

РЕЦЕНЗИЯ

За присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.11 Биотехнологии /Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества/

Тема на дисертационния труд „ Биосорбция на йони на тежки метали от шам *Trichosporon cutaneum* R 57“

Представен от маг.инж. Невена Александрова Лазарова

Рецензент: Любов Константинова Йотова, професор, д-р инж. Катедра „Биотехнология“, ХТМУ

Инж. Невена Лазарова е зачислена, като редовен докторант при катедра „Биотехнология“ в ХТМУ през м.март 2012г. Преди това тя придобива ОКС „Бакалавър“ по специалността „Биотехнологии“ в ХТМУ, а магистърска степен по „Биотехнология“ в Университета на Алборг, Дания.

Докторантката е положила всички необходими изпити по научната специалност, широкопрофилен и специализиращ с отлични оценки. По време на разработката на дисертационния труд тя е провела в продължение на 6 месеца научни изследвания по програма ЕРАЗЪМ в Техническия Университет на Хамбург, Германия.

Дисертационният труд е разработен под ръководството на доц. Д-р Нели Георгиева от катедрата и проф. Д-р Мария Ангелова – БАН. Той съдържа 140 печатни страници, 52 фигури и 10 таблици. Цитирани са 240 литературни източника. Прави добро впечатление, че около 32 % е цитирана литература от последните 10 години, а около 28 % са трудове на автори от последните 5 години. Литературният обзор е изложен на 48 страници, напълно съизмерим с раздел „Резултати и Дискусия“. Той представлява един много прецизен и точен анализ на състоянието на проблема по който е работила инж. Лазарова в българската и световна литература. От него също личи добрата осведоменост на докторантката и благодарение на богатата и езикова култура няма двусмислени и зле подредени изречения. Напротив материалите, включени в обзора са подредени много логично и без излишни отклонения от темата на дисертационния труд. Прави много добро впечатление формулирането на нерешените проблеми, свързани с изясняване на механизма на биосорбцията, както в свободно, така и в имобилизирано състояние на микроорганизми. Също така проблем все още е намирането на адекватен модел на процесите, което би позволило прилагането и управлението на технологичен процес.

Целта и задачите на дисертационния труд са формулирани ясно и точно. Представеният експериментален материал ги покрива напълно със съответните доказателствени материали, които не будят съмнение за достоверността им.

МЕТОДИ И ПОДХОДИ

Докторантката е използвала широк набор от методи, като е прилагала и нови подходи.

Извършен е подбор и култивиране на щама в условията на различни концентрации на соли, съдържащи метални йони, а също е извършено и развитието му в среда на фенол, като единствен въглероден източник.

Имобилизирани са клетките върху хибридни материали, любезно предоставени от гл.ас. д-р Н. Рангелова, ХТМУ

Прложени са съвременни методи, като сканираща електронна микроскопия, инфрачервена спектроскопия на биомасата за изучаване на образувалите се биофилми върху носителите, както и проследяване на процеса на сорбция на йоните на тежките метали.

Във връзка с изучаване на оксидативния стрес докторантката е усвоила методи за определяне на активността на антиоксидантни ензими, съдържанието на карбонилни групи в окислително –модифицирани белтъци, определянето на свободни окси-радикали, както и на водороден пероксид, гликоген и трехалоза.

Считам, че правилно е избран подхода за изследване равновесния процес на сорбция на тежки метали чрез оптико-емисионна спектрометрия.

Докторанката е усвоила методи и подходи, които и дават знания и умения за първата част на степента „доктор“, а именно образователната.

ОСНОВНИ НАУЧНИ ПРИНОСИ

Дисертационният труд има следните научни приноси:

В условията на култивиране в периодичен процес е установена морфологията на изследвания щам, а също и минималната и максималната инхибиторна концентрация на метални йони. Установени са и леталните за клетки от *Trichosporon cutaneum* R57 концентрации на хроматни, кадмиеви и медни йони. Изследванията са извършени много подробно, методично и със завидно търпение . Те са онагледени с изключително богат илюстративен материал от микроскопски препарати на всеки един етап от условията на нарастващи концентрации на металните йони. Въз основа на това докторантката убедително е доказала една нова информация за високата резистентност на горепосочения щам.

Един съществен научен принос е изучаването на механизма на оксидативния стрес на клетките чрез подбор на подходящи биомаркери – ензимни активности и съдържание на

трехалоза и гликоген. Установено е , че и при този шам последните имат различие на физиологичния ефект и начин на действие. Направена е задълбочена дискусия, сравнена с резултати за други шамове, като получените данни от докторантката могат да се отнесат като нови за *Trichosporon cutaneum* R57.

Получени са биофилми от изследвания шам върху нови хибридни матрици. Те също са охарактеризираи подробно по отношение на морфологията и сорбционния им капацитет. Убедително са представени резултатите за по –висок капацитет на имобилизираните клетки по отношение на метални йони.

Представени са резултати за едновременна биоконверсия на фенол, макар и в ниски концентрации и сорбция на медни йони. Тези изследвания са проведени при условията на култивиране на агарова и течна хранителна среда при единствен въглероден източник фенол. Получените резултати могат да бъдат приложени за осъществяване на биоремедиация на замърсени отпадъчни води.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ, ВЪПРОСИ И ПРЕПОРЪКИ

При предварителното обсъждане бяха направени критични бележки, които в голямата си част са взети под внимание, но има някои неточности и пропуски:

На стр. 42 са представени използваните реактиви, но няма информация от къде са доставени.

Липсва в литературен източник 86 къде е публикувано изследването.

Считам за неподходящ израз , като „метален разтвор“ на стр .73, а също и термин, като „екстинция“ на стр.71 отдавна не се употребява в научната литература. За мен излишни са фиг.8 и фиг.9

Към докторантката имам следните въпроси и препоръки:

1. Кое е наложило използването на толкова стари методи, за определяне на каталазна активност и фенол?. Последният макар и модифициран в преди няколко години , съгласно представената стандартна крива показва абсорбция над 2.5. Не е ли редно пробите да се разреждат в този случай? Същото се отнася и за определянето на глюкоза по метода на Сомоджи –Нелсон при който се работи със съединение на арсен. Препоръчвам на докторантката в бъдещи изследвания да използва съвременни ензимни и хроматографски методи.
2. Защо е избран точно модела на Brunauer- Emmett- Teller (BET) за изчисляване на сорбционния капацитет и проверявани ли са за адекватност с получените експериментални данни други модели?
3. Има ли изследвания за това колко пъти могат да се осъществят цикли на биотрансформация и сорбция с имобилизираните клетки, което оправдава използването им в свързан вид?

Направените забележки не намаляват стойността на огромния труд извършен от инж. Лазарова, както и получените нови резултати от изследванията и тяхната интерпретация.

ЛИЧЕН ПРИНОС НА ДОКТОРАНТА

Не буди съмнение положеният от докторантката труд , отразен по подходящ начин в статии в едно списание с импакт фактор и две публикации в списанието на ХТМУ.

Впечатляващо е и участието на докторантката в национални и международни конференции и конгреси- общо 15 броя.

Към представения автореферат от докторантката нямам забележки и той може да бъде отпечатан в този вид.

ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ

Познавам докторантката още , като студентка в ОКС „Бакалавър“. Мога да потвърдя нейното развитие , като изследовател по възходящ път. Тя се отнася с изключителна отговорност, прецизност и сериозност към поставените задачи. Тези качества формирани през годините са изключително ценни и за нейната не малка педагогическа дейност, както и израстването и като научен работник и преподавател в бъдеще.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд от редовен докторант Невена Лазарова представлява едно задълбочено и надхвърлящо по обем и същност изискванията за тази образователна и научна степен. Налице е едно логично представено, дълбоко осмислено и интерпретирано в цялата си сложност комплексно изследване. Основните приноси в дисертацията могат да бъдат определени, като научни и научно- приложни и се отнесат , като обогатяване с нови данни на съществуващи знания в областта на биотехнологията, в частност процесите на биоремедиацията. Имайки предвид всичко изложено до тук и представените документи, които отговарят на изискванията убедено препоръчвам на членовете на научното жури да гласуват за присъждането на инж. Невена Александрова Лазарова образователната и научна степен „Доктор“

21.07.2015

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф.д-р инж. Л. Йотова/