Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000771

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-02-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ НУБіП України № 415 від 15.03.2024 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Павловська Марія Олексіївна
2. Mariia O. Pavlovska

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 101

Назва наукової спеціальності: Екологія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Екологія

Дата захисту: 26-02-2024

Спеціальність за освітою: Біологія

Місце роботи здобувача: Державна установа Національний антарктичний науковий центр

Код за ЄДРПОУ: 21574751

Місцезнаходження: бульвар Т. Шевченка, буд. 16, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): РСВР 078

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.27.23, 34.35.25, 70.03.07

Тема дисертації:

1. Процеси самовідновлення екосистеми Чорного моря за дії ксенобіотиків різного походження

2. Black sea ecosystem recovery under the influence of pollutants of different origin

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі викладено результати комплексного дослідження структури та функції угруповань мікроорганізмів водної товщі та донних осадів Чорного моря та проведено оцінку можливостей застосування даних метагеномного аналізу у встановленні екологічного стану моря згідно вимог Рамкової Директиви про Морську Стратегію ЄС та Морської природоохоронної Стратегії України. Крім того, досліджено відповідь мікробних угруповань на антропогенне навантаження, а саме потенційну та реалізовану активність щодо розкладу ксенобіотиків, а також їх роль у перенесенні генів стійкості до антибіотиків у водному середовищі. Вперше для Чорного моря було проведено масштабний аналіз таксономічного, функціонального складу та розподілу угруповань мікроорганізмів методами метагеномного аналізу у різних регіонах. У результаті проведених нами досліджень визначено, що таксономічний та функціональний склад угруповань мікроорганізмів Чорного моря змінюється із вертикальною стратифікацією водного стовпа у відповідності до

градієнту фізико-хімічних умов середовища. Згідно отриманих нами даних, зразки з поверхні та термоклину утворювали єдиний кластер із переважанням Flavobacteriaceae, Rhodobacteraceae, Synechococcaceae. У субоксичній зоні Чорного моря нами було виявлено тенденцію до зростання частки зелених сірчаних (Chlorobia (7%)) та несірчаних (Anaerolineae (1%)) бактерій, що здатні до росту в умовах безкисневого середовища з низькою інтенсивністю освітлення. Отримані нами дані свідчать про те, що безкиснева зона Чорного моря є екотонним середовищем, що характеризується зниженням освітленості та зростанням концентрації сірководню з глибиною. Подальший кореляційний аналіз засвідчив присутність достовірного зв'язку між таксономічним, функціональним різноманіття досліджуваних угруповань та градієнтом фізико-хімічних параметрів середовища. Розподіл представників A714017, Piscicricketsiaceae, Chlorobiaceae, Helicobacteraceae, Desulfobacteraceae, Desulfarculaceae характеризувався позитивною кореляцією із часткою функціональних компонентів аноксигенного фотосинтезу, денитрифікації та дисиміляційного відновлення сульфатів. З метою дослідження екологічної ролі угруповань мікроорганізмів Чорного моря було проведено аналіз активності бактерій водної товщі та донних осадів у процесах біотрансформації ксенобіотиків. У дисертаційному дослідженні було показано присутність потенційної здатності до розкладу ксенобіотиків в угрупованні мікроорганізмів Чорного моря. З метою встановлення показників реалізованої активності мікроорганізмів Чорного моря у процесах розкладу ксенобіотиків було проведено оцінку транскрипції катаболічних генів. Нами було показано присутність відмінностей у копійності та транскрипції генів розкладу поліароматичних сполук між грампозитивними та грамнегативними бактеріями. У цілому аналіз екологічної ролі угруповань мікроорганізмів Чорного моря показав присутність, як потенційної, так і реалізованої активності щодо розкладу забруднюючих речовин. Нами було проведено дослідження поширення генів стійкості до антибіотиків, що у міжнародних екологічних дослідженнях прирівнюється до "полютантів". Нами показано присутність екологічної проблеми поширення стійкості до антибіотиків в акваторії Чорного моря. Було показано, що гени стійкості до беталактамів, ванкоміцину, макролідів та колістину поширені у різних частинах акваторії Чорного моря з тенденцією до зменшення копійності від шельфових зон до відкритих вод. Отримані нами показники копійності генів антибіотикорезистентності є високими і знаходяться в межах діапазону копійності генів стійкості до беталактамів (blaOXA), який було визначено для басейну річки Дунай – 2,4 × 10–8 – 3.1 × 10–2 копій/мкл. Нами показано присутність екологічної проблеми поширення стійкості до антибіотиків в акваторії Чорного моря. Поширеність генів стійкості до антибіотиків може розглядатись у якості одного з індикаторів екологічної оцінки Чорного моря у майбутньому. За результатами дослідження таксономічної та функціональної структури угруповань мікроорганізмів Чорного моря, а також їх ролі в екосистемі нами було проведено аналіз можливості використання отриманих даних для екологічної оцінки. За розрахованими нами значеннями microgAMBI екологічний стан вод Чорного моря переважно "добрий" (microgAMBI = 1,47 - 2,34) (категорії згідно Водної Рамкової Директиви ЄС). Розраховані нами значення microgAMBI показали, що донні осади Чорного моря характеризуються гіршим екологічним станом, ніж водне середовище. Було встановлено певні розбіжності між оцінкою екологічного стану середовища за хімічними параметрами та за структурою мікробних угруповань. Однак, можна стверджувати, що microgAMBI дозволяє уточнювати висновки щодо екологічного стану, як вод, так і донних осадів.

