

СТАНОВИЩЕ

От Доц. д-р Румяна Велинова-Цонева

Секция „Липид-белтъчни взаимодействия“, ИБФБМИ-БАН – София

Член на научно жури за провеждане на процедура за публична защита на дисертация

Относно дисертационния труд на инж. **Невена Александрова Лазарова** за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ по научна специалност 5.11 Биотехнологии (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества)

На тема: „Биосорбция на йони на тежки метали от щам *Trichosporon cutaneum* R57”

НАУЧНИ РЪКОВОДИТЕЛИ: Доц. д-р Нели Георгиева и

Проф. дбн Мария Ангелова

Представеният дисертационен труд от инж. Невена Лазарова третира актуален екологичен проблем свързан със замърсяването на въздуха, водата и почвата с токсични материали с висок риск за живите организми като цяло. Йоните на тежките метали се възприемат като опасни замърсители дори и при сравнително ниски дози. Като основен източник на замърсяване с тежки метали се считат продуктите от различни индустриални процеси. Тежките метали нанасят сериозни щети върху различните организми като денатурация и инактивация на ензимите, разрушаване на клетъчните органели, конформационни модификации и изместване на есенциални метални йони от биологично активни молекули. За пречистване на природата от тежки метали се използват биологични системи в ролята на сорбенти, като процесът се дифинира като биоремедиация. Процесите на биоремедиация се основават на способността на някои микроорганизми да абсорбират и натрупват йони на тежки метали посредством активни и пасивни механизми. Предимството на тези микроорганизми се дължи на това, че те могат да натрупват големи количества йони на тежки метали от неблагоприятна външна среда – при ниско рН, имат висок капацитет на свързване на метала към клетъчната стена и могат да

поддържат високо вътреклетъчно съдържание на метала. Биоремедиацията може да се използва, за да се понижи токсичността на замърсителя, неговата мобилност или обем до нива, които са безопасни за човека и заобикалящата го среда. Поради това биологичните системи участващи в процеса на биосорбцията имат предимство пред много други технологични подходи поради липсата на агресивни химикали, ниска цена, висока ефективност, възможност за регенерация на биосорбента. Поради тази причина биоремедиацията представлява актуално научно направление в последните десетилетия.

В дисертационния труд е описан и разработен подходящ модел на биосорбцията на тежки метали (дрожди), като при това се проследява и степента на увреждане на клетките чрез отчитане на индуцирания оксидативен стрес в клетките. За тази цел са изследвани ключови ензими като супероксид дисмутаза, каталаза, пероксидаза, преустановяващи каскадата от неконтролируеми реакции в органелите или цитозола предизвикани от оксидативния стрес. Дрождите като едноклетъчни еукариотни организми се оказват подходящ обект за подобни изследвания поради лесното им култивиране.

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд съдържа 140 стандартни страници и богат илюстративен материал: 52 фигури и 10 таблици. Използваната литература се състои от 240 съвременни литературни източника. Прави впечатление, че дисертацията е отлично конструирана и оформена. Улеснение за читателя е и хронологичния ред на представяне на проведените изследвания. Основните раздели включват: Литературен обзор (46 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (14 стр.), Резултати и обсъждане (50 стр.). Получените резултати са обобщени в девет извода и са посочени пет научни приноса с оригинален характер.

Поставената цел е ясно формулирана и съответства както на поставената тема на дисертацията, така и на получените резултати. Изследваният шам *Tr. cutaneum* R57 показва висока резистентност, към редокс-активни и редокс-неактивни тежки метали – Cu, Cd и Cr. Направена е детайлна характеристика на

промените в развитието и морфологията на моделния шам като отговор на покачващите се концентрации метални йони.

Проведени са серия изследвания на култивиране на шама в присъствие на нарастващи концентрации на тежки метали - хроматни, кадмиеви и медни йони и е установена връзката между метал-индуцираната токсичност и индуцирането на оксидативен стрес, както и ефектът на тежките метали върху основните биомаркери на оксидативния стрес. Изследвано е изменението в клетъчната морфология и нивото на клетъчен растеж под въздействието на тежките метали. Проведените изследвания върху индуцирания оксидативен стрес под действието на йони на тежки метали. Направено е сравнение на действието на редокс-активните метали хром и мед и редокс-неактивният кадмий. Изследвани са оксидативно увредените белтъци и концентрациите на резервните въглехидрати като гликоген и трехалоза. Резултатите показват, че оксидативният стрес в изследвания шам е в пряка зависимост от концентрацията на йоните на тежките метали. Горните резултати се подкрепят и от получени данни за нивата на ензимите СОД и КАТ, които играят главна роля в процеса на ензимна защита в еукариоти, в състояние на оксидативен стрес.

Установен е и сорбционният капацитет q_{eq} на свободни и имобилизирани клетки по отношение на изследваните метални йони. Доказаната способност на изследвания шам *Tr.cutaneum* R57 за едновременно разграждане на фенол и сорбция на медни йони може да бъде използвана в практиката при пречистване на отпадъчни води.

2. Съответствието между автореферат и дисертационен труд

Авторефератът е на 47 страници като отразява най-важните резултати и обсъждане от дисертационния труд. Оформен е съгласно изискванията на Правилника за приложение на ЗРАСРБ.

3. Публикации и участия по дисертационната тема

Представеният дисертационен труд включва три научни публикации като две от тях са в български списания – Journal of Chemical Technology and Metallurgy, и една в Journal of Biotechnology and Biotechnological Equipment с IF=0.760. Резултатите от дисертационния труд са представени на 15 международни и национални форуми.

Според Правилника на ХТМУ за условията и реда за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, чл. 11(4), количествените показатели надхвърлят изисквания минимум.

Въз основа на гореизложеното убедено мога да препоръчам на колегиума от Научното жури да гласува положително за присъждане на Невена Александрова Лазарова на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.11. Биотехнологии (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества).

София, 5.08.2015 г.

Автор на становището:

/доц. д-р Р. Велинова-Цонева/

