

Становище
От проф.дбн Яна Илиева Топалова
Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“

Относно: Дисертационния труд на Ахмед Хассан Анвар Хассан "Дизайн на оптични биосензор за откриване на токсични съединения и фармацевтични продукти"

за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“

1. Кратки биографични данни за докторанта

Ахмед Хассан Анвар Хассан е завършил бакалавърска степен по Биотехнология по съвместна програма на Университета в Кайро /Египет/ и Университета в Джорджия /САЩ/ през 2009 г. През 2013 г. той завършва магистърска степен по Нанотехнологии във Факултет по инженерство и приложни науки в Нил-Университета в Кайро - Египет. От 2013 г. е докторант в катедрата по Биотехнология на УХМТ – София, като по време на тази докторантира под ръководството на проф.д-р Любов Йотова разработва оценявания дисертационен труд.

2. Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният ми за становище дисертационен труд по **обем, цел и задачи, резултати, обсъждане и изводи** напълно отговаря на изискванията за този род дисертационни трудове. Написан е на английски и е структуриран както следва: Увод – 1 стр., Литературен преглед – 26 стр., Материали и методи – 13 стр., Резултати и обсъждане – 44 стр., Заключение – 2 стр., литературен списък от 189 цитирани автори, всички на латиница. Дисертационният труд е онагледен с 57 фигури и 22 таблици, оформен е прилежно, английският тест е **подробен, разбираем и технически издържан**.

Тематиката на разработката е **актуална, изключително съвременна и навременна**. Дисертационният труд е фокусиран върху разработването на биосензори на ензимологична основа като алтернативен метод за бързо откриване на различни токсични съединения и следи от лекарства, които могат да причинят сериозни здравословни проблеми. Биосензорите са успешен инструмент в сравнение със съществуващите традиционни скъпи и сложни техники за откриване, като се отличават и с **висока специфичност, ефективност, директна употреба, надеждност и ефективност на разходите**. Това е причината в последното десетилетие тази тематика да стои в центъра на научните изследвания и програми. В дисертационния труд са **преплетени няколко научни проблематики, всички отнасящи се към т. н. върхови постижения** – създаването и верфикацията на сензори за контрол;

използване на имобилизирани ензими като активен елемент на биосензора; включването на ензимите в нови материали – хибридни матрици, модифицирани със силициеви наночастици. **Уводът** е целенасочен, а **литературният обзор** засяга **широк кръг проблеми** относно особености, видове и класификация на биосензорите, видове и чувствителност на оптичните сензори, дендримери, пероксидази, имобилизация на ензими и модификация на биосензорните матрици с наноматериали и др. **Целта** е „да се създадат ефективни оптични биосензори, основани на едновременната ковалентна имобилизация на ензими в нова хибридна мембрана, която да предостави ефективно поле за разпознаване на податливите на окисление токсични компоненти и фармацевтични продукти“, а на нейна база са формулирани **8 – ясни, изпълними и адекватно-целенасочени задачи**, водещи към постигане на целта. **Методичният арсенал** е подходящ, съвременен и напълно в съответствие с поставените високи цели. Той включва: синтез на хибридните мембрани със Зол-гел метод с участието на различни силикатни прекурсори като неорганична част като метилтриетоксисилан (MTES) и триметоксисилан (TMOS), имобилизация и оптимизация на имобилизираните ензими в хибридните мембрани, оптимизиране на работните условия на биосензора, тестване на системата относно фенол, резорцинол, парацетамол в присъствие на H_2O_2 .

3. Оценка на по-важните резултати и приноси

Получените резултати са **значими, съвременни и изключително интересни от фундаментална и приложна гледна точка**. За първи път чрез зол-гел метод са изградени трикомпонентни хибридни матрици, с повишена гъвкавост и прозрачност за ефективна ензимна имобилизация, с участието на силициеви прекурсори и производни на целулозата. TMOS/CAB/PAMAM и CAB/PAMAM мембрани са показали най-добри резултати в сравнение с другите синтезирани мембрани. Най-висока относителна активност е записана от TMOS/CAB/PAMAM и CAB/PAMAM мембрани съответно с 58% и 62%. Определено е оптималното съотношение между условията на реакцията за получаване на мембраните (според влиянието на редица фактори като количеството на добавения силициев диоксид, времето, методът за получаване, върху морфологичните и структурни промени в крайните материали).

Подобрен е алгоритъмът за получаването на хибридни мембрани, с използването на предварително подготвени наночастици SiO_2 . Постигната е относителна активност при мембрани, синтезирани с помощта на предварително подготвени наночастици SiO_2 , достигаща 94% и 90%. Оптимизирани са условията на имобилизация, за достигане на най-високото количество на имобилизиран HRP ензим и е доказано, че HRP успешно се имобилизира върху хибридни мембрани като

моделен ензим. Разработен е оптичен биосензор с широк спектър на приложимост, проследяващ токсични съединения и лекарства като фенол и парацетамол. Мембраните с имобилизирания HRP са подходящи за определяне на различни съединения, подлежащи на окисление и фармацевтични продукти. Откриването на тези съединения с окисляеми групи (OxG); например OH, NH, SH, като фенол и резорцинол е направено в присъствието на H_2O_2 . Резултатите показват, че относителната активност, отчетена за CAB/PAMAM и TMOS/CAB/PAMA, е съответно 74% и 90% при откриване на фенол и съответно 85% и 92% за резорцин.

Така, описаните в резюме **резултати и приноси, намирам за интересни, приложими, с възможности да бъдат многократно разширени и надградени.** Те са една база за **по-нататъшни съвременни разработки в областта.** В същото време са осигурили на докторанта безценна възможност да усвои в екип, владеещ новаторски практики, **съвременни знания, умения, компетентности и добри практики за научноизследователска работа в иновационни направления на биотехнологиите, нанотехнологиите и индикацията на база БИОСЕНЗОРИ.**

4. Оценка на научните публикации и автореферата

На базата на резултатите са публикувани 3 научни публикации и 4 участия в национални научни форуми в реферирани списания. Съдържанието на представените статии отговаря на резултатите и постиженията в дисертационния труд.

5. Забележки и препоръки

Основните ми забележки са свързани с трансформацията на английската версия на дисертационния труд в реферата на български. Предполагам, че това са трудностите на небългарски говорещи докторанти. Заглавието и в дисертационния и в автореферата се нуждае от редактиране, дименсиите в автореферата са смесени и се нуждаят от доуточняване на места, описанието на статиите на автора в автореферата не е пълно. Считаю, че може по-добре да бъдат отдиференцирани изводите и приносите в дисертационния труд и в автореферата.

Препоръката ми е, след ново преосмисляне на дисертационния труд, да се конструират допълнителни статии с непубликуваните резултати. В последното съм убедена като познавам научния екип, в който е разработен дисертационният труд.

6. Заключение:

На базата на кратко посочените методологични и научно-приложни приноси, съдържащи се в дисертационния труд и резултатите от проведеното му обсъждане, считам, че **той отговаря на изискванията** на Закона за развитието на академичния

състав в Република България и Правилника за неговото приложение. **Ахмед Хассан Анвар Хассан** е добил значим научно-изследователски опит, овладял е съвременни методи в направлението на оптичните биосензори и хибридните матрици като теория и практика. По моя оценка той напълно заслужава да му бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“

13.03.2016 г.

Проф. д-р Я. Топалова

