

СТАНОВИЩЕ

Относно: **Дисертационен труд на Боянка Николаева Ангелова**
на тема: „Характеристика на микробиома при комплексно изследване на фини прахови частици (ФПЧ) в атмосферата на урбанизирани градски райони и оценка на риска”
за присъждане на образователна и научна степен “доктор”, професионално направление 4.3.
Биологически науки (Научна специалност Микробиология)
Научни ръководители: Доц. д-р Михаил Илиев и Проф. д-р Иван Недков

Изготвено от: **Проф. Маргарита Стоянова Камбурова, дбн**
Институт по микробиология, БАН

Със заповед на Ректора на СУ „Климент Охридски” № ОД38-388/13.07.2022 г. съм определена за Член на научно жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на Боянка Николаева Ангелова. Представеният ми от маг. Ангелова комплект документи и материали отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане.

1. Кратки данни за дисертанта

Докторант Боянка Ангелова е завършила образователно-квалификационна степен бакалавър по специалност „Молекулярна биология“ през 2017 г., а степен магистър по „Микробиология и микробиологичен контрол“ през 2019 г. в СУ „Св. Климент Охридски“, Биологически факултет, катедра „Обща и промишлена микробиология“. Междувременно след завършване на бакалавърска степен през 2017 г. тя започва работа като технически сътрудник, а след това и микробиолог до 2019 г. В периода 15.07.2019 г.-15.07.2022 г. тя е редовен докторант в катедра „Обща и промишлена микробиология“.

2. Актуалност на дисертационната тема, целта и задачите

Темата на дисертационния труд е посветена на много актуален екологичен проблем, свързан с реализирането на декларираните приоритети на ЕС и Република България – „Опазване на околната среда“ и „Био-базирана икономика 2030“, а именно проблема със замърсяването на въздуха като най-съществения рисков фактор за здравето на населението в Европейския съюз и в частност в нашата страна. Въпреки че София е на 33-то място по замърсеност с ФПЧ сред 157 Европейски града, досега не е правен анализ на микробното замърсяване. Актуалността на дисертационния труд проличава особено силно в анализа на влиянието на замърсителите върху смъртността от редица болести и продължителността на живот при хората от големите градове в светлината на данните от Световната здравна организация (СЗО), че над 91% от населението по света живее на места, където замърсителите на въздуха надхвърлят

допустимите от СЗО стойности. Проведеният количествен анализ върху микробното присъствие в централната част на град София се явява първото по рода си проучване в национален мащаб и едно от най-продължителните за територията на Европа. Получените резултати имат полезен практически принос в изучаването на замърсяването на атмосферата над гр. София и би могъл да послужи за реализирането на дългосрочната мониторингова програма на нивата на микробна биоаерозолна контаминация за превенция от редица хронични заболявания и повишаване качеството на живот в София.

3. Характеристика и оценка на дисертационния труд и неговите приноси

Дисертационният труд съдържа 300 страници, 44 таблици, 112 фигури и едно приложение, състоящо се от 27 малки таблици. В библиографската справка са включени 641 заглавия, от които 195 са от последните 10 години. Молекулярно-биологичната и микробиологичната работа са извършени в лаборатория «Геологична микробиология» в катедра «Обща и промишлена микробиология» на БФ, СУ «Св. Климент Охридски», физикохимичното характеризирание на ФПЧ е осъществено в Института по Катализ, БАН, използвани са лидерите на Института по електроника, БАН. Докторският труд е написан съгласно стандартните изисквания с основни раздели: Литературен обзор (80 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (23 стр.), Резултати и обсъждане (151 стр.), разделени в четири раздела, отговарящи най-общо на поставените задачи. Най-важните получени резултати са обобщени в 14 извода.

В раздел **Литературен обзор** се прави обстоен преглед на факторите, повлияващи микробното замърсяване на въздуха в населени места, драстично отличаващи се по своите географски, климатични и антропогенни характеристики, като докторантът демонстрира добро познаване на проблема в световен мащаб. Наличните в литературата съобщения върху метагеномните и културално-зависими изследвания на трите основни групи микроорганизми - бактерии, археи и фунги във въздуха на големи населени места с различни географски локации се разглеждат в съответствие с основната хипотеза на работата. Направеният преглед на вида биоаерозоли, химични и физични замърсители на въздуха и стандартите за допустимост в ЕС и България, както и на методите и системите за мониторинг на въздуха в страната и специално в София, обхващащи единствено ФПЧ отново акцентира на необходимостта от включване и на биогенния фактор в мониторинга на замърсяването.

