IRFAN
AKADEMIYASI
ILM • TA'LIM • TARAQQIYOT

RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI

# TABIIY FANLAR

## *va barqaror rivojlanish:*

*zamonaviy ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va amaliy yechimlar*

OKTABR | TOSHKENT O'ZBEKISTON

- Biologiya va biotexnologiya
- Kimyo va kimyoviy texnologiyalar
- Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi
- Geografiya va geologiya
- Tibbiy-biologik tadqiqotlar
- Qishloq xo'jaligi va tabiiy resurslardan foydalanish

*Ilm – barqaror kelajak garovi*

# MIKROORGANIZMLARNING BIOSFERA IFLOSLANISHINI KAMAYTIRISHDAGI ROLI

***[1]Hasanova Lobar, [2]Sadenova Maqsadgul***

*[1]Navoiy innovatsiyalar universiteti dotsenti,*

*Biologiya fanlari falsafa doktori (PhD),*

*e-mail: lobark@list.ru*

*[2]Navoiy innovatsiyalar universiteti, talaba.*

*https://doi.org/10.5281/zenodo.23758816*

**Annotatsiya.** Ushbu tezisda mikroorganizmlarning biosfera ifloslanishini kamaytirishdagi o‘rni, ularning tuproq, suv va atmosferani tozalashdagi qo‘llanilish istiqbollari ilmiy asosda tahlil qilinadi. Ayniqsa, neft uglevodorodlari, pestitsidlar va plastik chiqindilarning biodegradatsiyasi, og‘ir metallarning biosorbsiyasi va biotransformatsiyasi hamda oqava suvlarni tozalashdagi roli yoritilgan.

**Kalit so‘zlar:** mikroorganizmlar, biosfera, ifloslanish, bioremediatsiya, biodegradatsiya, biosorbsiya, og‘irmetallar.

**Аннотация.** В данных тезисах научно анализируется роль микроорганизмов в снижении загрязнения биосферы, а также перспективы их применения при очистке почвы, водных систем и атмосферы. Особое внимание уделено механизмам биодеградации нефтяных углеводородов, пестицидов и пластика, биосорбции и биотрансформации тяжёлых металлов, а также роли микроорганизмов в очистке сточных вод.

**Ключевые слова:** микроорганизмы, биосфера, загрязнение, биоремедиация, биодеградация, биосорбция, тяжёлые металлы.

**Abstract.** This thesis analyzes the role of microorganisms in reducing biosphere pollution, as well as the prospects of their use in cleaning up soil, water systems, and the atmosphere. Particular attention is paid to the biodegradation of petroleum hydrocarbons, pesticides, and plastics, the biosorption and biotransformation of heavy metals, and the role

of microorganisms in wastewater treatment.

**Keywords:** microorganisms, biosphere, pollution, bioremediation, biodegradation, biosorption, heavy metals.

Bugungi kunda biosferaning sanoat chiqindilari, neft mahsulotlari, og‘ir metallar, pestitsidlar va sintetik polimerlar bilan ifloslanishi global ekologik muammolardan biriga aylanmoqda. Ifloslantiruvchi moddalar tuproq, suv va atmosferada to‘planib, ekotizimlar barqarorligiga hamda inson salomatligiga xavf tug‘diradi. Fizik va kimyoviy tozalash usullari ko‘pincha qimmat bo‘lib, ikkilamchi ifloslanishga sabab bo‘lishi mumkin. Shu sababli mikroorganizmlarning metabolic imkoniyatlariga asoslangan biologic usul – bioremediatsiya ekologik jihatdan xavfsiz va samarali muqobil sifatida e’tirof etilmoqda [1].

