

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної екології та безпеки життєдіяльності

ПЛАН-ПРОСПЕКТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Науковий керівник:

кандидат біологічних наук,

доцент

Соломенко Л.І.



Виконавець роботи:

аспірант

Павловська М.О.



Спеціальність:

101. Екологія

Київ - 2019

Тема: Екологічна оцінка ролі мікроорганізмів у процесах самовідновлення екосистеми Чорного моря

Виконавець: Павловська Марія Олексіївна, науковий співробітник відділу біології та екології Національного Антарктичного наукового центру МОН України

Науковий керівник: Соломенко Людмила Іванівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної екології та безпеки життєдіяльності Національного університету біоресурсів і природокористування України

Мета: Дослідити вертикальний розподіл екологічних ніш мікроорганізмів та визначити їхню екологічну роль у процесах самовідновлення морської екосистеми на прикладі Чорного моря

Предмет дослідження: мікробоценоз екосистеми Чорного моря

Об'єкт дослідження: вивчення вертикального розподілу екологічних ніш мікроорганізмів та їх ролі у процесах самовідновлення Чорного моря

Місце проведення дослідження:

National Institute for Marine Research and Development “Grigore Antipa”, Constanța, România

Український науковий центр екології моря, Одеса, Україна

ДУ Національний Антарктичний науковий центр

Фінансове забезпечення: проект ПРООН EMBLAS (Environmental Monitoring of the Black Sea)

Актуальність. Варто зазначити, що Чорне море є одним з найбільш вразливих водних об'єктів, оскільки воно напівзакритого типу і отримує значний об'єм річкових стоків з таких річок, як Дунай, Дністер, Дніпро тощо. Наразі пріоритетними екологічними проблемами Чорного моря є евтрофікація, зміни біорізноманіття угруповань та хімічне забруднення. Результати досліджень хімічного забруднення Чорного моря, проведені в рамках проекту ЕМБЛАС, у 2016 році показали наявність поліароматичних вуглеводнів та хлорорганічних сполук (таких як гексахлоргексан), концентрації яких перевищували максимально допустимі на всіх станціях відбору (Slobodnik et al. 2017). Інші пестициди, гербіциди та антибіотики були теж виявлені у значних кількостях в усіх зразках. Морські мікробні угруповання здатні асимілювати забруднюючі речовини, попереджаючи їх акумулюванню в трофічних ланцюгах (С. Muangchinda et al 2014; А. Louvado et al 2015; Р. Isaac et al., 2015; Q. Liu et al 2015, R.Duran et al, 2016).

Також відомо, що бактеріопланктон є регулятором процесів цвітіння фітопланктону, оскільки постачає, як речовини, що сприяють розвитку фітопланктону, так і альгіциди (Teeling et al. 2012), а також розкладає складні полісахариди, що утворюються внаслідок загибелі клітин фітопланктону. Бактеріальна денітрифікація та анаеробне окиснення амонію є найважливішими процесами фіксації неорганічного азоту, доступність до якого є значним лімітуючим фактором первинної продукції у морських екосистемах (Kuypers et al. 2003).

Саме тому є актуальним дослідження відповіді Чорного моря на антропогенний вплив та вивчення механізмів його самовідновлення.

Таким чином, актуальність даного дослідження полягає в наступному:

- можливості масштабного аналізу розподілу мікробних екологічних ніш та ролі мікроорганізмів у біогеохімічних циклах в унікальних умовах напівзакритої та постійно стратифікованої екосистеми Чорного моря;

- необхідності дослідити відповідь екосистеми Чорного моря на значний вплив забруднюючих речовин, що присутні у високих концентраціях та постійно надходять із річковим стоком.

J. Slobodnik, B. Alexandrov, V. Komorin, A. Mikaelyan, A. Guchmanidze, M. Arabidze, A. Korshenko, S. Moncheva. 2017. National Pilot Monitoring Studies and Joint Open Sea Surveys in Georgia, Russian Federation and Ukraine. Final Scientific Report

Vetriani C., Tran H.V., Kerkhof L.J., 2003. Fingerprinting microbial assemblages from the oxic/anoxic chemocline of the Black Sea. *Applied and Environmental Microbiology*, 69: 6481–6488

Fuchsman C.A., StBouraley J.T., Oakley B.B., Kirkpatrick J.B., Murray J.W., 2012. Free-living and aggregate-associated Planctomycetes in the Black Sea. *FEMS Microbiology Ecology*, 80: 402–418

Hannig M., Lavik G., Kuypers M. M. M., Woebken D., MartensHabbena W. and Jurgens K. (2007) Shift from denitrification to anammox after inflow events in the central Baltic Sea. *Limnol. Oceanogr.* 52, 1336–1345