Прилагането на богата гама от методи, описани в раздела **Материали и Методи** демонстрира многостранната подготовка на кандидата – използвани са класически микробиологични и съвременни молекулярно-биологични методи, както и съвременни физични и физико-химични методи.

Частта **Резултати и обсъждане** се състои от четири глави като обикновено всеки подраздел завършва с обобщение на най-важните достижения. За пълно характеризиране на замърсяването с ФПЧ и с микроорганизми са правени дневни, седмични и месечни мониторинги. Отчетено е влиянието на определени метеорологични явления – мъгла, дъжд, снеговалеж и трансгранично прахово замърсяване. В резултат на огромна по обем работа са изолирани и идентифицирани представители на различни филогенетични групи бактерии и фунги от пробите на всеки мониторинг. Сравнени са вариациите в представеността и доминирането им. Наред с културалните методи е използван и метагеномния подход за характеризиране на филогенетичното разнообразие и вида доминиране в пробите. Последната глава представя резултатите от характеризиране на абиотичната компонента на замърсяванията по химичен състав, структура и големина.

Дисертационният труд завършва с формулирането на четиринадесет извода, обобщаващи най-важните получени резултати и седем приноса, които очертават значението на работата за разработване на бъдеща стратегия за подобряване качеството на въздуха в град София. Някои от изводите могат да бъдат редактирани, повечето приноси са оригинални. Резултатите от настоящия дисертационен труд са солидно начало в проучване на микробното замърсяване в София не като самоцел, а с намерение за конкретни практически приложения, каквато е дългогодишната практика в лаборатория „Геологична микробиология“, съпроводена с получени забележителни резултати и добри публикации.

4. Въпроси и бележки към докторанта:

1. Описана ли е в литературата връзка между състава и структурата на ФПЧ и тяхната склонност да се свързват с определен вид микроорганизми? Има ли някаква корелация между размера на ФПЧ и броя улавяни микроорганизми?
2. Защо метагеномният анализ е направен на проби, събрани през м. май, 2020 и м. януари, 2021, докато за охарактеризиране на праховото замърсяване - през месец май и м. октомври?
3. Въз основа на получените от настоящата работа данни и демонстрираното от използваната литература добро познаване на проблема в други урбанизирани райони по света до какъв извод стига докторантът за микробната замърсеност в град София?
4. Предвиждат ли се въз основа на тези данни да бъдат направени препоръки към столична община за преодоляване на периоди с наднормени нива на ФПЧ и брой микроорганизми?

5. Необходимо е да се отстранят някои грешки като: Стр. 230 – тип *Oxyphotobacteria*. Всъщност типът е *Cyanobacteria*, а *Oxyphotobacteria* е клас в този тип. Петри 4 и 5 на фиг. 71 се повтарят. Надписите в някои фигури са нечетливи, напр. Фиг. 88.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представени са пет публикации по темата на дисертационния труд, като в две от тях Б. Ангелова е първи автор. Сред публикациите две са с импакт-фактор в *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences* (Q2), една е в он лайн списание, а две – в сборници от конференции. Допълнително е представен списък с осем участия в конференции, в три от които Б. Ангелова е първи автор. Авторефератът отговаря на изискванията на закона и отразява вярно и пълно съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Оценяваната докторска дисертация, посветена на актуална тема и включваща огромна по обем работа, е послужила като школа за изграждане на Б. Ангелова като специалист с теоретични познания и професионални умения в областта на мониторинговата екология. Творбата звучи съвременно, в унисон със световния стремеж за опазване на качеството на въздуха в урбанизираните райони. Публикационната дейност на докторанта надхвърля изискванията, отразени в ЗРАСРБ и Правилника към него относно критериите за придобиване на научна степен „доктор” за професионално направление „Биологични науки“. Въз основа на изложените аргументи за значимостта на изследванията и оригиналните приноси, давам положителна оценка на дисертационния труд и препоръчвам на членовете на научното жури да присъди на докторант Ангелова научната степен „доктор” в научна област 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.3 Биологични науки, научна специалност Микробиология.”.

08.08.2022 г.
София

Член на научното жури:
(Проф. Маргарита Камбурова, дбн)