

1. Kaushik B.D. 2014. Developments in Cyanobacterial Biofertilizer. In Proceedings of the Indian National Science Academy. ISSN 0370-0046, 2014, vol. 80, no. 2, p. 379.
2. Kunal D.K. et al. 2020. *Cyanobacteria: as a promising candidate for heavy-metals removal*. B.m.: INC. ISBN 9780128193112, pp. 291-300.
3. Muro-Pastor A.M., Hess W.R. 2012. Heterocyst differentiation: from single mutants to global approaches. In Trends in Microbiology. ISSN 0966-842X, 2012, vol. 20, no. 11, pp. 548-557.
4. Schopf J.W. 2006. The Fossil Record: Tracing the Roots of the Cyanobacterial Lineage. In: The Ecology of Cyanobacteria. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 13–35 [accessed. 12. May 2019]. ISBN 978-0-306-46855. Dostupnéna: doi:10.1007/0-306-46855-7_2
5. Sciuto K., Moro I. 2015. Cyanobacteria: the bright and dark sides of a charming group. In *Biodiversity and Conservation*. ISSN 15729710, 2015, vol. 24, no. 4, pp. 711-738.

Detection of some microorganisms in the wastewater treatment plant in the Aiud city, Romania

Laura Maria MARINA, Iulia LUPAN, Rahela CARPA

Babeş-Bolyai University, Faculty of Biology and Geology, Romania; e-mail: lauramariamarina@gmail.com; iulia.lupan@ubbcluj.ro; rahela.carpa@ubbcluj.ro

Water pollution has become a global problem, being determined most of the time by human activities. In Romania, almost half of the water bodies have a poor quality. Wastewater Treatment is carried out in several stages to reduce or remove pollutant loads. This treatment has an important role in the water purification and, in this study, the ecophysiological bacteria (aerobic heterotrophic bacteria, ammonifying, nitrifying and denitrifying bacteria) present in the water that goes through the purification process at the Aiud Wastewater Treatment Plant and the physico-chemical parameters were analyzed.

The degree of water pollution, following the calculation of the bacterial water quality indicator, indicates that the water is relatively good (BWQI=1.55-1.66) and is effectively purified and can be discharged without any risk into the Mureş River.

Трансформація мікробіоти водних екосистем в умовах антропогенного впливу (на прикладі річки Уж)

Марина КРИВЦОВА, Маріанна САВЕНКО, Мар'яна ГУМЕНЯ, Володимир СОКОЛОВИЧ

Ужгородський національний університет, біологічний факультет, Україна; e-mail: maryna.krivcova@uzhnu.edu.ua

Мікробіоту природних водоймищ формують автохтонні та аллохтонні групи мікроорганізмів. Автохтонна мікробіота – сукупність мікроорганізмів, що постійно мешкають й розмножуються у воді. Частково ця група поповнюється мікроорганізмами прибережної зони: ґрунту, мулу та повітря. Автохтонні мікроорганізми чистих водоймищ представлені сапрофітами ґрунту *Azotobacter*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus*, *Micrococcus roseus* та ін. Аллохтонна мікробіота представлена мікроорганізмами, що потрапляють ззовні з різних джерел забруднення. Джерелом аллохтонних мікроорганізмів є виділення людей, тварин, господарсько-побутові, промислові стічні води. Серед аллохтонних можуть зустрічатись й патогенні для людини мікроорганізми. Мікробіота річок залежить від ступеня їх біологічної забрудненості та якості очистки стічних вод. Динаміка мікробних угруповань є чутливою біоіндикаторною системою, що відображає не тільки стан, але й функціонування мікробних угруповань, та у значній мірі, екосистеми в цілому.

