

РЕЦЕНЗИЯ

ОТНОСНО: Присъждане на образователната и научна степен „доктор” по научната специалност 4.2. Химически науки (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества).

Тема на дисертационния труд: *” Изолиране, пречистване, скрийнинг и имобилизиране на ензими от растителни източници “*

Автор на дисертационния труд: *Имен Лахмар*

Рецензент: *доцент, дн Иванка Стойнева*, Институт по Органична химия с Център по фитохимия – БАН,

КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА ДОКТОРАНТА

Докторантката *Имен Лахмар* е придобила магистърска степен по специалността „Екология и екофизиология” във Факултет на науките към Университета в гр. Сфакс , Тунис през 2012 г. Същата година през месец септември е започнала докторска работа по специалността „Биология” към същия Университет. По-късно на 13.11.2013 г. е зачислена като редовен докторант в катедра ”Биотехнологии” при ХТМУ- София . Дисертационният труд на докторант *Имен Лахмар* е разработен в катедра „Биотехнологии” към Факултет по химично и системно инженерство – ХТМУ, гр. София под научното ръководство на проф. д-р инж. Любов Йотова. Докторантката успешно е положила изпит по специалността с много добра оценка през 2015 г. както и по другите задължителни изпити съгласно изискванията на ЗРАСРБ за получаване на образователната и научна степен “доктор” .

ПРЕГЛЕД НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертацията е написана на 119 страници, съдържа 22 фигури и 20 таблици и са цитирани 356 източника.. Структурирането на дисертационният труд е както следва : 4 стр. съдържание, 32 стр. литературен обзор, 12 стр. материали и методи, 35 стр. резултати и дискусия, 2 стр. изводи и приноси и 18 стр. литература . Според мен броят на цитираните литературни източници е прекалено голям за този дисертационен труд.

Отделно е представен списък на използваните съкращения и списък на фигурите и на таблиците, което улеснява четенето на материала.

Направеният литературният обзор показва много добрата информираност на докторантката по темата, която ще разработва.

Целта и поставените конкретни задачи за изпълнение в дисертацията са формулирани ясно.

МЕТОДИ И ПОДХОДИ

По време на изработването на дисертационният труд докторантката е усвоила методи за :

- Провеждане на екстракция с органичен разтворител на различни ензими от растителни източници (*Pergularia tomentosa* и *Ecballium elaterium*, соя и други)
- Определяне на ензимна активност на различни класове ензими (α и β -амилазна активност, протеинази, L-аспарагиназа, липоксигеназа, тирозиназа, полифенол оксидази и липази).
- Електрофоретично определяне на молекулната маса на изследваните ензими .
- Методи за установяване на каталитичните свойства, рН и температурен оптимум на изолираните ензими.
- Имобилизирание на ензими с амилолитична активност и охарактеризирането им като биокатализаторни системи.

ОСНОВНИ НАУЧНИ ПРИНОСИ

Резултатите получени в този дисертационен труд имат следните научни приноси:

- Получени са данни за използването на широко разпространените средиземноморски растения от родовете *Pergularia tomentosa* и *Ecballium elaterium* и българска соя като източници на полезни ензими като β -амилаза, протеинази, липоксигеназа, L-аспарагиназа, полифенол оксидаза, тирозиназа и липаза.

- Установено е, че имобилизираната β -амилаза, екстрахирана от соя, показва добра възможност за многократно използване (5 цикъла)
- Иmobилизираната β -амилаза от екстракти от *Pergularia tomentosa* , *Ecballium elaterium* и соя върху CAB+pANpAA+TBOT-базираната матрица е с висока активност при неутрално pH , което е необходима характеристика за втечняване на нишесте. Установени са максималните стойности за активности при високи температури, където разтворимостта на нишестето е по-добра, и където обикновено се намалява вискозитетът.
- Установената стабилност на ензимите при високи температури и времето на дългия период на инкубиране е важно за подобряване на активността при мащабните производства.
- Приложимостта на модифицираното топохимично уравнение на Prout-Tompkins за екстракта от *Pergularia tomentosa* с β -амилазна активност и за имобилизирания и за свободния ензим, представлява интерес за начина на приложение на това уравнение при кинетичните анализи и изучаване на механизма на реакциите.
- Проведен е скрийнинг върху различни активности, съдържащи се в широко разпространените средиземноморски растения *Pergularia tomentosa* и *Ecballium elaterium* и соя.

