

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ “АНГЕЛ КЪНЧЕВ”
ФИЛИАЛ – РАЗГРАД

С Т А Н О В И Щ Е

на

Доц. д-р инж. Настя Василева Иванова

преподавател в катедра „Биотехнологии и хранителни технологии”

Русенски университет „Ангел Кънчев”, Филиал – Разград

ОТНОСНО: Дисертация на тема: „**ВИСОКО-ЕФЕКТИВНИ БИОСЕНЗОРИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ФОСФООРГАНИЧНИ ПЕСТИЦИДИ В ХРАНИ НА ОСНОВАТА НА САЙТ-СПЕЦЕФИЧНА ИМОБИЛИЗАЦИЯ И ВЪГЛЕРОДНИ НАНОТРЪБИЧКИ**”, изготвена от Явор Луканов Иванов, за разкриване на процедура за защита и присъждане на образователна и научна степен „Доктор” по научна специалност 02.11.11 „Технология на биологично активните вещества (включително ензими, хормони, белтъци)”

Представената дисертация е свързана с един от най-важните проблеми на човечеството, а именно все по-голямата необходимост от повишаване на качеството и безопасността на храните и опазване на околната среда. Много важно и наложително е да се разработят модерни и бързи методи с висока чувствителност и селективност за количествено определяне на пестициди във водите и храните. Разбира се съществуват класически методи, използвани в аналитичните лаборатории, като: газхроматографски-масспектрометричен; високоефективна течна хроматография и др. Тези методи са много подходящи за мониторинг на токсичните пестициди, но са скъпи, отнемат много време, изискват добре обучен персонал и не са адаптирани за провеждане на анализа на място и в реално време. В допълнение те не са способни да дадат информация относно токсичността (антихолинестеразната активност) на пробата. Интерес представляват амперометричните биосензори, които нямат тези недостатъци. Те се характеризират с изключителна специфичност и чувствителност, бърз сигнал, ниска цена, портативен

размер и лесно се оперира с тях. Именно за това амперометричните биосензори намират голямо приложение за определяне концентрацията на пестициди и за провеждане на клиничен, хранителен и екологичен мониторинг.

Темата на дисертацията е актуална, съвременна и много удачно подбрана за образователната и научна степен „доктор“, имайки предвид целта на докторанта да разработи нов високо-чувствителен ацетилхолинестеразен биосензор за анализ на пестициди, прилагайки изброените нови тенденции – включване на наноматериали в архитектурата на биосензорите, използване на перспективна сайт-специфична имобилизация на ензима и създаване на малка интегрирана система за анализ.

Дисертацията на докторанта Явор Иванов съдържа 146 стр., в т.ч. 10 таблици, 40 фигури, 146 литературни източника на латиница. Тя е структурирана много добре, написана е точно и стегнато, на много добър научен език и съдържа основните раздели: Въведение, Литературен обзор, Цел и задачи, Експериментална част, Резултати и обсъждане, Изводи, Литература.

В Теоретичната част е направен много аналитичен и изчерпателен обзор, който дава представа за състоянието на проблемите по дадения въпрос в световен мащаб. Обоснована и анализирана е актуалността и необходимостта от разработваната тема.

Въз основа на подробния литературен обзор са формулирани ясно и точно целите и задачите на дисертационния труд в раздел II.

В раздел „Експериментална част“ са описани използваните материали, апаратура и разработените методи за: модификацията на мембрана от акрилонитрилов съполимер и на многостенните въглеродни нанотръбички; имобилизацията на ацетилхолинестеразата върху наноструктурираните химически модифицирани мембрани; определяне на активността на ацетилхолинестеразата; хроноамперометричните измервания с ацетилхолинестеразния биосензор; математичния модел за оптимизация на факторите, влияещи върху отклика на биосензора; анализа на статистическите данни на модела; системата за поточно-инжекционен анализ; измервателните процедури за анализ на органофосфорни пестициди чрез поточно-инжекционния метод и др.

В „Резултати и обсъждане“ са представени проведените експерименти, резултатите от тях, както и интерпретацията им. Всички резултати са представени прегледно под формата на таблици и графики. Докторантът много точно е описал и анализирал получените опитни данни.