2. A comprehensive study of structure and function of the Black sea microbial communities inhabiting the water column and sediments is presented in the thesis. Additionally, microbial metagenomic data is tested for its potential applicability in the Black sea ecological status assessment according to the requirements of the EU Marine Strategy Framework Directive and the Ukrainian Marine Conservation Strategy. Additionally, the response of microbial communities to anthropogenic pressure, particularly their potential and realized activity in xenobiotics degradation, as well as their role in the antibiotic resistance genes dissemination in the aquatic environment, were investigated. A comprehensive analysis of microbial communities' taxonomic and functional composition and their distribution in different Black sea regions was conducted for the first time using metagenomic methods. The results of our research have revealed that the taxonomic and functional composition of Black Sea microbial communities varies with the vertical stratification of the water column in accordance with

the gradient of physicochemical environmental conditions. According to our data, samples from the surface and thermocline formed a single cluster dominated by Flavobacteriaceae, Rhodobacteraceae, and Synechococcaceae. The suboxic zone of the Black Sea was characterized by a trend towards an increased proportion of green sulfur bacteria (Chlorobia (7%)) and non-sulfur bacteria (Anaerolineae (1%)), which are capable of growing in oxygen-depleted environments with low light intensity. Our data indicate that the anoxic zone of the Black Sea is an ecotone environment characterized by a decrease in light availability and increase in hydrogen sulfide concentration with depth. Subsequent correlation analysis revealed a significant relationship between the taxonomic and functional diversity of the investigated microbial communities and the gradient of physicochemical parameters in the environment. The distribution of A714017, Piscirickettsiaceae, Chlorobiaceae, Helicobacteraceae, Desulfobacteraceae, and Desulfarculaceae showed a positive correlation with the proportion of functional components related to anoxygenic photosynthesis, denitrification, and dissimilatory sulfate reduction. Analysis of bacterial activity towards xenobiotics' degradation was conducted with the purpose to investigate the ecological role of microbial communities in the Black sea water column and sediments. Our study demonstrated the presence of potential capability for xenobiotic degradation in the microbial communities of the Black Sea. The transcription of catabolic genes was assessed in order to determine the realized activity of the Black sea microorganisms in xenobiotics degradation processes of xenobiotics. The differences in the abundance and transcription of genes involved in the degradation of polycyclic aromatic compounds (PAHs) between gram-positive and gram-negative bacteria were demonstrated. In general, the analysis of the Black sea microbial communities' ecological role revealed the presence of both potential and realized activity directed at the degradation of pollutants. We conducted research on the dissemination of antibiotic resistance genes, which are known to be treated as "pollutants" in international ecological studies. We have demonstrated the presence of an ecological problem regarding the spread of antibiotic resistance in the Black Sea. It has been shown that genes coding for the resistance to beta-lactams, vancomycin, macrolides, and colistin are prevalent in different parts of the Black Sea water column, with a decreasing abundance trend from the shelf zones to the open waters. The calculated abundance of antibiotic resistance genes is high and falls within the range of beta-lactam resistance genes' (blaOXA) abundance determined for the Danube River basin, which was 2,4 × 10−8 – 3,1 × 10−2 copies/μL. We have demonstrated the presence of an ecological problem regarding the spread of antibiotic resistance in the Black Sea. The prevalence of antibiotic resistance genes can be considered as one of the indicators for the ecological assessment of the Black Sea in the future. The data obtained on the studied Black sea microbial communities' taxonomic and functional structure and their role in the ecosystem was analyzed for the potential to be used for ecological assessment. According to the calculated microgAMBI values, the ecological status of the Black Sea waters is predominantly "good" (microgAMBI = 1,47 – 2,34), based on the categories defined in the EU Water Framework Directive. Certain discrepancies were identified between the assessment of the environmental status based on chemical parameters and the structure of microbial communities. Certain discrepancies were identified between the assessment of the environmental status based on chemical parameters and the structure of microbial communities.