DOI 10.66073/ReFocus-Conf/3010089

OROL DENGIZI QURIGAN TUBI TUPROQLARIDA TARQALGAN AYRIM MIKROORGANIZMLARNING BIOLOGIK XILMA-XILLIGI

[1]**Murodova Sayyora Sobirovna**, [2]**Ortiqboyeva Ozoda Quvvatboy qizi**
O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda Orol dengizining qurigan tubi tuproqlarida tarqalgan ayrim mikroorganizmlarning biologik xilma-xilligi hamda kultural-morfologik xususiyatlari o‘rganildi. Mikroorganizmlarni ajratib olishda ketma-ket suyultirish va turli ozuqa muhitlariga ekish usullaridan foydalanildi. Kuzatuvlar davomida sariq, yashil va qaymoqsimon rangli koloniyalar aniqlandi. Koloniyalarning rang va tashqi ko‘rinishidagi farqlar o‘rganilgan namunalarda kultural xilma-xillik mavjudligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar Orol dengizining qurigan tubi tuproqlaridagi mikroorganizmlarni tavsiflash hamda ularning ekstremal ekologik sharoitlarga moslanish xususiyatlarini keyingi tadqiqotlarda baholash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Orol dengizi, mikroorganizm, tuproq mikrobiotasi, Kox usuli, bakterial izolyatlar, ekologik moslanish.

Аннотация: В данной работе изучены биологическое разнообразие и культурально-морфологические особенности некоторых микроорганизмов, распространённых в почвах высохшего дна Аральского моря. Для выделения микроорганизмов использовали метод последовательных разведений и посев на различные питательные среды. В ходе наблюдений были обнаружены колонии жёлтого, зелёного и кремового цветов. Различия в окраске и внешнем виде колоний свидетельствуют о наличии культурального разнообразия в исследованных образцах. Полученные результаты могут служить основой для дальнейшего изучения микроорганизмов почв высохшего дна Аральского моря и оценки их адаптации к экстремальным экологическим условиям.

Ключевые слова: Аральское море, микроорганизмы, почвенная микробиота, метод Коха, бактериальные изоляты, экологическая адаптация.

Abstract: This study investigated the biological diversity and cultural and morphological characteristics of selected microorganisms occurring in soils of the dried bed of the Aral Sea. Serial dilution and cultivation on different nutrient media were used to isolate the microorganisms. Yellow, green, and cream-colored colonies were observed during the study. Differences in colony pigmentation and appearance indicated cultural diversity among the microorganisms recovered from the investigated samples. The findings provide a basis for further characterization of microorganisms inhabiting the soils of the dried Aral Sea bed and for investigating their adaptation to extreme environmental conditions.

Keywords: Aral Sea, microorganisms, soil microbiota, Koch’s method, bacterial isolates, environmental adaptation.

Kirish

Orol dengizining qurigan tubida yuzaga kelgan ekstremal ekologik sharoitlar, xususan, tuproq sho‘rlanishi va namlik tanqisligi ushbu hududda tarqalgan mikroorganizmlarning biologik xilma-xilligi hamda ekologik moslanish xususiyatlarini o‘rganishni dolzarb ilmiy masalaga aylantirmoqda. Matzhanova va hammualliflarining (2021) tadqiqotlariga ko‘ra, 1973-2020-yillar davomida Orol

IQTIBOS UCHUN
Murodova S.S., Ortiqboyeva O.Q. Orol dengizi qurigan tubi tuproqlarida tarqalgan ayrim mikroorganizmlarning biologik xilma-xilligi // Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2026. – B. 315–318.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010089

dengizining umumiy maydoni keskin qisqarib, qurigan dengiz tubi maydoni kengaygan. Suv tanqisligining kuchayishi Amudaryo deltasidagi tabiiy ko‘llarning suv bilan ta’minlanishiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatgan [1].

Šimonovičová va hammualliflarining 2024-yildagi tadqiqotida Orol dengizi qurigan tubining turli qismlaridan olingan tuproq namunalarining kimyoviy va mikrobiologik xususiyatlari kompleks o‘rganilgan. Tadqiqotchilar tuproq muhitining ishqoriyligini va organik moddaning ayrim namunalarda juda past ekanligini qayd etgan. Jumladan, tadqiq qilingan namunalar pH qiymati taxminan 8,1-8,6 oralig‘ida bo‘lgan. Ayrim namunalarda gumus miqdori 0,17-1,03 % oralig‘ida farqlangan. Shuningdek, Na^+, Ca^{2+} va Mg^{2+} kabi ionlarning miqdori hudud va tuproq qatlamiga qarab sezilarli darajada o‘zgarishi aniqlangan [5].