Въз основа на проведените изследвания и анализи получените резултати са обобщени в края на дисертационния труд под формата на 12 общи извода. На тази база

биха могли да се посочат и по-съществените приноси, които са със научно-приложен характер:

1. Приложен е нов вариант на многоетапна сайт-специфична имобилизация на ацетилхолинестераза чрез последователно свързване на многостенни въглеродни нанотръбички, албумин и конканавалин А към мембрана от акрилонитрилов съполимер осигуряваща дълъг спейсер, висока ензимна активност и добър електронен трансфер;

2. Създаден е нов чувствителен и стабилен амперометричен биосензор за анализ на ниски концентрации на пестициди на базата на наноструктурирана мембрана от акрилонитрилов съполимер съдържаща многостенни въглеродни нанотръбички и конканавалин, при използването на сайт-специфично имобилизирана ацетилхолинестеразата;

3. Доказано е, че при определяне концентрацията на необратими инхибитори, сменяемата наноструктурирана мембрана към електрода е предпочитан подход за конструиране на биосензори, тъй като той осигурява лесна подмяна на бързо дезактивиращата се ензимна мембрана, не е необходимо постоянно почистване на повърхността на електрода и осигурява предпазване на ензима и електродната повърхност от интерференцията на странични компоненти в пробата;

4. Създадена е нова поточно-инжекционна система с интегриран ацетилхолинестеразен биосензор, осигуряваща висока чувствителност и бързина на анализа за пестициди.

Използваната литература е описана съгласно изискванията и е цитирана много умело. Използвани са само чужди литературни източници, което говори за добро владение на английски език от страна на докторанта. Трябва да отбележим факта, че докторантът е придобил средното си образование в Английска езикова гимназия „Гео Милев“ – Бургас.

Резултатите, представени в дисертационния труд, са оформени в три научни статии, две от които са публикувани в престижни журналы с Impact factor: *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic* (Impact factor 2,33) – статия № 1; *Biotechnology & Biotechnological Equipment* (Impact factor 0,622) – статия № 2. Статия № 3 е отпечатана в Научни трудове на Русенски университет на английски език. Във всички публикации кандидатът е на първо място. Освен това част от резултатите са докладвани и на две научни конференции с международно участие, проведени в Русенски университет през 2009 и 2014 год. Много положителен е факта, че някои от научните трудове на докторанта са вече цитирани в престижни журналы: статия № 1 има 25 цитата, а статия № 2 – 1 цитат. Освен това статия № 1 е удостоена със сертификат, за една от най-цитируемите през 2010 и 2011 год.

От посоченото по-горе става ясно, че докторантът има съществен принос в разработването на научните статии по дисертацията. По отношение на самата дисертация съм убедена, че тя е негово лично дело.

От представените допълнителни справки се вижда:

1. Активната научно-изследователска работа на кандидата по тематики, свързани с имобилизация на ензими и клетки, разработване и конструиране на биосензори – извън темата на дисертационния труд е представен списък на 7 публикации, шест от които са публикувани в престижни журналы с импакт фактор. В пет от публикациите докторантът Явор Иванов е на второ място, а в две от тях – на трето място.

Освен това в периода 2009-2013 год. кандидатът е участвал в три проекта (два са с международно участие, а един е финансиран от ФНИ – МОМН);

2. Натрупаният научно-преподавателски опит – от 2009 год. кандидатът е бил назначен в НИС при Университет „проф. д-р. Асен Златаров“-Бургас, като е осъществявал научно-изследователска дейност по проекти. За учебната 2011/2012 год. е бил назначен като биотехнолог и хоноруван асистент в катедра „Биотехнология“. От 2012 год. до сега докторантът работи като асистент в същата катедра и води упражнения по дисциплините: „Ензимология“, „Приложна ензимология“, „Основи на инженерната биотехнология“. Ръководител е и на производствения стаж на студентите „бакалаври“, 3 курс, специалност „Биотехнологии“;

3. Много добро впечатление прави и факта, че докторантът планира бъдещата си научно-изследователска работа, която сключават в:

- ♣ синтезиране на нови наночастици;
- ♣ получаване на нанохибридни матрици за имобилизация на биологични рецептори;
- ♣ разработване на флуоресцентен наноструктуриран имуносензор за определяне на фосфорорганични пестициди;
- ♣ съпоставяне на аналитичните параметри на получения биосензор с параметрите на хроматографските методи;
- ♣ изследване на потенциалните възможности на разработения биосензор за анализ на пестициди в храни.

Към докторанта Явор Иванов си позволявам да направя някои препоръки и да задам някои въпроси:

1. Работили ли сте с други наночастици за конструиране на биосензори? Какво мислите, размерът на наночастиците ще влияе ли върху характеристиките на биосензора?

2. Ензимът ацетилцхолинестераза само от фофороорганичните пестициди ли се инхибира?

Заключение: Давам положителна оценка на дисертационния труд на тема: **„Високо-ефективни биосензори за определяне на фосфороорганични пестициди в храни на основата на сайт-специфична имобилизация и въглеродни нанотръбички”** и препоръчвам на научното жури да присъди на Явор Луканов Иванов образователната и научна степен **„доктор”** по специалност **02.11.11 „Технология на биологично активните вещества (включително ензими, хормони, белтъци)”**, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България.

09.06.2015г.
Разград

С уважение:


/доц. д-р инж. Н. Василева/