В катедра Биотехнология има сериозни постижения в областта на имобилизация на важни за индустрията ензими. Този факт е помогнал на дисертантката да използва опита на колегите и да проведе имобилизация на β -амилаза с матрици синтезирани на основата на органичен полимер (целулозен ацетат бутират (CAB)) и съполимер на полиакрилонитрил и акриламид (Поли (AN-co-AA)) в неорганична мрежа. Използвани са още два типа полимерни мембрани, синтезирани на основата на N-акрилоил глицин (NAGly) – поли (N-акрилоилглицин) (PNAGly). Многократното използване на първата матрица е доказано при 5 операционни цикъла на реакцията и запазване на ензимната активност и стабилност.

Установено е, че при латексът от изследваните растения не се наблюдава наличие на липоксигеназна активност.

Регистраните pH оптимуми за *Pergularia tomentosa* за екстракт и латекс са съответно 6.0 и 7.0, за *Ecballium elaterium* 6.0 и 7.5 и за соя, 6.0 и 6.5.

Установени са температурни оптимуми и за трите изследвани растения в границите на 60- 65°C.

Основните приноси в дисертацията на *Имен Лахмар* имат научно и научно-приложно значение и се определят като обогатяване с нови данни на съществуващите знания в областта на растителната биотехнологията.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ

В глава Материали и методи подробно на 2 страници са описани използваните реактиви и разтворители с каталожна информация което не е нужно. На стр. 36, 37 и 43 представените формули са много малки и с не-добро качество. Не прави добро впечатление пренасянето на 2 страници на относително малки таблици (стр.43 и стр.74) в дисертационния труд. Забелязват се и доста технически грешки, например на стр. 77 фиг. 21. min^{-1} вместо min^{-1} няколко пъти и др.

Има доста стилни и правописни грешки в автореферата, но има оправдание за това тъй като докторантката не пише на майчиния си език.

Направените критични бележки не омаловажават положените усилия на докторантката при написването на дисертацията , както и стойността на получените резултати.

ЛИЧЕН ПРИНОС НА ДИСЕРТАНТА

Не буди съмнение, че експерименталната лабораторна работа, както и кинетичните изследвания и интерпретацията на резултатите в дисертацията са дело на дисертантката, извършено под водещото ръководство на нейния научен ръководител проф. д-р Любов Йотова.

Резултатите получени при разработването на този дисертационен труд са публикувани в 2 списания: 1 статия в Годишник на Софийския университет "Св Климент Охридски " (2014) и 1 в Journal of Chemical Technology and Metallurgy (2016).

Докторантката е взела участие с постер и доклад в 3 мероприятия (11th Scientific Poster Session for young scientists, PhD and full-time students on May 22, 2014, the first

national conference in Biotechnology on October 17 and 18, 2014 и the 13th Scientific Poster Session for young scientists, PhD and full-time students on May 20, 2016).

Участието на докторантката в тези мероприятия е повишило нивото на нейните знания и компетентност в областта на биотехнологиите.

Авторефератът е изготвени съгласно изискванията и отразява основните научни резултати, описани в дисертацията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд на докторантката *Имен Лахмар* е съвременно изследване в една интердисциплинарна област каквато е биотехнологията. Представената дисертация отговаря на изискванията на ЗРАСРБ за получаване на образователната и научна степен “доктор”. Полученият експериментален материал и дискутираните резултати показват, че докторантката е усвоила методи за екстракция на различни класове ензими от растителни източници, методи за определяне на ензимна активност и за изучаване на ензимната кинетика. Докторантката е придобила много нови познания и умения в областта на растителната биотехнологията. Поради това препоръчвам на членовете на научното жури да гласуват за присъждането на редовен докторант *Имен Лахмар* образователната и научна степен “Доктор”.

Гр. София,

23.09. 2016 г



/доцент дн Ив.Стойнева/