Mikroorganizmlar tabiatda moddalar aylanishining asosiy ishtirokchilari bo‘lib, ular ifloslantiruvchi moddalarni uglerod va energiya manbai sifatida o‘zlashtirishi yoki kam zaharli shakllarga o‘tkazishi mumkin. Bioremediatsiyada ikki asosiy yondashuv qo‘llaniladi: biostimulyatsiya, ya’ni muhitda mavjud mikroorganizmlar faolligini oziq moddalar, kislorod va namlik qo‘shish orqali oshirish, hamda bioaugmentatsiya, ya’ni ifloslangan muhitga faol mikroorganizm shtammlarini kiritish [1].

Neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanishda *Pseudomonas, Rhodococcus, Acinetobacter, Bacillus* avlodlariga mansub bakteriyalar, dengiz muhitida esa *Alcanivor axborkumensis* kabiuglevodorodlarni o‘zlashtiruvchi turlar muhim o‘rin tutadi. Ular alkanlar va aromatic uglevodorodlarni oksigenaza fermentlari yordamida parchalab, oxir-oqibat karbonat angidrid va suvgacha mineralizatsiya qiladi. Mikrobiom va metagenomika yondashuvlari neft uglevodorodlari hamda og‘ir metallar bilan ifloslangan tuproqlarni tozalashda ilg‘or yechim sifatida qaralmoqda [2].

Og‘ir metallar biologik parchalanmaydi, shuning uchun mikroorganizmlar ularni biosorbsiya, bioakkumulyatsiya, oksidlanish-qaytarilish holatini o‘zgartirish va cho‘ktirish orqali zararsizlantiradi. Bakterial biomassa asosidagi biosorbsiya an’anaviy fizik-kimyoviy usullarga nisbatan arzon va ekologik jihatdan qulay muqobil sifatida o‘rganilmoqda [3].

Metallarga boy oqava suvlardan ajratilgan, metallarga chidamli bakteriyalar laboratoriya sharoitida mis, nikel, qo‘rg‘oshin va xromning sezilarli qismini yutishi aniqlangan [4]. Nanotexnologiya va genetik muhandislikdan foydalanish bakteriyalarning biosorbsion samaradorligi hamda tanlovchanligini oshirmoqda [5].

Mikrobial mexanizmlar neft mahsulotlari, og‘ir metallar va polimer chiqindilarni parchalashda qo‘llanilmoqda, bioremediasiyaning afzalliklari bilan bir qatorda uning cheklovlari ham mavjud [6]. Plastik chiqindilar, xususan polietilen tereftalat (PET) muammosida ham mikroorganizmlarning ahamiyati ortib bormoqda: Ideonellasakaiensis 201-F6 bakteriyasi PETni parchalab, uniuglerodvaenergiyamanbaisifatidao‘zlashtiraoladi, bu jarayonda PETaza va MHETaza fermentlari ishtirok etadi [7]. Tizimli tahlillarga ko‘ra, yovvoyi PET parchalovchi mikroorganizmlar orasida bakteriyalar (taxminan 56%) va zamburug‘lar (taxminan 32%) ustun bo‘lib, tabiiy shtammlarning imkoniyati cheklangani sababli genetik muhandislik orqali samaradorlikni oshirish ustida tadqiqotlar olib borilmoqda [8].

Bakteriyalar, zamburug‘lar va suv o‘tlari ksenobiotik ifloslantiruvchilarni kamroq zararli va oddiyroq metabolitlarga aylantira oladi [9]. Oqava suvlarni tozalashda faol loy tarkibidagi mikroorganizmlar organik moddalarni parchalaydi. Nitrifikatsiya (*Nitrosomonas, Nitrobacter*), denitrifikatsiya va fosfatlarni to‘plovchi bakteriyalar jarayonlari orqali azot hamda fosfor birikmalari chiqarib tashlanadi, bu esa suv havzalarining evtrofikatsiyasini oldini oladi. Atmosfera ifloslanishini kamaytirishda metan otrof bakteriyalar issiq xona gazi bo‘lgan metanni oksidlaydi, siyanobakteriyalar va mikroo‘simliklar esa fotosintez jarayonida karbonat angidridni o‘zlashtiradi.

