

СТАНОВИЩЕ

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

относно дисертационния труд на тема:

**„Изготвяне и охарактеризиране на оксо-биоразградими композити
на база полипропилен”**

представен от **инж. Младен Младенов Такев**,

докторант на самостоятелна подготовка в Катедра "Полимерно инженерство"

на Химикотехнологичния и металургичен университет

за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

в професионално направление 5.10. Химични технологии

(Технология и преработка на пластмаси и стъклопласти)

Предизвикателствата пред съвременното общество в стремежа към устойчиво развитие, опазване на околната среда и успешно управление на отпадъците поставят все по-настойчиво на дневен ред разработването на нови (био)разградими полимерни материали и композити. Растящият интерес към получаването на (био)разградими материали на основата на неразградими в естествена среда полимери, каквито са полиолефините, се обуславя от многотонажното им производство и широкото им приложение в различни области като хранителновкусовата промишленост, селското стопанство, опаковъчната индустрия и др. Основен проблем пред изследователите в това направление е съчетаването на добри физикомеханични показатели с оглед специфично приложение на материала и „програмирана“ във времето загуба на тези свойства.

Темата на дисертационния труд на Младен Такев в този контекст е несъмнено актуална. Дисертацията е посветена на получаването и изследването на биоразградими композити на основата на един от най-широко използваните конвенционални полимери – полипропилен. Написана е на 93 страници и съдържа 31 страници литературен обзор, 6 страници експериментална част (материали и методи) и 40 страници опитни резултати и обсъждане. Илюстрирана е с 21 фигури в литературния обзор и 7 таблици и 37 фигури в раздела „Опитни резултати и обсъждане“. Библиографията включва 99 литературни източници, значителна част от които патенти, като преобладаващата част

от цитираната литература е публикувана в последните 10 години. В литературния обзор подробно са разгледани прилаганите до момента подходи и методи за получаване на разгражими и биоразгражими полиолефини и в частност на полипропиленови композитни материали. Основно внимание е отделено на пълнителите от възобновяеми източници, включително биополимери като полилактид, използвани за ускоряване на разграждането на полипропиленовите композити. Добро впечатление прави краткия коментар на литературните данни в края на литературния обзор, чрез който се извеждат тезата и целта на дисертацията.

Основната цел на дисертационния труд е ясно формулирана: „да се изготвят оксо-биоразгражими полипропиленови композити с понижена биологична устойчивост, съдържащи различни пълнители от растителен произход и да се изследват техните експлоатационни свойства“ и за решаването ѝ са набелязани 4 адекватни задачи.

В разработването на дисертацията докторантът е положил усилия за детайлното изучаване и изясняване на влиянието на всеки от използваните различни пълнители и добавки в изследваните смеси. С настойчивост и прецизност са проследени промените в свойствата на изследваните системи под действие на различни фактори, като естествено стареене, изкуствено стареене в климатична камера, γ -облъчване, компостиране. Докторантът е усвоил редица стандартни методи за охарактеризиране на полимерни смеси и композити като определяне на индекс на стопилка; определяне на якостни показатели, инфрачервена спектроскопия; рентгеноструктурен анализ и др.

Към дисертационния труд нямам значими критични забележки и въпроси, но бих искала да обърна внимание на неправилната употреба на „кополимер“ вместо възприетия термин „съполимер“ и „рандом кополимер“ вместо „съполимер със случайно разпределение на мономерните звена“. Бих препоръчала и по-внимателна употреба на термина „биоразградим полимер“ – той е адекватен само в случаите на доказано участие на ензими и/или бактерии в разграждането на полимерните макромолекули.

Основните приноси на дисертацията са научно-приложни и могат да се отнесат към разработване на нови композитни материали на основата на известни конвенционални полимери и пълнители и установяване на техни специфични свойства. По-конкретно могат да бъдат открити:

- За първи път са получени композитни материали от полипропилен и полилактид със зададена дълготрайност и добри физикомеханични характеристики. Доказано е, че съставът на композитите може да бъде оптимизиран за приложение в производството на фолийни материали.

- За първи път е изследвано въздействието на γ -облъчване с различни дози върху образци от полипропилен, съдържащи про-разграждаща добавка. Установено е, че при ниски дози на облъчване преобладават процесите на деструкция, докато при високи дози протича омрежване и значително намаляване на кристалната фаза.

Интересно би било да се проследят промените в свойствата на γ -облъчените материали в различни условия на стареене: от литературата е известно, че деструкцията започва от и протича ускорено в аморфните области.

- Получени са серии полипропиленови композити с подобрена разградимост, съдържащи различни лигноцелулозни пълнители, съвместители и про-разграждаща добавка. Доказано е, че пълнителите ускоряват разграждането, но влошават физикомеханичните свойства на изделията.

Считам, че съставът на някои от тези композити може да бъде оптимизирани (в рамките на едно бъдещо изследване) с оглед подобряване на физикомеханичните показатели на материалите при запазване на потенциала за биоразградимост.

Резултатите от научните изследвания, включени в дисертационния труд на Младен Такев са отразени в 2 публикации, отпечатани в *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, като в една от тях докторантът е първи автор.

В заключение считам, че обемът и приносите на дисертационния труд на Младен Такев отговарят на изискванията за присъждане на научната и образователна степен “доктор”, отразени в Закона за развитие на академичния състав в Република България, в Правилника за неговото прилагане и в нормативните документи на Химикотехнологичния и металургичен университет - София. Давам положителна оценка на дисертационния труд и **подкрепям присъждането на образователната и научна степен “доктор” на инж. Младен Младенов Такев.**

30.10.2015 г.



/ доц. д-р Даринка Христова /