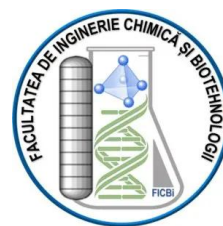




Universitatea Națională de Științe și
Tehnologie
Politehnica București



Școala Doctorală Inginerie Chimică și
Biotehnologii

Rezumat Teză Doctorat

Biomateriale polimerice cu aplicații speciale

Autor

Ing. ION (căs. MIRICĂ) Andreea-Cristina

Conducător științific

Prof. Dr. Ing. Horia IOVU

București

2025

Rezumat

Scopul acestei teze de doctorat se concentrează pe dezvoltarea unor noi sisteme de administrare a medicamentelor, utilizând biopolimeri cu aplicații medicale. Aceste sisteme includ vehicule precum nanoparticulele, concepute pentru a transporta agenți terapeutici, având ca obiectiv îmbunătățirea solubilității medicamentelor, minimizarea toxicității, prelungirea timpului de circulație, restricționarea biodistribuției și reducerea imunogenității. Noile platforme farmaceutice dezvoltate vizează soluționarea provocărilor asociate administrării convenționale a medicamentelor în terapia cancerului. Această teză prezintă metodologiile utilizate pentru dezvoltarea sistemelor de administrare a medicamentelor, metodele de caracterizare și rezultatele obținute. În plus, include strategii privind funcționalizarea senzorilor electrochimici adaptați pentru detectarea medicamentelor utilizate în terapia cancerului.

Biocompatibilitatea fibroinei obținută din mătase naturală a fost evidențiată ca un element esențial, demonstrând potențialul său în dezvoltarea nanoparticulelor pentru eliberarea adecvată a 5-FU în tratamentul cancerului de colon. Această lucrare abordează dezvoltarea unor nanoparticule polimerice bazate pe fibroină de mătase (SF), modificată chimic cu polietilen glicol (PEG). Creșterea eficacității terapeutice a medicamentului anticancerigen încapsulat 5-fluorouracil (5-FU) a fost urmărită prin optimizarea dimensiunii particulelor, a compoziției chimice, a cineticii de eliberare și a proprietăților biologice, prin funcționalizarea cu PEG a nanoparticulelor de SF. Acest sistem inovator de administrare a medicamentelor, bazat pe legătura dintre fibroină și PEG, a demonstrat o biocompatibilitate ridicată atât cu celulele de adenocarcinom (HT-29), cât și cu celulele sanguine umane.

Un alt tip de sistem de eliberare controlată a medicamentelor a fost obținut prin modificarea suprafeței nanoparticulelor de fibroină pentru protecția medicamentelor anticancerigene în tractul gastrointestinal. Acest sistem a inclus fibroina modificată la suprafață, încărcată cu 5-fluorouracil și încapsulată într-un strat exterior de chitosan/alcool polivinilic, având rolul de a proteja medicamentul de degradare pe parcursul tranzitului prin tractul gastrointestinal. Pentru a confirma succesul etapelor de modificare și ajustările structurale în timpul reacțiilor de cuplare, au fost utilizate metode de caracterizare fizico-chimică, inclusiv FT-IR, XPS și spectroscopia CD. Rezultatele privind biocompatibilitatea au evidențiat un impact semnificativ asupra celulelor HT-29 după expunerea la platforma bazată pe fibroină și terapia cu 5-FU. Aceste descoperiri sugerează că platformele dezvoltate, în special varianta cu o concentrație de 5%, prezintă un potențial promițător pentru eliberarea țintită a medicamentelor la nivelul colonului, reducând totodată eliberarea prematură în stomac.

Senzorii fabricați utilizând electrozi serigrafiați sunt extrem de preciși și selectivi în detecția diversilor analiți. Ultimul studiu din această teză nu doar evidențiază eficiența diferitelor metode de curățare, ci subliniază și importanța unor abordări personalizate pentru curățarea electrozilor serigrafiați. De asemenea, au fost dezvoltate două prototipuri de biosenzori pentru detecția a doi agenți antitumorali utilizați frecvent în terapia cancerului, cisplatina și bleomicina, în probe biologice. Biosenzorul pentru cisplatină a prezentat o limită

de cuantificare de 0,6 $\mu\text{g}/\text{mL}$, iar cel pentru bleomicină a avut o limită de cuantificare de 0,23 $\mu\text{g}/\text{mL}$.