З метою проведення оцінки мікробіоти води на моніторингових ділянках р. Уж (1- Сторожниця, 2- Боздош (поблизу каналізаційного стоку), 3- Боздош (500 м від стоку), 4- Кам'яниця)

взірці води висівали на диференційно-діагностичні поживні середовища (кров'яний агар, середовище Ендо, жовтково-сольовий агар з манітом, ентерокок агар, агар Сабуру); ідентифікацію ізолятів здійснювали з використанням комерційних тест-систем Entero -test, Strepto-test, Staphylo-test та ін. виробництва Erba Lachema, Чехія. Антибіотикочутливість ізолятів визначали згідно EUCAST; здатність до утворення біоплівки з використанням 96-мікротитраційних планшетів, наступним вирощуванням культур у бульйоні, фарбуванням генціанвіолетом та вимірюванням оптичної густини.

Проведені нами 5 річні дослідження мікробіоти води у річці Уж на моніторингових ділянках, вказують, що у взірцях, відібраних на територіях поблизу каналізаційних стоків персистують мікроорганізми, що відносяться до санітарно-показових та характеризуються факторами патогенності й множинною резистентністю до антимікробних препаратів.

Одним з факторів, які сприяють виживанню мікроорганізмів у навколишньому середовищі, в тому числі у поверхневих водах, є їх здатність до формування біоплівок. У складі біоплівок можуть існувати, як непатогенні, так і патогенні форми мікроорганізмів, що створює ризики передачі факторів патогенності та резистентності бактерій до антимікробних фармацевтичних препаратів. Саме біоплівкотвірним умовно-патогенним мікроорганізмам характерна множинна стійкість до антибіотичних речовин. Водночас множинна резистентність може бути одним з чинників подальшого розповсюдження генетичних детермінант стійкості до антибіотиків. Резистентні фенотипи у генетично неоднорідній популяції становлять небезпеку в розповсюдженні мультирезистентних мікроорганізмів в довкіллі.

Для тестування на здатність утворення біоплівки обрали штами антибіотикорезистентних *Escherichia coli* виділених із зразків води річки Уж на ділянках з різним рівнем антропогенного навантаження. В ході проведення досліджень з визначення чутливості виділених мікроорганізмів із зразків води встановлено що бактерії роду *Escherichia* характеризувалися резистентністю до двох і більше класів антибіотиків, що спонукало до вивчення їх здатності формувати біоплівки. Проведені дослідження показали що найбільшу здатність до біоплівкоутворення проявляли ізоляти роду *Escherichia* виділені з техногенно-трансформованої території – 38 ізолятів та урбанізованої місцевості - 17 ізолятів.

За результатами аналізу щільності утворення біоплівки встановлено, що 45% штамів формували біоплівку високої щільності. Найбільше біоплівкотвірних ізолятів було виділено з взірців води поблизу каналізаційних стоків. Виділені біоплівкотвірні штами мікроорганізмів *E. coli* проявляли найвищий рівень резистентності до антибіотиків природного походження та аміноглікозидів II покоління. Порівняльний аналіз резистентності планктонних мікроорганізмів показав найбільшу чутливість до фторхінолонів IV покоління та карбапенемів.

Отже, проведені дослідження вказують на значний рівень розповсюдження мультирезистентних біоплівкотвірних бактерій у водному середовищі. Високі концентрації забруднювальних речовин створюють несприятливі умови для існування, за яких мікроорганізми здатні трансформуватися в різні форми та набувати нових ознак з метою виживання в навколишньому середовищі.

Оселище вуглекислих залізистих травертинових джерел Міжгірської Верховини (Українські Карпати)

Марина РАГУЛІНА¹, Олег ОРЛОВ¹, Уляна БОРНЯК², Роман ДМИТРУК², Любов КИТ²

1- Державний природознавчий музей НАН України, Україна; e-mail: funaria@ukr.net; orlov0632306454@gmail.com

2- Львівський Національний університет ім. І. Франка, Україна; e-mail: u.borniak@ukr.net; roman.dmytruk@lnu.edu.ua; kit.lyuba.lviv@gmail.com

Вуглекислі мінеральні води (далі – ВМВ) приурочені до молоді альпійської складчастості (Карпати, Крим, Альпи, Кавказ, Памір тощо). Ці води є переважно прохолодними та слабо