

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Даринка Христова Христова, Институт по полимери – БАН

относно дисертационния труд на тема:

**„Получаване на композитни материали на основата на фиброин и
изследване на техните *in vitro* отношения“**

представен от **инж. Антоний Йорданов Колев**

за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по научна специалност 5.10. Химични технологии

(Химична технология на влакнестите материали)

Растящият интерес към използването на природни полимери, какъвто е фиброинът, при разработването на композитни материали за биомедицински приложения се обуславя от присъщата им биосъвместимост и биоразградимост, от техните специфични физикохимични и механични характеристики, и не на последно място от тяхната достъпност като материали от възобновяеми природни източници. В този контекст темата на дисертационния труд на инж. Антоний Колев е несъмнено актуална.

Дисертацията е написана на 134 страници и съдържа преглед на литературата (38 страници), описание на използваните материали и методи (18 страници), описание и обсъждане на опитните резултати (62 страници), изводи и обобщение на приносите. Тя е илюстрирана с 36 фигури и 7 таблици. Библиографията включва 182 литературни източници. В литературния обзор са разгледани изискванията към новите композитни и хибридни материали, разработвани за приложение в различни области на медицината, като биосъвместимост и биоразградимост. Направен е преглед на строежа и свойствата на фиброина, извлечен от естествена коприна, и особеностите при получаването на фиброин за медицински цели. Специално внимание е отделено на известните досега композитни материали на основата на фиброин, съдържащи полизахариди (алгинат, хитозан), хидроксипатит и др. Описани са структурата и свойствата на композитните материали на основата на фиброин съдържащи антибактериални или противовъзпалителни вещества.

Тук бих искала да отбележа, че работата би спечелила много, ако в литературния обзор и най-вече в раздела за известните досега композитни материали на основата на фиброин беше направено едно заключително критично обобщение на постиженията с

акцент върху съвременните тенденции в тази област. Така изборът на материали и подходи в настоящата дисертация би бил логично обоснован и собствените изследвания и приноси на дисертанта биха се открили по-ясно.

Основната цел на дисертацията е определена като **„получаване на композитни материали на основата на фиброин и изследване на техните *in vitro* отнасяния“**. За постигането ѝ са формулирани 4 задачи, които адекватно проектират постигането на основната цел.

Експерименталните резултати са систематизирани и пространно дискутирани в 4 глави, следвайки формулираните задачи. Добро впечатление прави стремежът към адекватното и детайлно охарактеризиране на материалите на всеки етап от изследването с помощта на съвременни методи като FTIR UV-Vis спектроскопия, сканираща електронна спектроскопия (SEM), енергийно-дисперсивна рентгенова спектроскопия (EDX), атомно-емисионна спектроскопия с индуктивно свързана плазма (ICP-AES), тестове за биоактивност и антибактериална активност и пр.

Основните приноси на дисертацията са с научно-приложен характер и могат да се отнесат към разработване на нови композитни материали на основата на фиброин за медицински приложения и установяване на техни специфични свойства. По-конкретно могат да бъдат открити:

- Получени са композитни материали съдържащи фиброин и калциев алгинат с различен състав и структура по оригинална методика, без допълнително третиране с алкохол.
- Доказана е възможността да се контролира биоактивността, респективно биоразградимостта на композитите чрез морфологията на композитите, получени под формата на макропорести материали или плътни филми.
- Изследвани са взаимодействията между компонентите при образуването на композитите, като е подкрепена тезата за образуване на междумолекулни водородни връзки между фиброина и алгината.
- Показана е възможността за получаване на основата на фиброин на многофункционални биосъвместими/биоразградими системи с антибактериална активност и пролонгирано освобождаване на лекарствени вещества.

Резултатите от научните изследвания, включени в дисертационния труд на инж. Антоний Колев са отразени в 5 публикации, от които 2 - в *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 1 - в *International Journal of Materials and Chemistry*, 1 - в *Journal of Chemical Technology and Metallurgy* и 1 – в списание *Текстил и облекло*.

Докторантът е първи автор в 3 от публикациите, една от публикациите е цитирана в списание *Materials Science and Engineering: C*. Не познавам лично дисертанта, но съм убедена, че представеният дисертационен труд е негово лично дело и приносът му в проведените изследвания е несъмнен.

Към дисертационния труд имам следните въпроси и забележки:

- На какъв принцип са подбрани използваните в изследването антибактериален и противовъзпалителен агент, съответно колоидно сребро и ципрофлоксацин?
- В хода на тестовите в SBF (аналог на човешка кръвна плазма) се наблюдават сложни физикохимични процеси, както е показано в глави 2.4.1. и 2.4.3.. Затова считам заглавието на раздел 2.4.2. „Изменение в масата“ (стр. 89) за не твърде удачно. Бих препоръчала да се използва „Проследяване/изследване на процеса на биоминерализация“.
- На Фиг.2.18. (стр.86) са показани FTIR спектрите само на чистия фиброин (a и a'); липсват спектрите на изследваните филми със състав SF/SA 75:25 и 50:50, (съответно b и b'; c и c'). Това прави последващата дискусия (стр. 86-89) трудно разбираема. Освен това в този раздел на дисертацията липсва Фиг.2.9., която се обсъжда на стр. 88.

В заключение считам, че дисертационният труд на инж. Антоний Колев напълно отговаря на изискванията за присъждане на научната и образователна степен “доктор”, отразени в Закона за развитие на академичния състав в Република България и в правилника за неговото прилагане, както и в нормативните документи на Химикотехнологичния и металургичен университет - София. Давам **положителна оценка** на дисертацията и **подкрепям присъждането на образователната и научна степен “доктор” на инж. Антоний Йорданов Колев.**

27.03.2017 г.

/ доц. д-р Даринка Христова /