



## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен "доктор" по:  
Професионално направление 4.4. Науки за Земята, Научна специалност  
„Екология и опазване на екосистемите“

**Автор на дисертационния труд:** Ивелина Димитрова Нейкова, редовен докторант към катедра „Микробиология и Екологични Биотехнологии“ при Аграрен университет, гр. Пловдив

**Тема на дисертационния труд:** „ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ НА ТЕЖКИ МЕТАЛИ В ЗАМЪРСЕНА ПОЧВА ЧРЕЗ КОМПСТИ И ПОЛЕЗНИ МИКРООРГАНИЗМИ ПРИ ЗЕЛЕНЧУКОВИ РАСТЕНИЯ“

**Рецензент:** доцент, д-р Дилиан Георгиев Георгиев, дбн - доцент и доктор в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика по професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и опазване на екосистемите); доктор на биологическите науки в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика по професионално направление 4.3. Биологически науки (Зоология)

определен за член на научното жури със заповед № РД-16-611/31.05.2022 год. от Ректора на АУ.

### 1. Кратко представяне на кандидата

Родена на 26.06.1988. Образование и обучение: Бакалавър по специалност Растителна защита (10.2007-10.2011, Аграрен Университет – гр. Пловдив). Магистър по специалност Бизнес комуникации и връзки с обществеността (11.2011-06.2013, ПУ „П. Хилендарски“ – гр. Пловдив). Редовен докторант към Аграрен Университет – гр. Пловдив, катедра "Микробиология и екологични биотехнологии" на тема: "Фиторемедиация на тежки метали в замърсена почва чрез компости и полезни микроорганизми при зеленчукови култури" (01.03.2014-01.09.2017). През периода 2015-2017 извежда на упражнения по дисциплините "Микробиология" и "Екология на микроорганизмите" на граждански договор към Аграрен Университет, катедра "Микробиология и екологични биотехнологии". От 30.09.2021 до сега работи като медицински представител към Севекс Фарма ООД.

## **2. Актуалност на проблема**

При бурното развитие на индустрията и увеличаването броя на хората на планетата, в околната среда се генерират значителни количества отпадъци от всякакъв тип. При неправилното управление на тези отпадъци съществуват реални рискове както за самата среда, така и за здравето на обществото. За ограничаване на тези рискове в практиката се използват различни методи. Един от тях е фиторемедиацията на замърсени почви, който е широко използван и актуален в момента в света. Темата на дисертацията е залегнала и е в синхрон с цялостната политика на Европейския съюз и неговата стратегия за устойчиво полване на околната среда. Тя е актуална и спомага за разширяването на познанията в областта на опазването на околната среда, като дава нова информация за реални практически действия за борба със замърсяванията.

## **3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване**

Дисертационният труд е написан на 200 страници и съдържа 29 таблици и 61 фигури. В списъка на цитираната литература са посочени 508 източника, от които 2 на кирилица и 506 на латиница.

Целта на дисертацията е съобразена с екологичната политика на Европейския съюз и неговата стратегия за устойчиво развитие.

Задачите (шест на брой), поставени за изпълнението на тази цел са правилно подбрани и хронологично подредени.

Хипотезата на труда е правилно формулирана и след това развита в главата представяща резултатите на проучването. Докторантката е запозната с проблематиката и е подбрала адекватни методики за изследване.

Методиката е приложена акуратно и е в съответствие с поставените задачи. Изолирани са микроорганизми, стимулиращи растежа на зеленчукови растения и е изследвана тяхната толерантност към тежки метали, като са извършени три съдови опита. Натрупано е голямо количество сурови данни, които са адекватно и точно анализирани чрез математически и статистически методи.

## **4. Онагледеност и представяне на получените резултати**

Резултатите са правилно структурирани и представени в работата, като са онагледени с множество фигури и таблици (29 таблици и 61 фигури). Една таблица е изнесена в края на дисертацията в Приложение 1. Количеството и качеството им е достатъчно за подобен тип дисертационен труд.

Преценям резултатите като напълно задоволителни и отлични и отговарящи на изискването за един дисертационен труд по професионално направление 4.4. Науки за Земята, Научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“.

## **5. Обсъждане на резултатите и използвана литература**

Резултатите са в следните няколко направления: изолпиране на микроорганизми, стимулиращи растежа на зеленчуковите растения; изследване развитието на растения върху почви замърсени с тежки метали; изследване на микробните съобщества в ризосферата и неризосферата на зеленчуковите растения. Има данни и за приложението на компост в процеса на фиторемедиация на почви.

