

СТАНОВИЩЕ

от проф. Мария Богомилова Дянкова, дбн,

Институт по микробиология „Стефан Ангелов“, БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика;
професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма Биохимия

Автор: АНГЕЛ ИЛИЕВ ПЕШКОВ

**Тема: ИЗСЛЕДВАНЕ СВОЙСТВАТА НА ОКСИДОРЕДУКТАЗИ, ИМОБИЛИЗИРАНИ
В БИОСЪВМЕСТИМИ МАТРИЦИ**

Научни ръководители: Проф. д-р ИЛИЯ НИКОЛОВ ИЛИЕВ, Катедра Биохимия и
микробиология, Биологически факултет, ПУ „Паисий
Хилендарски“

Доц. д-р НИНА ДИМИТРОВА ДИМЧЕВА, Катедра
Физикохимия, Химически факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-22-1277 от 27.05.2025 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема **„Изследване свойствата на оксидоредуктази, имобилизирани в биосъвместими матрици“** за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма Биохимия. Автор на дисертационния труд е Ангел Илиев Пешков – докторант в редовна форма на обучение към катедра Биохимия и микробиология, с научни ръководители проф. д-р Илия Илиев и доц. д-р Нина Димчева от ПУ.

Представеният от Ангел Пешков комплект материали на електронен носител е в съответствие с Чл. 36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав.

2. Актуалност на тематиката

В последните години биосензорите се очертават като важно и бързо развиващо се направление в областта на екологията, здравеопазването и биотехнологиите, предлагайки нови и рентабилни решения в диагностиката и персонализираното здравеопазване, в безопасността на храните и водата, при доказване на алергени, замърсители и токсични вещества. Сред най-популярните и успешно прилагани са електрохимичните биосензори, базирани на имобилизирани ензими. Днес това направление поставя още по-високи изисквания към изследователите и демонстрира нови постижения в посока на точност, ефективност и специфичност. Сред многото съвременни платформи, биосензорите, разработени чрез имобилизиране на ензими от групата на оксидоредуктазите, като напр. каталаза и лаказа, осигуряват много бързо, ефективно, онлайн и *in situ* откриване на фенолни

съединения. Именно в тази актуална област на знанието и неговото приложение е фокусиран представения от Ангел Пешков дисертационен труд.

3. Познаване на проблема

Дисертационният труд е конструиран в традиционна академична форма със съответните раздели. Написан е на 137 стандартни компютърни страници и е онагледен с 28 фигури, 14 таблици и 1 схема. Литературният обзор е оформен на базата на 238 научни публикации, той е целенасочен, обхваща широк диапазон от аспекти, свързани с проучвания проблем и отразява неговото съвременно ниво. На 30 страници Пешков ясно и достъпно въвежда читателите в теорията на всички предстоящи изследвания и демонстрира своите сериозни познания в тази област.

Въз основа на този задълбочен анализ е изведена целта на настоящата дисертация: да се проучи приложението на ензимите каталаза и лаказа, получени от природни източници в електробиосензори за провеждане на хетерогенна катализа в присъствие на органични разтворители. Според мен тя съответства на актуалността на проблема и подчертава иновативния характер на разработката. Целта е ясна, добре формулирана и обединява направленията на експерименталната работа. За реализирането ѝ са формулирани 5 конкретни, взаимно обвързани и логически следващи задачи, които включват всички задължителни етапи на подобно проучване. Още тук се вижда сериозният обем работата, поставена пред докторантката.

