

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Даринка Христова Христова,

член на научно жури по процедура за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2 Химически науки, научна специалност Полимери и полимерни материали

Автор на дисертационния труд: инж. Селин Ердинч Кючюк-Хюсеин, докторант на самостоятелна подготовка в ИП-БАН

Тема: „Влакна с архитектура „сърцевина-обвивка“ от поли(етиленов оксид), биоразградим алифатен полиестер и пчелен восък, получени чрез електроовлажняване“

Научни ръководители: доц. д.н. Диляна Панева и чл.-кор. д.х.н. Илия Рашков

Това становище е изготвено въз основа на решение на Научното жури, определено със заповед на Директора на Института по полимери - БАН (ИП-БАН) № РД-09-125 от 01.10.2025 г. и решение на заседанието на научното жури от 02.10.2025 г. То е съобразено с изискванията в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане, както и в съответните правилници за прилагане на ЗРАСРБ в БАН и в ИП-БАН.

Материалите и документите, представените от инж. Селин Кючюк-Хюсеин във връзка с процедурата, отговарят на всички нормативни изисквания. Изпълнени са и значително са надвишени минималните национални изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по чл. 26, ал. 2 от ЗРАСРБ.

Дисертационният труд на инж. Селин Кючюк-Хюсеин е написан на 148 страници, съдържа всички нормативно изисквани раздели и включва 9 таблици, 68 фигури и 3 схеми. Цитирана литература обхваща 132 източници, преобладаващата част от които публикувани през последните 15 години. В обзора на състоянието на проблема накратко са разгледани теоретичните основи на процеса на електроовлажняване на полимерни разтвори и устройствата, използвани за тази цел. Основно внимание е отделено на подходите за получаване на влакна със сложна архитектура - електроовлажняване при използване на коаксиална или многокапилярна дюза, както и електроовлажняване на смесени разтвори при използване на едноккапилярна дюза. Подробно са разгледани свойствата на подбраните биосъвместими и биоразградими полимери с оглед получаване на иновативни композитни материали чрез електроовлажняване. Обсъдени са свойствата на пчелен восък и възможностите за разработване на влакнести материали, съдържащи пчелен восък. Тук бих искала да отбележа, че неясното номериране в цитираната литература, както и непоследователното номериране на подразделите (напр. след раздел 3.2.4.2 следва 3.4, а след него - 1.4) затрудняват ченето на обзора. Добро впечатление, обаче, прави формулирането на изводи, обобщаващи обзора на съвременното състояние на изследванията за получаване на влакна „сърцевина-обвивки“ чрез електроовлажняване без използване на допълнителна приставка за коаксиално електроовлажняване. Така е обоснована целта на изследвания в дисертацията и са набелязани подходящите полимери за конструиране на електроовлажнени материали с контролирана архитектура на влакната.

Целта на дисертационната работа е ясно дефинирана: да се намерят подходящи условия за получаване на композитни влакна с архитектура сърцевина-обвивка чрез електроовлажняване на хомогенни разтвори на РЕО/пчелен восък или РЕО/полиестер/пчелен восък без използване на допълнително устройство за коаксиално електроовлажняване. Набелязаните задачи са логични с оглед постигане на поставената основна цел, като включват и изследване на възможностите за потенциално приложение на получените влакнести материали като носители на биологично активни вещества с антибактериална, противогъбична и противоракова активност.

Експерименталните резултати от проведените изследвания са систематизирани в 4 глави, посветени съответно на: 1) влакна с архитектура „сърцевина-обвивка“ от РЕО и пчелен восък, получени чрез електроовлажняване на хомогенни разтвори; 2) влакна с архитектура „сърцевина-двойна обвивка“ от РЕО, PLA и пчелен восък, получени чрез електроовлажняване на хомогенни разтвори; 3) влакна с архитектура „сърцевина-двойна обвивка“ от РЕО, заместител на PLA (PCL, PLAGA, PBS или PHB) и пчелен восък и изследване на влиянието на молекулномасовите характеристики на полимерите върху морфологията на влакната; и 4) изследване на антибактериалната, противогъбична и противоракова активност на получените влакнести материали, натоварени с биологично активни вещества (5-хлоро-7-йодо-8-хидроксихинолин, 5-нитро-8-хидроксихинолин).

Основните приноси на дисертацията могат да се определят като научни и научно-приложни и се отнасят до разработване на иновативни композитни влакнести материали, изградени от влакна с архитектура „сърцевина-обвивка“ или „сърцевина-двойна обвивка“ чрез електроовлажняване на хомогенни разтвори без използване на допълнително устройство за коаксиално електроовлажняване. За първи път са получени влакна с архитектура „сърцевина-обвивка“ чрез електроовлажняване на хомогенни разтвори на РЕО и пчелен восък, както и влакна с архитектура „сърцевина-двойна обвивка“ чрез електроовлажняване на хомогенни разтвори на РЕО, полиестер (PLA, PCL, PLAGA, PBS или PHB) и пчелен восък. Изследвано е влиянието на молекулномасовите характеристики на РЕО и полиестера върху морфологията на влакната. Демонстрирани са възможностите за потенциално приложение на разработените нови влакнести материали, натоварени с биологично активни вещества, в областта на медицината или на „зеленото“ селското стопанство. Обстойно формулираните изводи на дисертационния труд са коректни, като изцяло произтичат и са добре подкрепени с експерименталните резултати от проведените изследвания. В заключителния раздел са очертани приносите на дисертационния труд в контекста на по-нататъшното развитие в научната област.

Резултатите от изследванията по дисертацията са отразени в 5 публикации в реномирани международни издания: по една статия в списания *Macromolecular Bioscience* (IF 5.859, Q1), *Polymers* (IF 4.967, Q1) и *Journal of Applied Polymer Science* (IF 2.8, Q2), както и две статии в списание *Materials* (IF 3.748, Q2). Докторантката е първи автор във всички публикации. Отличен атестат за актуалността на темата на дисертацията и за нивото на проведените научни изследвания са забелязани общо 20 цитирания (по данни от *Scopus* към 10.11.2025 г.), като всяка една от публикациите по дисертацията вече е получила отзиви в научната литература. Части от дисертацията са докладвани от докторантката като устни съобщения на 3 национални и международни научни форуми, представени са и 2 постерни съобщения.

Познавам Селин Кючюк-Хюсеин и съм убедена в нейния личен принос в изследванията. Дисертацията е разработена в традициите и на основата на дългогодишния опит на Лаборатория Биоактивни полимери в ИП-БАН в разработването на иновативни влакнести материали и считам, че придобитите по време на докторантурата знания и умения са добра основа за успешна научна кариера на дисертантката.

Заклучение

Дисертационният труд на инж. Селин Кючюк-Хюсеин съдържа оригинални научни и научно-приложни приноси в областта на разработването на иновативни полимерни влакнести материали с потенциално приложение в медицината и селското стопанство. Считам, че обемът и приносите на представените научни изследвания напълно отговарят на изискванията в ЗРАСРБ и правилника за неговото прилагане, както и на условията за придобиване на научни степени в БАН и ИП-БАН. На основа всичко изложено по-горе убедено давам **положителна оценка на дисертационния труд и подкрепям присъждането на образователната и научна степен „доктор”** в професионално направление 4.2. Химически науки (научна специалност Полимери и полимерни материали) **на инж. Селин Кючюк-Хюсеин.**

14.11.2025 г.

Член на научното жури:
проф. д-р Даринка Христова