

СТАНОВИЩЕ

От Доц. д-р Нели Влагова Георгиева
Катедра „Биотехнология“, ХТМУ - София

Относно дисертационния труд на инж. Невена Александрова Лазарова
На тема: „Биосорбция на йони на тежки метали от щам
Trichosporon cutaneum R57”

Представен за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
По научната специалност 5.11. Биотехнологии (Биоорганична химия, химия на
природните и физиологично активните вещества)

Представеният дисертационен труд от инж. Невена Лазарова третира важен екологичен проблем свързан с биоремедиацията на отпадъчни води. Процесите на биоремедиация се основават на способността на някои микроорганизми – в повечето случаи дрожди и фунги, да преживяват в присъствие на високи концентрации на йони на тежки метали и да ги абсорбират посредством активни и пасивни механизми на натрупване. 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. Биологичните системи имат предимство пред много други химични методи, тъй като при прилагането им не се натрупват токсични отпадъци и са напълно безвредни за околната среда. Биосорбентите предлагат ниски оперативни разходи, биомасата се самовъзпроизвежда, не се изискват транспорти разходи за извозването на отпадъците, нито място за съхранението им. Акумулирането на метални йони от отпадъчни води в микробните клетки и използването на биотехнологични методи може да спомогне за получаването на алтернативни методи за детоксикация и пречистване на тези индустриални замърсители.

В дисертационния труд се дискутира актуален проблем какъвто е биосорбцията на йони на тежки метали, чието разрешение се търси с избора на подходящ обект (дрожди) като при това се проследява и предизвикания от йоните на тежките метали оксидативен стрес в клетките. Ключовата роля за защита на антиоксидантните ензими като супероксид дисмутаза, каталаза, пероксидаза, преустановяващи каскадата от неконтролируеми реакции в органелите или цитозола е установена при редица организми. Дрождите са най-удобни за такива изследвания поради лесното им култивиране и факта, че са едноклетъчни еукариотни организми.

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е написан на 140 стандартни страници и съдържа богат илюстративен материал: 52 фигури и 10 таблици. Използваната литература съдържа 240 източника. Дисертацията е много добре оформена и конструирана като отделните части в изследванията са представени в хронологична последователност. Основните раздели са стандартно структурирани: Литературен обзор (46 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (14 стр.), Резултати и обсъждане (50 стр.). Въз основа на получените резултати са направени девет извода и са посочени пет научни приноса на дисертационния труд с оригинален характер.

Поставената цел е ясно формулирана и съответства на получените резултати. Изследваният щам *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 щам като отговор на покачващите се концентрации метални йони.

Изследвана е и връзката между метал-индуцираната токсичност и реализирането на оксидативен стрес, както и ефектът на медни, хроматни и кадмиеви йони спрямо основните биомаркери на оксидативния стрес. Направено е сравнение между действието на редокс-активните метали хром и мед и редокс-неактивният кадмий. Изследването на COP ($\text{O}_2^\bullet$ и H_2O_2), количеството на оксидативно увредените белтъци и концентрациите на резервните въглехидрати гликоген и трехалоза, водят до заключението, че оксидативният стрес в

изследвания шам е в пряка зависимост от концентрацията на йоните на тежките метали. Тази теория се подкрепя и от резултатите получени за нивата на ензимите СОД и КАТ, които играят главна роля в процеса на ензимна защита в еукариоти, в състояние на оксидативен стрес.

Получени са коефициентите в ВЕТ изотерми за сорбция на трите вида метални йони от свободни и имобилизирани клетки на шамата, като също е установен и сорбционният капацитет q_{eq} на свободни и имобилизирани клетки по отношение на изследваните метални йони. Доказана е способност на изследвания шам *Tr.cutaneum* R57 за едновременно разграждане на фенол и сорбция на медни йони като тази способност може да бъде използвана в практиката при пречистване на отпадъчни води.

2. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

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

3. Публикации и участия по дисертационната тема

Представеният дисертационен труд се основава на три научни публикации, две от които са в български списания – Journal of Chemical Technology and Metallurgy и Biotechnology and Biotechnological Equipment с IF=0.760. Съгласно Правилника на ХТМУ за условията и реда за придобиване на образователната и научна степен „доктор”, чл. 11(4), количествените показатели в случая надхвърлят изисквания минимум.

4. Лични впечатления от докторанта

Познавам инж. Невена Лазарова още от Бакалавърския курс на обучение в Катедра „Биотехнология” като нейн преподавател по Микробиология и нейн дипломен ръководител на бакалавърска дипломна работа. През годините на своето обучение като студент и докторант, инж. Невена Лазарова проявяваше непрестанен интерес към същността и развитието на редица нови технологии в областта на микробиологията и биотехнологиите и амбиция за усвояване на нови методи и техники. Специализациите в Университети в Германия и Дания са спомогнали за

усвояването на разнообразни експериментални методи и техники и придобиване на опит на професионално изграден специалист, а също и за усъвършенстване на езиковите знания, при което тя перфектно владее английски и немски език и има основни познания по португалски и датски езици.

Докторантката инж. Невена Лазарова има значителен брой участия в национални и международни научни конференции както с постерни така и с устни доклади. Участвала е като член на колектив в 8 научноизследователски проекта и в 4 обучителни семинари в чужбина. Публикациите с нейно участие имат вече 12 цитирания. Тя е член на Съюза на учените в България секция „Микробиология”.

5. Заключение

Представеният дисертационен труд е едно доказателство за прецизно проведени експерименти и задълбочено интерпретирани резултати, което показва висока професионална култура на инж. Невена Лазарова.

Считам, че по актуалност, обем на изследванията, постигнатите научни приноси, както и публикационната дейност, дисертационният труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ХТМУ за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. С убеденост ще гласувам положително а и препоръчвам на членовете на Научното жури да гласуват положително за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.11. Биотехнологии (Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества) на **инж. Невена Александрова Лазарова.**

София, 12.07.2015 г.

Автор на становището:

/доц. д-р Н. Георгиева/