

Abstract:

The thesis entitled “Modified fibroin based biomaterials with biomedical application” is structured in five chapters, following the modern trend putting together knowledge of materials science, medicine, biochemistry, physics, cellular and molecular biology. As the title suggests, the purpose thesis has been to study the obtaining of biomaterials based on silk fibroin for biomedical applications, especially for bone tissue engineering. This research study followed four major directions: 1) the first direction has been dedicated to the obtaining of hydrogels based on silk fibroin, synthetic polymers (PAAm) and functionalized CNTs as matrix for bone tissue engineering; 2) the obtaining of silk fibroin micro- and nanoparticles with potential uses in drug delivery systems; 3) the obtaining of silk fibroin fibers modified with synthetic polymers heaving potentially mineralization ability for biomedical applications; 4) the synthesis and characterization of new materials obtained by grafting methacrylic polymers through the silk fibroin surface.

In the second chapter 2D and 3D matrices of silk fibroin-polyacrylamide and silk fibroin-polyacrylamide and functionalized multiwall carbon nanotubes are presented with the aim of using this matrix for bone tissue engineering applications. The biomineralization assay revealed the formation of hydroxyapatite crystals onto the hydrogels surface.

In the third chapter two methods for the obtaining of silk fibroin micro- and nanoparticles are presented, micro- and nanoparticles which could be further used for encapsulation of active principles such sylimarín, in drug delivery systems.

The goal of the fourth chapter was focused on the obtaining of silk fibroin materials, modified by grafting different synthetic polymers responsible for the presence of functional groups, to mimic the behaviour of bone proteins responsible for biomineralization process. To explain the influence of these groups upon calcification phenomenon, *in vitro* tests were performed.

In the fifth chapter poly(ethyl methacrylate) and poly(tributylsilyl methacrylate) chains were prepared by RAFT polymerization, using the “grafting through” method, with potentially antifouling applications.

Key words: fibroin, polyacrylamide, carboxylated-MWCNT, simulated body fluid (SBF), RAFT polymerization

Abstract:

Teza intitulată “Biomateriale pe bază de fibroină modificată cu aplicații biomedicale” este structurată pe cinci capitole în acord cu tendințele moderne, ce apelează la cunoștințe de știința materialelor, medicină, biochimie, fizică, biologie moleculară și celulară. Așa cum sugerează și titlul, obiectivul major al tezei de doctorat a fost studiul obținerii de biomateriale pe bază de fibroină din mătase naturală pentru aplicații biomedicale, în special pentru ingineria țesutului osos. Studiul de cercetare a urmat patru direcții principale: 1) prima direcție a constat în obținerea de hidrogeluri pe bază de fibroină din mătase, polimeri sintetici (PAAm) și nanotuburi de carbon funcționalizate ca matrici pentru ingineria țesutului osos; 2) obținerea de micro- și nanoparticule pe bază de fibroină cu posibile aplicații în sisteme de eliberare controlată a principiilor active; 3) obținerea fibrelor de mătase grefate cu polimeri sintetici cu potențială capacitate de mineralizare pentru aplicații biomedicale; 4) sintetiza și caracterizarea unor materiale noi obținute prin grefarea de polimeri metacrilat, pe suprafața fibroinei.

În capitolul al doilea sunt prezentate matricile 2D și 3D pe bază de fibroină-poliacrilamidă și fibroină-poliacrilamidă și nanotuburi de carbon funcționalizate cu scopul de a folosi aceste matrici în ingineria țesutului osos. Testele de biomineralizare au relevat formarea de cristale de hidroxiapatită pe suprafața hidrogelurilor.

În capitolul al treilea sunt prezentate două metode de obținere a micro- și nanoparticule pe bază de fibroină, care ar putea fi utilizate în continuare pentru încapsularea de principii active în cadrul sistemelor de eliberare controlată, cum ar silimarina.

Scopul capitolului patru a fost obținerea de materiale pe bază de fibroină modificată prin grefare de polimeri sintetici responsabili pentru prezența grupărilor funcționale, pentru a imita comportamentul proteinelor osoase responsabile pentru procesul de biomineralizare. Pentru a explica influența acestor grupări funcționale asupra fenomenului de calcifiere, au fost efectuate teste *in vitro*.

În capitolul cinci, lanțuri de polimeri, poli(metil metacrilat) și poli(tributil silil metacrilat) au fost grefate pe suprafața fibroinei prin polimerizare radicalică vie RAFT folosind metoda “grafting through”.

Cuvinte cheie: fibroină, poliacrilamidă, MWCNT-carboxilate, fluide biologice sintetice (SBF), polimerizare RAFT