Обсъждането на получените резултати е направено стандартно, в два основни аспекта – сравняване с вече известни, публикувани факти и надграждане с нова, оригинална информация. Дискутирани са различията и сходствата на получените резултати и тези в литературните източници.

В заключение са приложени общо 14 извода, обобщаващи основните приноси на дисертацията.

Глава "Литература" включва 508 източника, от които 2 на кирилица и 506 на латиница. Това е значителен брой информация, с която докторантката е работила и е анализирала. Това показва отличната и запознатост с проблематиката на работата.

## **6. Приноси на дисертационния труд**

Преценям приносите на дисертацията като значими. Те са оригинални и са в областта на опазването на околната среда и човешкото здраве. Приносите на дисертацията са осем на брой: два научни, четири научно-приложни и два приложни. На база посочените изводи, считам че дисертацията има още на брой приноси, които могат да бъдат изведени и това я прави още по-важна и ценна.

### **Научни приноси**

Изследвано е влиянието на компост обогатен с полезни бактерии върху развитието и натрупването на тежки метали при стопански видове растения. За пръв път в страната са проучени почвени микробни съобщества и връзката им със замърсени с тежки метали почви.

### **Научно-приложни приноси**

В четири приноса изброени в дисертацията се посочва доказването на ползата от внасянето на компост при фиторемедиацията на почви и значението му за екологосъобразното земеделие и устойчиво полване на природните ресурси.



## Приложни приноси

Посочени са два приноса с приложен характер. Доказано е, че спанакът може успешно да се използва като тест-култура за установяване на замърсяване с тежки метали на земеделските почви и че използването на качествени органични добавки съвместно с популации на полезни бактерии е подходящ подход за фитостабилизация на почви замърсени с тежки метали.

### 7. Критични бележки и въпроси

Нямам критични бележки и въпроси към докторантката.

### 8. Публикувани статии и цитирания

Публикациите са достатъчно на брой (4) и са според изискванията на закона за РАС на Република България. Публикувани са в престижни научни списания (1 брой) и сборници (3 броя, единия издаден от Springer). В тях ясно се вижда личния принос на докторантката и нейната работа по проблематиката:

1. Бабрикова Ив., Ст. Шилев, Т. Бабриков. 2016. Намаляване натрупването на тежки метали в спанак отглеждан върху замърсена почва с използване на компост и полезни бактерии. Сборник с доклади от „Екология и здраве“ 09-10 юни 2016 г., стр. 435-440, ISSN 2367-9530, <http://hst.bg/bulgarian/conference.htm>

2. Babrikova I., S. Shilev, T. Babrikov. 2016. Compost and PGPR decrease heavy metal availability and toxicity to vegetables. In: (Filcheva, Stefanova, Ilieva eds.). 4th Nat. conf. of BHSS with Int. Participation. 8-10 September, 2016, Sofia, ISBN 978-619-90189-2-7, 285-294.

3. Shilev, S., Azaizeh, H., Vassilev, N., Georgiev, D., Babrikova I. 2019. Interactions in soil-microbe-plant system: adaptation to stressed agriculture. pp.131-171. In: Singh, D.P., Gupta, V.K., Prabha, R. (Eds.) Microbial Interventions in Agriculture and Environment, Volume 1: Research Trends, Priorities and Prospects. Springer Singapore. doi: 10.1007/978-981-13-8391-5.

4. Shilev S, Babrikova I, Babrikov T. 2020. Consortium of plant growth-promoting bacteria improves spinach (*Spinacea oleracea* L.) growth under heavy metal stress conditions. *Journal of chemical technology and biotechnology*, 96(4), pp. 932-939 <https://doi.org/10.1002/jctb.6077>

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд. Оформен е според изискванията.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Въз основа на усвоените и прилаганите от докторантката различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените заключения и изводи считам, че представеният ми за рецензия дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури да гласува положително и да присъди на Ивелина Димитрова Нейкова научната степен **“доктор”** по професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“.

**Дата:** 17.06.2022<sup>4</sup>  
гр. Пловдив

Подписите в този документ са заличени във връзка с чл.4, т.1

от Регламент (ЕС) 2016/679 (Общ Регламент относно защитата на данни).