mreže polielektrolita (poli(metakrilne kiseline), PMAA) i kazeina su sintetisane kako bi se kombinacijom poznatih svojstava komponenti (sposobnost da bubri, poroznost, biokompatibilnost, itd.) stvorile nove karakteristike hibridnog materijala koje bi bile pogodne za upotrebu u različitim oblastima. Pokazano je da postoji velika mogućnost da se karakteristike PMAA/CS materijala lako menjaju da odgovore na potrebe specifične primene samo kroz promenu jednog parametra sinteze (stepena neutralizacije metakrilne kiseline, koncentracije kazeina iili umreživača). U slučaju predložene kombinacije protein/polielektrolit posebno je interesantan i značajan uticaj navedenih parametara na oblik proteina i uspostavljene interakcije. Dominacija različitih interakcija između komponenti dovodi do različitih formi makromolekula kazeina (od micela do "razmotanih" lanaca) rezultirajući u veoma različitim PMAA/CS materijalima: od poroznih, nebubrećih do super-nabubrelih i ojačanih mreža sa modulima smicanja sličnim onim koji odgovaraju mekim tkivima (1-100 kPa).

Navedene karakteristike i mogućnost jednostavnog upravljanja njima, daju mogućnost za primenu PMAA/CS hibridnih materijala u različitim oblastima, od sorpcionih aplikacija, materijala za tretiranje rana i sistema za ciljano otpuštanje nerastvornih i slabo vodo-rastvornih lekova, do različitih pH osetljivih sistema i zahtevnih implantata i nosača.