Orol dengizi qurigan tubi tuproqlarining mikrobiologik tarkibini o‘rganish bo‘yicha zamonaviy tadqiqotlarda klassik kultivatsiya usullaridan tashqari molekulyar-genetik yondashuvlardan ham foydalanilmoqda. Šimonovičová va hammualliflari qurigan dengiz tubi tuproqlaridan 15 avlodga mansub 31 tur mikroskopik ipsimon zamburug‘ni aniqlagan. Bakteriyalar orasida esa *Arthrobacter, Bacillus, Massilia, Rhodococcus* va *Nocardiopsis* avlodlari vakillari aniqlangan. Tadqiqotchilar kultivatsion va yuqori o‘tkazuvchanlikka ega sekvenslash usullarining birgalikda qo‘llanilishi Orolqum mikrobiotasini to‘liqroq tavsiflash imkonini berishini ta’kidlagan [4].

Galofit o‘simliklar bilan bog‘liq mikroorganizmlarning yana bir muhim xususiyati — ularning yuqori sho‘rlanishga moslashganligi. Etesami va Beattie galofitlar rizosferasini sho‘r sharoitga chidamli o‘simliklarni qo‘llab-quvvatlovchi bakteriyalar uchun muhim tabiiy manba sifatida baholagan. Bunday bakteriyalar orasida *Halomonas, Bacillus, Streptomyces, Oceanobacillus* va *Pseudomonas* avlodlari ko‘p uchrashi qayd etilgan [8]. Ilangumaran va Smith PGPR yordamida sho‘rlanish stressini kamaytirish mexanizmlarini tizimli ravishda tahlil qilib, foydali bakteriyalar o‘simliklarda suv va oziqa moddalarining o‘zlashtirilishi, fotosintez, gormonal boshqaruv, ion gomeostazi va antioksidant himoya jarayonlariga ta’sir ko‘rsatishini qayd etgan. Mualliflar ekstremal muhitlardan, jumladan cho‘l va sho‘r suvli hududlardan ajratilgan mikroorganizmlar o‘simliklarning sho‘rlanishga chidamliligini oshirishda alohida istiqbolga ega ekanligini ko‘rsatadi [9].

Mishra va hammualliflarining sharhiga ko‘ra, tuzga chidamli PGP bakteriyalar o‘simliklarda osmotik moslashuv, ionlar muvozanatini saqlash, osmolitlar to‘planishi, oksidlovchi stressni kamaytirish va fitogormonlar sintezi orqali stressga chidamlilikni kuchaytiradi. Shu sababli ular sho‘rlangan tuproqlarning biologik unumdorligini tiklash va o‘simliklarning yashovchanligini oshirish uchun ekologik xavfsiz vosita sifatida qaralmoqda [10].

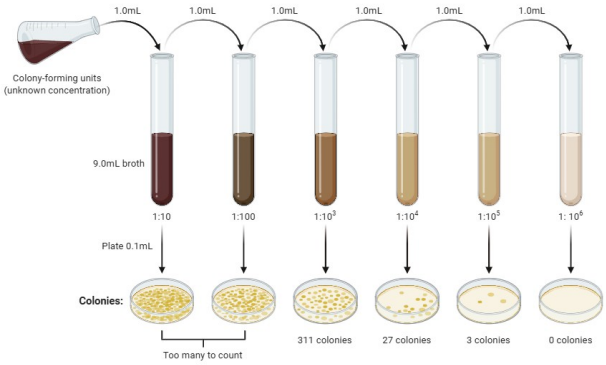
O‘simlik va mikroorganizmlar o‘rtasidagi munosabatlar rizosfera bilan cheklanmay, o‘simlikning ichki to‘qimalarida yashovchi endofit bakteriyalarni ham qamrab oladi. G‘arbiy Orolbo‘yi galofitlarini o‘rganish natijasida 9 ta o‘simlik namunasidan 289 ta bakterial izolyat ajratilgan bo‘lib, ular Firmicutes, Actinobacteria va Proteobacteria tiplariga mansub bo‘lgan. Izolyatlar orasida Bacillus (38,5 %), Staphylococcus (24,7 %) va Streptomyces (12,5 %) avlodlari ustunlik qilgan. Ayrim endofit bakteriyalarning fitopatogen zamburug‘larga qarshi antagonistlik xususiyati ularning o‘simliklarni biologik himoya qilishdagi potensial ahamiyatini ko‘rsatadi. Shu bois, Orolbo‘yi galofitlari bilan bog‘liq endofit mikroorganizmlar biologik preparatlar va biokontrol vositalarini yaratish uchun istiqbolli manba hisoblanadi [3].

