

Ольховик Є.В., учень 11 класу
Чернігівський ліцей №32, e.olhovik2003@gmail.com

Зелена Л.Б., канд.біол.наук
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України,
zelenalyubov@gmail.com

Науковий керівник: Ткачук Н.В., канд.біол.наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,
nataliia.smykun@gmail.com

АКТИНОБАКТЕРІЇ ЯК УЧАСНИКИ ПОШКОДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

Актинобактерії (*Actinobacteria*, застаріла назва — променисті грибки або актиномицети — *Actinomycetes*) — [грам-позитивні бактерії](#), які характеризуються високим (більше 55%) [вмістом гуаніну](#) і [цитозину](#) в [ДНК](#) та мають подібну грибам [міцеліальну](#) будову [1]. Серед актинобактерій особливу увагу біотехнологів, генетиків та екологів привертають спороактинобактерії (бактерії з гіфами, які галузяться, та спеціалізованими споронесучими структурами). Зокрема ряд мікробіологів інтенсивно вивчає штами спороактинобактерій роду *Streptomyces*, а саме їх таксономію та здатність до утворення вторинних метаболітів [2]. Крім того, представники спороактинобактерій роду *Streptomyces* заслуговують на увагу і як одні з найбільш активних амоніфікувальних бактерій ґрунту [3] та такі, що формують біоплівку [4].

Наразі відомо, що амоніфікувальні бактерії беруть участь у мікробно індукованій корозії на перших етапах формування біоплівки та утворюють амоніак – корозійно небезпечний метаболіт [5]. В літературних джерелах показано, що мікробні пошкодження металів залежать від досліджуваного виду та штаму бактерій роду *Streptomyces* [6-7]. Стрептоміцети досліджуються у монокультурах та асоціативних культурах, зазначається як посилення, так і послаблення корозії за їх присутності [8-9]. Наразі різноманіття актинобактерій у феросфері ґрунту залишається недостатньо вивченим. Тому метою даної роботи було виділення штаму актинобактерій з феросфери ґрунту та його ідентифікація.

В ході дослідження використано загальноприйняті методи [10]: **загальнобіологічні**: виготовлення препаратів «роздавлена крапля», препаратів-мазків, мікроскопування; **мікробіологічні**: приготування середовищ для вирощування бактерій, метод граничних десятикратних розведень, метод Коха, посів у рідке середовище, посів на щільне середовище, морфологічний аналіз колоній мікроорганізмів, методи фарбування клітин бактерій та їх структур (фарбування фуксином, метиленовим синім, за Грамом у модифікації Каліни), методи визначення фізіолого-біохімічних властивостей (тести на каталазу, оксидазу, утилізацію цитрату, казеїну, жирів, крохмалю, сечовини, утворення індолу, амоніаку, сірководню, MRVP-тест, відношення до кисню та температури); **молекулярно-генетичні**: виділення ДНК з клітин бактерій, полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) з праймерами до гена 16S рРНК, секвенування гена 16S рРНК, електрофорез у горизонтальному агарозному гелі, філогенетичний аналіз з використанням бази даних GenBank та комп'ютерної програми MEGA 6.0.

З феросфери ґрунту виділено штаму актинобактерій NUCCh F2, одержано чисту культуру (рис.1-2). Досліджено культурально-морфологічні, фізіолого-біохімічні властивості та генетичні ознаки виділеного штаму. Результати узагальнено у паспорті штаму мікроорганізмів.