4. Методика на изследването

Разделът "Материали и методи" демонстрира много широк набор от методи, съобразени с конкретните изисквания на експеримента и напълно отговаря на мултидисциплинарния характер на дисертационната теза. Методите са както рутинни, така и съвременни, биохимични, електрохимични и статистически. Докторантът е усвоил пречистване на ензими, доказване на ензимна активност и електрофоретично доказване на молекулна маса, сканираща електронна микроскопия. Правят впечатление методите за имобилизиране на ензими върху стъклени подложки, ензимно електроприсаждане върху златен електрод, определяне на поляризационни, диференциални импулсни волтамперни и стационарни концентрационни зависимости, както и на областите с кинетичен или дифузионен контрол чрез ротиращ дисков електрод. Всички те са достатъчно основание за достоверност и прецизност.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Разделът „Резултати и обсъждане” в научния труд на Ангел Пешков очертава едно сериозно научно изследване, което е онагледено с 22 фигури и 13 таблици. Разработката се отличава с мащабност и ясно изразена логическа последователност. Основната част от експерименталната работа е свързана с охарактеризиране на кинетичните параметри на ензимите каталаза и лаказа, получени от различни природни субстрати, както и тяхното имобилизиране в отсъствие и присъствие на нискомолекулни алифатни алкохоли. Установени са биохимичните и електрохимични характеристики на имобилизираните ензими и възможностите на запазване на активността им в зависимост от концентрацията на етанол

и метанол. Като сериозно постижение трябва да се отбележи разработеният електрохимичен метод за определяне на активност на имобилизираната каталаза. На базата на детайлната експериментална работа са получени два вида електрохимични биосензори с имобилизирана лаказа от *Trametes versicolor* и *Trametes pubescens* в полимерен филм и чрез подходящи методи е установено електрохимичното им поведение в присъствие на токсични замърсители. В резултат на цялостното изследване е доказано успешното приложение на новите биосензори при определяне на фенолно съдържание в билкови екстракти. Според мен, изводите са логично следствие от експерименталните данни и дават необходимата информация за стойността на проведените изследвания. Те са достоверни и коректно представени. Приемам и формулировката на приносите и искам да подчертая тяхното значение в теоретичен и в научно-приложен аспект.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Данните от дисертацията са включени в 3 научни статии и 9 участия в научни форуми. Статиите са журнални и са отпечатана в списания с SJR и квантили Q3 и Q4. Докладите са представени на 4 международни и 5 национални форума. Това ми дава основание да считам, че резултатите на Ангел Пешков са станали достояние на нашата и международната научна общност. В две от статиите и в 7 от участията, докторантът е на първо място, което доказва неговият значим дял в разработването на дисертационния труд.

7. Автореферат

Авторефератът е правилно структуриран в 36 страници и адекватно отразява същността и постигнатите резултати от дисертационния труд.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

По своята същност постигнатите резултати и оформилите се приноси в дисертационния труд на Ангел Пешков обогатяват методологията за създаване на електрохимични биосензори на базата на имобилизирани оксидоредуктазни ензими. Оценявам ги като теоретична подкрепа и перспективи за по-нататъшни изследвания в областта на биосензорите.

Тук искам да подчертая, че това е една дисертация на високото теоретично ниво с бъдещо научно и приложно значение, носеща почерка на водещи учени в съответната област – проф. д-р Илия Илиев и доц. д-р Нина Димчева, което е предпоставка за актуалност и значимост на изследванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение искам да подчертая, че докторантът е изпълнила изискванията на ЗРАСРБ, като и тези в Правилника към него на ПУ „Паисий Хилендарски“ за придобиване на образователната и научна степен ”доктор”. Материалът, който представя Ангел Пешков е дисертабилен, темата е актуална и предлага съвременно ниво на важен за теорията и практиката въпрос. Проведените експерименти са поставени методично правилно, получените резултати са достоверни и са солидна база за следващи научни и приложни разработки. Извършена е огромна експериментална работа, поставеният проблем е многостранно и детайлно проучен на съвременно ниво, направени са съществени приноси

със сериозно приложно значение. Към тази характеристика на дисертационния труд искам да добавя, че според мен, Ангел Пешков излиза от докторантурата като добре подготвен специалист в областта на биохимията и електрохимията, усвоил е голям брой съвременни методи, получил е опит при интерпретиране на научни данни.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на АНГЕЛ ИЛИЕВ ПЕШКОВ** в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма Биохимия.

06.08.2025 г.

Изготвил становището:

(подпис)

проф. Мария Дянкова, дбн