Kuypers MM, Sliemers AO, Lavik G, Schmid M, Jorgensen BB, Kuenen JG, Sinninghe Damste JS, Srous M, Jetten MS. Anaerobic ammonium oxidation by anammox bacteria in the Black Sea. *Nature*. 2003;422:608–611. doi: 10.1038/nature01472

Teeling H, Fuchs BM, Becher D, Klockow C, Gardebrecht A, Bennis CM, Kassabgy M, Huang S, Mann AJ, Waldmann J, Weber M, Klindworth A, Otto

A, Lange J, Bernhardt J, Reinsch C, Hecker M, Peplies J, Bockelmann FD, Callies U, Gerdts G, Wichels A, Wiltshire KH, Glöckner FO, Schweder T, Amann R. Substrate-controlled succession of marine bacterioplankton populations induced by a phytoplankton bloom. *Science*. 2012;336:608–611. doi: 10.1126/science.1218344.

Baquero F., Martí'nez J-L, Canto R. 2008. Antibiotics and antibiotic resistance in water environments. - *Current Opinion in Biotechnology*. - 19: 260–265

Uyaguari M.I., Fichot E.B., Scott G.I., Norman R.S. 2011. Characterization and Quantitation of a Novel β -Lactamase Gene Found in a Wastewater Treatment Facility and the Surrounding Coastal Ecosystem. – *Applied and environmental microbiology*. – 77(23): 8226–8233 doi:10.1128/AEM.02732-10

Schloss PD, Handelsman J. 2005. Metagenomics for studying unculturable microorganisms: cutting the Gordian knot. *Genome biology* 6 (8), 229

Muangchinda S., Chavanich V., Viyakarn K., Watanabe S., Imura A., Vangnai S., Pinyakong O. 2014. Abundance and diversity of functional genes involved in the degradation of aromatic hydrocarbons in Antarctic soils and sediments around Syowa Station. - *Environ Sci Pollut Res*. - 22(6):4725-35

Louvado A, Gomes N.C.M., Simões M.M.Q., Almeida A., Cleary D.F.R., Cunha A. 2015. Polycyclic aromatic hydrocarbons in deep sea sediments: Microbe–pollutant interactions in a remote environment. - *Science of the Total Environment*. – 526:312–328

Liu Q, Tang J, Bai Z, Hecker M, Giesy J.P. 2015. Distribution of petroleum degrading genes and factor analysis of petroleum contaminated soil from the Dagang Oilfield, China. - *Scientific Reports*. - 5:11068 DOI: 10.1038/srep11068

Duran R., Cravo-Laureau C. 2016. Role of environmental factors and microorganisms in determining the fate of polycyclic aromatic hydrocarbons in the marine environment. - *FEMS Microbiology Reviews*. - fuw031

Isaac P., Lozada M., Dionisi H.M., Estevez M.C., Ferrero M.A. 2015. Differential expression of the catabolic nahAc gene and its effect on PAH degradation in *Pseudomonas* strains isolated from contaminated Patagonian coasts International. - *Biodeterioration & Biodegradation*. – 105:1-6

Практична цінність:

Отримані результати можуть потенційно бути використані наступним чином:

1. Оцінка екологічного стану екосистеми Чорного моря за індикаторами зазначеними у Морській Директиві ЄС (Marine Strategy Framework Directive)

2. Розробка та валідація методологічних рекомендацій для регулярного моніторингу біорізноманіття Чорного моря молекулярно-генетичними методами
3. Використання дисертаційних матеріалів у підготовці студентів вищих навчальних закладів за спеціальністю 101. Екологія.

Завдання:

1. Провести аналітичний огляд літературних джерел та визначити методологію за темою досліджень.
2. Вивчити таксономічне різноманіття мікробоценозів Чорного моря.
3. Дослідити екологічну роль мікроорганізмів морського середовища у біогеохімічних циклах на прикладі Чорного моря.
4. Встановити екологічну роль мікроорганізмів у процесах самовідновлення на прикладі Чорного моря.
5. Оцінити можливості використання метагеномних даних по таксономічному та функціональному різноманіттю мікроорганізмів в екологічній оцінці стану Чорного моря за індикаторами Морської Рамкової Директиви ЄС.
6. Розробити та валідувати методологічні протоколи метагеномного аналізу для оцінки біорізноманіття екосистеми Чорного моря

Зміст дисертаційної роботи

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Видова структура мікробоценозів екосистеми Чорного моря

3.1.1. Таксономічне різноманіття мікробоценозів екосистеми Чорного моря

3.1.2. Функціональне різноманіття мікробоценозів екосистеми Чорного моря

3. 2. Роль мікроорганізмів у процесах самовідновлення Чорного моря в умовах антропогенного навантаження

3.2.1. Екологічна роль мікроорганізмів морського середовища у біогеохімічних циклах

3.2.2. Екологічна оцінка стану Чорного моря за індикаторами Морської Рамкової Директиви ЄС

3.3. Методологічні підходи екологічної оцінки біорізноманіття морської екосистеми

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