

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Иван Петров Иванов,

Катедра медицинска химия и биохимия, Медицински университет, София

Върху дисертационния труд на инж. Ахмед Хассан Анвар Хассан - докторант към катедра „Биотехнология“ при ХТМУ-София за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ по научна специалност 4.2 Химически науки (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества).

на тема: **Дизайн на оптичен биосензор за откриване на токсични съединения и фармацевтични продукти**

Замърсяването на храната, водата и други природни източници с токсични вещества или със следи от лекарства изисква съвременни чувствителни методи за откриване на малки количества от такива токсини. В основата на такива методи широко приложение намират биосензорите, които се основават на имобилизация на различни ензими върху подходящи носители. Въз основа на казаното считам, че темата на дисертацията е изключително актуална с неоспоримо научно и практически значение.

Целта на дисертационния труд е да се конструира чувствителен оптичен биосензор с голяма ефективност при откриване на токсични съединения и фармацевтични продукти, които имат потенциален риск за здравето на човека и животните. Задачите подбрани за реализиране на тази цел са удачно подбрани.

Задълбоченият литературният обзор показва една добра осведоменост на докторанта по отношение на различните видове биосензори и методите за имобилизация. Специално внимание е обърнато на оптичните биосензори като алтернатива на конвенционалните аналитични методи и на техните предимства поради малките им размери и висока чувствителност.

Предлаганият биосензор се основава на ковалентна имобилизация на пероксидаза от хрян (HRP) върху нови хибридни матрици, синтезирани чрез зол-гел метода с участие на неорганични силициевите прекурсори тетраметоксисилан (TMOS) и метилтриетокси силан (MTES). Като органични компоненти на системата са използвани целулозните деривати - целулозен ацетатбутерат (CAB) и целулозен ацетатпропионат (CAP) както и полиамидоамин дендримери (PAMAM) като източник на активни групи за ковалентната имобилизация.

Предложеният оптичен биосензор е прост, евтин и бърз инструмент с възможност да бъде използван в медицината, фармацията, за контрол на храни и мониторинг на замърсяванията на околната среда.

Според мен основните резултати на представения ми за становище докторат са следните.

1. Синтезирани и охарактеризирани са трикомпонентни хибридни матрици с повишена гъвкавост и прозрачност за ефективна ензимна имобилизация с участието на неорганични силициеви прекурсори (TMOS и MTES) и естерни производни на целулозата.
2. Намерено е, че свойствата на мембраните и ефективността на имобилизацията значително се подобряват, когато в хода на тяхното получаване се добавят предварително приготвени наночастици от SiO_2 . Относителната активност на имобилизирания ензим върху такива мембрани достига при някои субстрати 90- 94%.
3. Успешно е имобилизирана пероксидаза от хрян като моделен ензим върху синтезираните хибридни матрици. Оптимизирани са условията на имобилизация и са проведени съответните кинетични изследвания. Имобилизираният ензим показва по-висок афинитет отколкото свободният ензим.
4. Мембраните с имобилизирана HRP могат да се използват за определяне на съединения, съдържащи лесно окисляеми групи като фенолни, тиолни, аминокгрупи.
5. Конструиран е оптичен биосензор даващ възможност да се анализират токсични съединения (фенол и резорцинол) и лекарства (парацетамол). Биосензорът се характеризира с висока оперативна стабилност, възпроизводимост на резултатите и е с кратко време на отговор в един сравнително широк линеен диапазон.

Дисертационният труд е написан на 126 страници и съдържа 57 фигури и 22 таблици. Цитирани са 189 източника. Авторефератът включва основните резултати от проведените изследвания.

Резултатите от дисертацията са публикувани в 3 научни статии, една от които в списание с импакт фактор. Представени са 4 участия в постерни сесии и научни конференции в страната (София и Созопол).

Критични бележки

Критичните бележки са от технически характер и засягат основно автореферата, при който са допуснати някои неточности и пропуски. На стр.14 /4 ред горе/ е дадено 0.1/ L вместо 0.1 mM/L. Препоръчвам навсякъде в текста да се използва наименованието „резорцинол“, а не резорцин (както е напр. при фиг.1.10А и фиг. фиг.1.10Б) и „парацетамол“, а не ацетаминофен (фиг.1.13). На стр.18 вместо фиг.1.13 е посочена фиг.1.16.

На фиг.27, стр.66 от Дисертацията спектрите са означени с главни букви, докато обясненията под фигурата са с малки букви.

Изводите, отразяват правилно основните резултати на дисертацията. Някои от изводите могат да се обединят като например коментарът за относителната активност от т.1.1 да премине изцяло към т.8.8. за да се получи по стегнато изложение. По-добро изложение може да се постигне и ако резултатите и дискусията се обединят и разгледат заедно, с което ще се избегнат някои повторения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Синтезирани и охарактеризирани са нови хибридни матрици, които са използвани за конструиране на чувствителен оптичен биосензор за откриване на токсични съединения и фармацевтични продукти. Успешно са анализирани токсични съединения като фенол и резорцинол и лекарства като парацетамол. Всичко това ми дава основание да препоръчам на членовете на почитаемото Научно жури да присъди на инж. Ахмед Хассан Анвар Хассан образователната и научна степен „доктор” по научна специалност 4.2 Химически науки (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества).

София, 11.03.2016 г

Подпис : 
/Доц. Иван Иванов/