Tadqiqot materiallari va usullari

Tadqiqot obyekti sifatida Orol dengizining qurigan tubi hududidan olingan tuproq namunalari tanlab olindi. Tadqiqot davomida tuproq namunalarini yig‘ish, laboratoriyaga yetkazish va tahlilga tayyorlash, mikroorganizmlarni ozuqa muhitlariga ekish, sof kulturalarni ajratib olish hamda ularning asosiy biologik xususiyatlarini o‘rganish usullaridan foydalanildi.

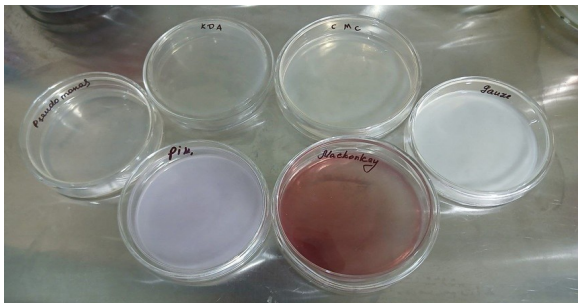
Tuproq namunalaridagi mikroorganizmlarni aniqlash uchun Kox usulida ketma-ket suyultirish amalga oshirildi. Bunda 1 g tuproq namunasi 9 ml steril eritmaga solinib, suspenziya ketma-ket suyultirildi.

DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010089



1-rasm. Kox usulida suyultirish

Tuproq namunalarida mavjud bo‘lgan mikroorganizmlarni ajratib olish va ularning kultural xususiyatlarini o‘rganish maqsadida go‘sht-pepton agar (GPA), nutrient agar (NA), kartoshka dekstrozali agar hamda tadqiqot maqsadiga muvofiq maxsus selektiv oziqa muhitlaridan MacConkey agar, Gauze, Pikovskiylardan foydalanildi. Tayyorlangan suyultirmalardan 0,1 ml dan olinib, steril sharoitda Petri idishlaridagi tegishli qattiq ozuqa muhitlari yuzasiga bir tekis taqsimlandi. Ekilgan namunalar qo‘llanilgan ozuqa muhiti va aniqlanishi mo‘ljallangan mikroorganizmlar guruhiga mos sharoitlarda inkubatsiya qilindi.



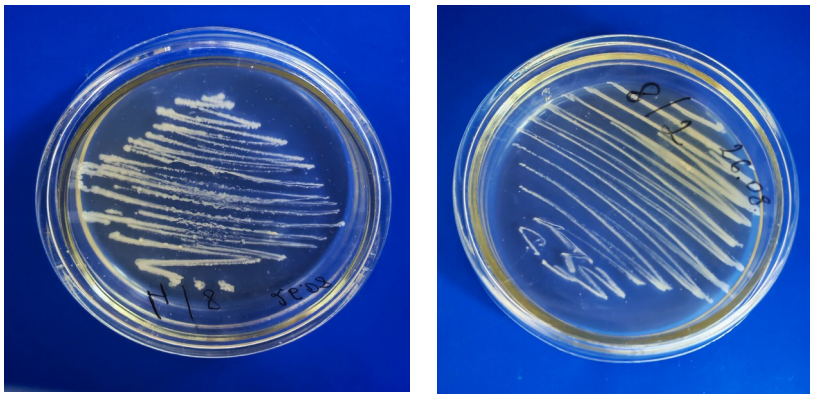
2-rasm. Mikroorganizmlarni ajratib olish uchun tayyorlangan ozuqa muhitlari