O‘zbekiston sharoitida Orol bo‘yi hududida tuproqlarning sho‘rlanishi, qishloq xo‘jaligida pestitsid va mineral o‘g‘itlardan foydalanish, sanoat va kon-metallurgiya chiqindilari muhim ekologik muammolar qatoriga kiradi. Surxondaryo viloyatidagi neft koni va neft saqlash ombori atrofidagi sho‘rlangan tuproqlarda o‘tkazilgan tadqiqotda neft parchalovchi bakteriya shtammlari (*Pseudomonas stutzeri, Bacillus subtilis*) qo‘llangan

rekultivatsiya tadbirlaridan so‘ng tuproq neft uglevodorodlaridan tozalangani va katalaza, invertaza, fosfataza, degidrogenaza fermentlari faolligi tiklangani qayd etilgan [10]. Mahalliy ifloslangan muhitlardan ajratib olingan, iqlim sharoitiga moslashgan shtammlar ushbu muammolarni hal etishda katta imkoniyatlarga ega, shu bois mintaqada bioremediatsiya biopreparatlarini ishlab chiqish istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

Shu bilan birga, bioremediatsiya samaradorligi harorat, pH, namlik, kislorod miqdori va ifloslantiruvchi modda konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘lib, jarayon kimyoviy usullarga nisbatan sekin kechadi, ayrim hollarda esa oraliq toksik mahsulotlar hosil bo‘lishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, mikroorganizmlar biosfera ifloslanishini kamaytirishda strategik ahamiyatga ega. Ular yordamida neft mahsulotlari, og‘ir metallar, pestitsidlar, plastic va oqava suvlardagi ifloslantiruvchilarni nisbatan arzon va ekologik xavfsiz usulda zararsizlantirish mumkin. Kelgusida mikrobiologik biotexnologiyalarni keng joriy etish ekologik barqarorlikni ta’minlashga xizmat qiladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Khasanova L., Mirzaev N., Ochilov S. The importance of microbes in amidase producing. European science international conference: ANALYSIS OF MODERN SCIENCE AND INNOVATION xalqaro konferensiya. 2025 y.

2. Alimova B., Pulatova O., Makhsumkhanov A., Davranov K., Khasanova L. Colonial-morphological characteristics of dissociatives of the Rhodococcus ruber-8/4/1 strain. Scopus bazasidagi “Acta Scientiarum” jurnali. Biological Sciences, v. 45, e65392, 2023. ISSN on-line: 1807-863X Doi: 10.4025/actascibiolsci.v45i1.65392

3. Saeedah M., Sarah F., Khabibullaev J., Asqarov I., Azize D., Sabhya P., Khasanova L. Catalytic Fatty Acid Methyl Esters (fames) Synthesis Using Lepidium Aucheri Seed Oil and Its Antibacterial Potential. Springer. “Catalysis Letters” jurnali. 2024 y. 155:26 https://doi.org/10.1007/s10562-024-04876-8

4. Syarifuddin S., Suryani S., Tahir D. Global advances and innovations in bacteria-based biosorption for heavy metal remediation: a bibliometrik and analytical perspective.

Integrated Environmental Assessment and Management, 2025, 21(3): 507. DOI: 10.1093/inteam/vjae050.

5. Liu X.-h., Jin J.-l., Sun H.-t. et al. Perspectives on the microorganisms with the potentials of PET-degradation. Frontiers in Microbiology, 2025, 16: 1541913. DOI: 10.3389/fmicb.2025.1541913.

6. Priya A.K., Muruganandam M., Kumar A., Senthilkumar N., Shkir M., Pandit B., Imran M., Prakash C., Ubaidullah M. Recent advances in microbial-assisted degradation and remediation of xenobiotik contaminants; challenges and future prospects. Journal of Water Process Engineering, 2024, 60: 105106.