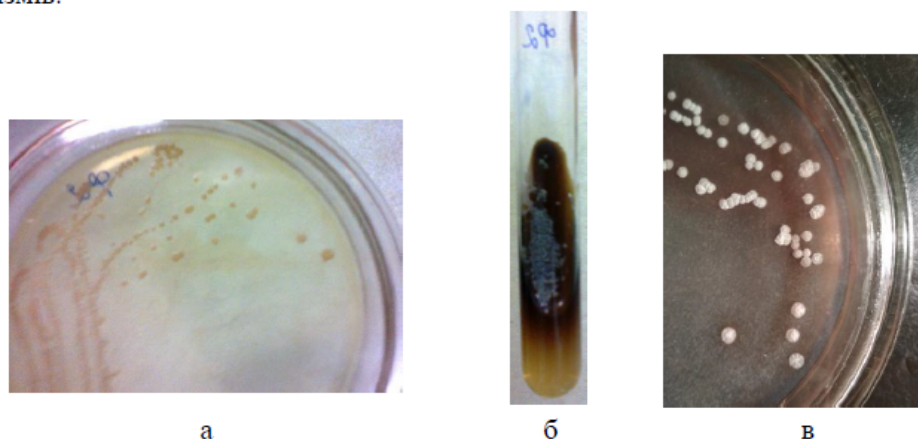


Рис. 1. Штаму NUCCh F2: а - ріст на МПА, агарова пластинка; б – ріст на МПА, косий агар; в – ріст на вівсяному агарі, агарова пластинка

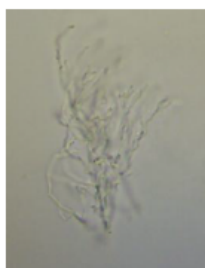


Рис.2. Мікрофотографія штаму NUCCh F2 (світлова мікроскопія, препарат «роздавлена крапля», збільшення x400)

За рядом мікробіологічних, фізіолого-біохімічних та генетичних ознак штамп NUChC F2 віднесено до роду *Streptomyces* та ідентифіковано як *Streptomyces canus*.

Перелік посилань

1. Актинобактерії [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Актинобактерії>.
2. Определитель бактерий Берджи // Под ред. Дж.Хоулта, Н.Крига, П.Снита, Дж.Стейли, С.Уильямса. – Москва: Мир, 1997. – т.2. – 800 с.
3. Андреюк Е.И. Почвенные микроорганизмы и интенсивное землепользование / Е.И. Андреюк, Г.А. Иутинская, А.Н. Дульгеров. – К.: Наук. думка, 1988. – 192 с.
4. Chadderton R.A. Implementation and Optimization of Distribution Flushing Programs / R.A. Chadderton, G.L. Christensen, P. Henry-Unrath - American Water Works Association, 1992. – 88 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://books.google.com.ua/books?id=tgtA_05lcGYC&pg.
5. Мікробна корозія підземних споруд / [Андреюк К.І., Козлова І.П., Коптева Ж.П. та ін.]. - Київ: Наук. думка, 2005. – 258 с.
6. Jayaraman A. Importance of biofilm formation for corrosion inhibition of SAE 1018 steel by axenic aerobic biofilms / A. Jayaraman, E.T. Cheng, J.C. Earthman, T.K. Wood // Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology. – 1997. - N 18. – P. 396–401.
7. Volkland H.-P. From Biocorrosion to Bioprotection: A New Approach in Corrosion Control / A dissertation submitted to the Swiss Federal Institute Of Technology for the degree of Doctor Of Natural Sciences. – Zürich, July 2001. – 123 p.
8. Li Song-Mei. Corrosion Behavior of Steel A3 under the Combined Effect of Streptomyces and Nocardia sp. / Li Song-Mei, Zhang Yuan-Yuan, Bai Ru-Bing [et al.] // Acta Phys.-Chim. Sin. – 2009. – № 25(5). – P.921-927.
9. Li Songmei. Influence of streptomycetes on the Corrosion Behavior of Steel A3 in Thiobacillus ferrooxidans Media / Li Songmei, Zhang Yuanyuan, Du Juan [et al.] // Acta Chimica Sini ca. – 2010. - Vol. 68. – №1. – P.67-74.
10. Методы общей бактериологии / Под ред. Ф. Герхардта и др. – М.: Мир, 1984. – 264 с.