Bakterial izolyatlarning morfologik xususiyatlarini o‘rganish maqsadida preparatlar Gram usulida bo‘yaldi. Bunda bakterial surtma tayyorlanib, quritildi va fiksatsiya qilindi. Preparat ketma-ket kristall binafsha bo‘yoq, yod eritmasi, rangsizlantiruvchi eritma hamda safranin bilan ishlov berildi. So‘ng preparatlar mikroskop ostida kuzatildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Tadqiqot davomida Orol dengizining qurigan tubi tuproqlaridan ajratib olingan mikroorganizmlarning o‘sish xususiyatlari, koloniyalarining tashqi ko‘rinishi va morfologik belgilari o‘rganildi. Selektiv muhitlar bo‘yicha tahlil natijalari bakterial va zamburug‘li mikrobiotsenozning funksional xilma-xilligini ko‘rsatdi. Nutrient agar va umumiy muhitlarda bakterial o‘sishning yuqoriligi tuproqning umumiy mikrobiologik yuklamasi yuqori ekanligini tasdiqlaydi. MacConkey agarida gram-manfiy enterobakteriyalarning aniqlanishi esa tuproq tizimida fakultativ patogen yoki indikator guruhlarning mavjudligini ko‘rsatadi. Pikovskiy muhitida fosfat erituvchi va oligotrof mikroorganizmlarning aniqlanishi tuproqning oziqa elementlari cheklangan sharoitga qaramasdan mikroorganizmlar tomonidan samarali o‘zlashtirilayotganini bildiradi. Shuningdek, ayrim namunalar yuzasida pigment hosil qiluvchi koloniyalar (sariq, yashil va qaymoqsimon rangli koloniyalar) kuzatildi. Bu holat Orol hududiga xos ekstremal sharoitlarda (yuqori sho‘rlanish, qurg‘oqchilik va UV stress) rivojlangan galotolerant va stressga chidamli mikroorganizmlar mavjudligini ko‘rsatadi. Olingan natijalar Orol dengizi qurigan tubi ekotizimida mikrobiologik hayot to‘liq yo‘qolmaganligini, aksincha, u ekstremal sharoitlarga moslashgan maxsus mikrobiota shaklida saqlanib qolganligini ko‘rsatadi. Eng faol mikrobiologik zonalar o‘simlik ildiz tizimi atrofida aniqlanib, bu hududlar ekologik tiklanish jarayonlarida muhim rol o‘ynashi mumkin.

DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010089



3-rasm. Selektiv muhitda o‘sgan mikroorganizm namunalari

Tadqiqot davomida Orol dengizining qurigan tubi tuproqlaridan ajratib olingan mikroorganizmlarning kultural-morfologik xususiyatlari o‘rganildi. Sariq, yashil va qaymoqsimon rangli koloniyalarning aniqlanishi namunalarda kultural xilma-xillik mavjudligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar mikroorganizmlarning ekstremal ekologik sharoitlarga moslanish xususiyatlarini chuqurroq o‘rganish hamda kelajakda Orolbo‘yi hududlarini ekologik tiklashda istiqbolli izolyatlardan foydalanish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Matzhanova, K.K.; Orel, M.M.; Matzhanov, T.K. The Aral Sea crisis and its impact on the current state of water bodies and higher aquatic vegetation. ESJ, 2021, 2, 82–86. Available online: https://scholarzest.com/index.php/esj/article/view/269 (accessed on 15 November 2023).
2. Mishra P., Mishra J., Arora N. K. Plant growth promoting bacteria for combating salinity stress in plants - Recent developments and prospects: A review // Microbiological Research. - 2021. - Vol. 252. - Article 126861. - DOI: 10.1016/j.micres.2021.126861
3. Saidov, R. Qandim va cherkez o‘simliklarining biologik xususiyatlari. Xorazm: Xorazm universiteti, 2020. 88 b.
4. Sobirova, M.B.; Nematova, M.A.; Murodova, S.S.; O‘ralov, A.I. Mikrobiotexnologiyasi: o‘quv qo‘llanma. Jizzax: D-PRESS SERVICES nashriyoti, 2026. 310 b.
5. Šimonovičová, A.; Pauditšová, E.; Nosalj, S.; Oteuliev, M.; Klištincová, N.; Maisto, F.; Kraková, L.; Pavlović, J.; Šoltys, K.; Pangallo, D. Fungal and Prokaryotic Communities in Soil Samples of the Aral Sea Dry Bottom in Uzbekistan. Soil Systems, 2024, 8(2), 58. https://doi.org/10.3390/soilsystems8020058
6. Saidov H. Orolbo‘yi hududida mahalliy aholi va o‘simliklarning integratsiyasi. - Toshkent: Universitet nashriyoti, 2019.
7. Tursunov B.A. Orolbo‘yi hududlarida tuproq mikrobiologik faolligi // O‘zbekiston biologiya jurnali. - Toshkent, 2018. - №3. - B. 45-49.
8. Wicaksono W. A., Egamberdieva D., Berg C., Mora M., Kusstatscher P., Cernava T., Berg G. Function-Based Rhizosphere Assembly along a Gradient of Desiccation in the Former Aral Sea // mSystems. - 2022. - Vol. 7, No. 6. - Article e00739-22. - DOI: 10.1128/msystems.00739-22.
9. Ilangumaran G., Smith D. L. Plant Growth Promoting Rhizobacteria in Amelioration of Salinity Stress: A Systems Biology Perspective // Frontiers in Plant Science. - 2017. - Vol. 8. - Article 1768. - DOI: 10.3389/fpls.2017.01768
10. Mishra P., Mishra J., Arora N. K. Plant growth promoting bacteria for combating salinity stress in plants - Recent developments and prospects: A review // Microbiological Research. -