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Павловська М. О., Соломенко Л. І., Прекрасна Є. П. Екологічна оцінка ролі мікроорганізмів водного середовища в трансформації ксенобіотиків на прикладі Чорного моря. Біологічні системи: теорія та інновації. 2021. Т. 12, № 1. URL: http://dx.doi.org/10.31548/biologiya2021.01.007
- Павловська М. О., Соломенко Л. І., Прекрасна Є. П., Дикий Є. О. Вплив ксенобіотиків на якісний склад прокаріот водної екосистеми Чорного моря. Біологічні системи: теорія та інновації. 2020. Т. 11, № 1. С. 50–59. URL: http://dx.doi.org/10.31548/biologiya2020.01.050
- Павловська М. О., Клепко А. В., Прекрасна-Квятковська Є. П. 2023. Використання даних метагеномного аналізу для оцінки екологічного стану Чорного моря. Біологічні системи: теорія та інновації. 2023. Т. 11, № 1. С. 61–72. URL: http://dx.doi.org/10.31548/biologiya14(1-2).2023.006
- Slobodnik J., AlygizakisN., Oswald P., Oswaldova M., Nika M-C., Vrana B., Prokes R., Stoica E., Pavlovska M., Prekrasna I., Dykyi E., Thomaidis N. EMBLAS - Improving Environmental Monitoring in the Black Sea. Norman Bulletin. 2019. Issue N°6. P. 16-19. URL: https://www.normandata.eu/sites/default/files/files/bulletins/Bulletin_Norman_n°6_octobre2019_06_11_2019.pdf
- Pavlovska M., Zhang Y., Yang J., Dykyi E., Prekrasna I., Slobodnik J., Stoica E. From Bacteria to Marine Mammals: Holistic Pelagic Biodiversity Monitoring of the Black Sea via eDNA Metabarcoding Approach. Environment International. 2020. Vol. 135. URL: https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105307
- Pavlovska M., Prekrasna Ie., Dykyi E., Zotov A., Dzhulai A., Frolova A., Stoica E. Niche partitioning of bacterial communities along the stratified water column in the Black Sea. MicrobiologyOpen. 2021. URL: https://doi.org/10.1002/mbo3.1195
- Prekrasna I., Pavlovska M., Oleinik I., Dykyi E., Slobodnik J., Alygizakis N., Solomenko L., Stoica E. Bacterial communities of the Black Sea exhibit activity against persistent organic pollutants in the water column and sediments. Ecotoxicol Environ Saf. 2022. URL: https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113367
- Prekrasna I., Pavlovska M., Dzhulai A., Dykyi E., Alygizakis N., Slobodnik J. Antibiotic Resistance in Black Sea Microbial Communities. Front. Environ. Sci. 2022. Vol. 10. URL: https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.823172

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: оцінка біорізноманіття екосистеми чорного моря в контексті оцінки екологічного стану водного середовища

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клепко Алла Володимирівна

2. Alla V. Klepko

Кваліфікація: д. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Афанасьєв Сергій Олександрович
2. Serhii O. Afanasiev

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут гідробіології Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417029

Місцезнаходження: проспект Героїв Сталінграда, буд. 12, Київ, 04210, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Квач Юрій Валерійович
2. Yuriy Kvach

Кваліфікація: д. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державна установа Інститут морської біології Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534529

Місцезнаходження: вул. Пушкинська, буд. 37, Одеса, 65011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коморін Віктор Миколайович

2. Viktor M. Komorin

Кваліфікація: к. геогр. н., 11.00.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Науково-дослідна установа "Український науковий центр екології моря"

Код за ЄДРПОУ: 02572516

Місцезнаходження: Французький бульвар, буд. 89, Одеса, 65009, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Строкаль Віта Петрівна

2. Vita P. Strokal

Кваліфікація: к. пед. н., доц., 13.00.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Курбатова Інна Миколаївна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Курбатова Інна Миколаївна

Відповідальний за підготовку облікових документів Боярчук Сергій Васильович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна