

## СТАНОВИЩЕ

от Доц. д-р Галина Сачанска  
Департамент Природни науки, Нов български университет

**Относно:** Дисертационен труд на тема „Характеристика на ацидофилни тионовни бактерии в сулфидни находища в България“ за придобиване на научна и образователна и научна степен „Доктор“, Професионално направление 4.3 Биологически науки (Микробиология) на Ралица Валентинова Илиева, Катедра „Обща и промишлена микробиология“, Биологически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“

Ралица Илиева е завършила Природо-математическата гимназия „Иван Ценов“ в гр. Враца. По-късно, през 2008 г. се дипломира като бакалавър по Молекулярна биология в СУ „Св. Кл. Охридски“. Продължава образованието си в магистърска програма „Микробиология и микробиологичен контрол“ към Катедра „Обща и промишлена микробиология“, също в Биологическия факултет и се дипломира с пълно отличие. От 2010 г е редовен докторант към същата катедра.

Докторантката е покрила всички необходими образователни изисквания за допускане до защита на дисертационния си труд. Аprobацията е проведена на 10.07.2015 г. в Заседателната зала на Биологическия факултет, СУ.

Дисертационният труд на докторант Ралица Илиева съдържа 208 страници, 53 бр. таблици и 48 бр. фигури. Присъстват задължителните раздели: Въведение, Литературен обзор (54 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и Методи (16 стр.), Резултати и обсъждане с 6 раздела (92 стр.), Изводи (2 стр.), Приноси (1 стр.), Препоръки (1 стр.) и Литература ( 27 стр.).

Дисертационният труд представя мащабен анализ на ацидофилните микробни съобщества в сулфидни находища в България, като са използвани класически и молекулярни методи за анализ, а също така и обхvatно изследване на третирането на минерални суровини с хемолитотрофни бактерии. Втората част на работата е със силно практико-приложна насоченост за използване в индустрията.

**Литературен обзор** Литературният обзор е структуриран много добре, като в него задълбочено се разглеждат характеристиките на хемолитотрофните бактерии (Глава 1) вкл. ацидофилните бактерии и археи, окиляващи феройони и серни съединения (Глава 2). Глава 3 е посветена на *Acidithiobacillus ferrooxidans*, а в глава 4 подробно са обсъдени възможностите за пратическото използване на метаболитната активност на микрофлората на сулфидните находища с биотехнологична цел. Прави впечатление, че обзорът е много добре организиран и стегнато представен. Литературните източници, които са

използвани надхвърлят внушителния брой от над 450 научни публикации на английски език. Основната част от тях са от последните 5-7 години.

**Целта и задачите** са формулирани прецизно.

**Материалите и методите** са описани изчерпателно, като позволяват пълно възпроизвеждане на експериментите.

#### **Резултати и обсъждане**

Докторантката е провела мащабен количествен и качествен анализ на биоценозите в 10 сулфидни находища (дренажни води и рудна маса) в България, като са анализирани 20 групи бактерии. От анализа се вижда, че доминиращи са желязо- и сяра-окисляващите бактерии, като е установено, че във всички находища присъстват спорообразуващи бактерии. Изолирани са 39 бактериални култури, които окисляват редуцирани серни съединения и ферройони. Осъществено е тяхното идентифициране чрез методите на класическата таксономия въз основа на техните морфологични, физиологични и биохимични характеристики. Основните представители в изследваните микробни биоценози са *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* и *Leptospirillum ferrooxidans*.

Изолатите са анализирани и чрез молекулярно-генетични методи, като чрез PCR е амплифицирана тяхната 16 S рДНК. Ампликоните са подложени на рестрикционен анализ с поне два ензима, според стандартната процедура и след RFPL-анализа са секвенирани и анализирани чрез софтуерния продукт BLAST. Трябва да се подчертае, че извършването на такъв молекулярен анализ изисква сериозни познания и умения и нерядко, при работа с бактерии, изолирани от екстремни местообитания могат да се срещат редица затруднения, които очевидно тук са преодолени. Високият процент на сходство на получените нуклеотидни последователности (98-99%) категорично причислява изолатите към *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Високият потенциал на този микроорганизъм за приложение в биоизлугването на благородни метали го прави атрактивна мишена за изследователите. В този смисъл успехът на докторантката да изолира 20 такива чисти бактериални култури и да ги идентифицира с молекулярни методи е несъмнен.

Ценна част от резултатите е и частта, в която е описан биотехнологичният потенциал на бактериалните изолати при третирането на минерални суровини. Третирани са медно-сулфидни руди, въглища с високо съдържание на сяра и на златоносен пиритен концентрат. Докторантката доказва, че излугването на медта е с по-ниска ефикасност (28 %), докато при въглищата с високо сярно съдържание тя достига до 62 - 71 %.

От подчертан научен интерес са експериментите, с които докторантката установява, че третирането на златоносен пиритен концентрат с бактериални изолати води до значително увеличаване съдържанието на злато в един тон.

**Изводи** Изводите са обобщени в 12 точки, които са ясно формулирани и дават представа за основните постижения на дисертационния труд.



**Приноси и препоръки** Приносите на докторантката са в оптимизирането на редица лабораторни протоколи за работа с ацидофилни тионовни бактерии. Основният принос на докторантката се изразява в доказването на перспективността за приложение на изолираните и охарактеризирани от нея бактерии в биотехнологични решения в промишлени мащаби.

**Научни публикации** От предоставените за анализ документи се вижда, че научните резултати от дисертационния труд са публикувани в 2 излезли от печат публикации в реферирани и рецензирани научни списания, а трета е под печат. Тази публикационна активност надхвърля критериите както на ЗРАС, така и тези на Софийския университет.

**Участие в национални и международни научни форуми** Р. Илиева е представила резултатите си на 12 национални и международни научни форуми, вкл. на 2 поредни конгреса „Microbiologia balkanica“.

**Национални и международни проекти** Впечатляваща е проектната дейност на докторантката - участие в 3 международни и 5 национални проекта.


Изброеното по-горе несъмнено показва високата стойност на дисертацията на Р. Илиева и налага извода, че тя работи не само самостоятелно, но и в екип с изследователи от други научни звена у нас и в чужбина.

Нямам препоръки, с изключение на тази, целият или част от дисертационния труд да се оформи като учебно помагало на български език, което би се използвало от студентите с голям интерес.

*Въз основа на проведеня анализ на документите на докторант Ралица Илиева давам положително становище на дисертационния ѝ труд и убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури и Научния съвет на Биологическия факултет при СУ да оцени с отлична оценка нейната работа и да ѝ присъди образователната и научна степен „доктор“ по Биологически науки (Микробиология).*

25.08 2015 г.

Изготвил:



/Доц. Д-р Галина Сачанска/