EKOLOGIK TIZIMLARDA MIKROORGANIZMLARDAN FOYDALANISHNING ZAMONAVIY BIOTEXNOLOGIK IMKONIYATLARI

D.X.Otanazarov[1], Sh.U.Norimov[2], S.O.Ro‘zmetova[3], S.D.Davranbekova[4],

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti biotexnologiya kafedrasi o‘qituvchisi[1]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti biotexnologiya kafedrasi o‘qituvchisi[2]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[3]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[4]

denis.o@urdu.uz, shohrux@urdu.uz, shohrux1998347@gmail.com, ismoilovasevara863@gmail.com, Sevinchoy19@gmail.com,

Annotatsiya. Ushbu tezisda ekologik tizimlarda mikroorganizmlardan foydalanishning zamonaviy biotexnologik imkoniyatlari hamda ularning atrof-muhitni muhofaza qilishdagi ahamiyati yoritilgan. Mikroorganizmlarning bioremedatsiya, biodegradatsiya, oqava suvlarni biologik tozalash, organik chiqindilarni qayta ishlash va tuproq unumdorligini tiklashdagi roli tahlil qilingan. Shuningdek, o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi foydali mikroorganizmlar va biologik preparatlarning ekologik xavfsizlikni ta’minlash hamda barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirishdagi amaliy ahamiyati bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: mikroorganizmlar, ekologik tizim, ekologik biotexnologiya, bioremedatsiya, biodegradatsiya, bioaugmentatsiya, oqava suvlarni biologik tozalash, bioo‘g‘itlar, tuproq unumdorligi, ekologik xavfsizlik.

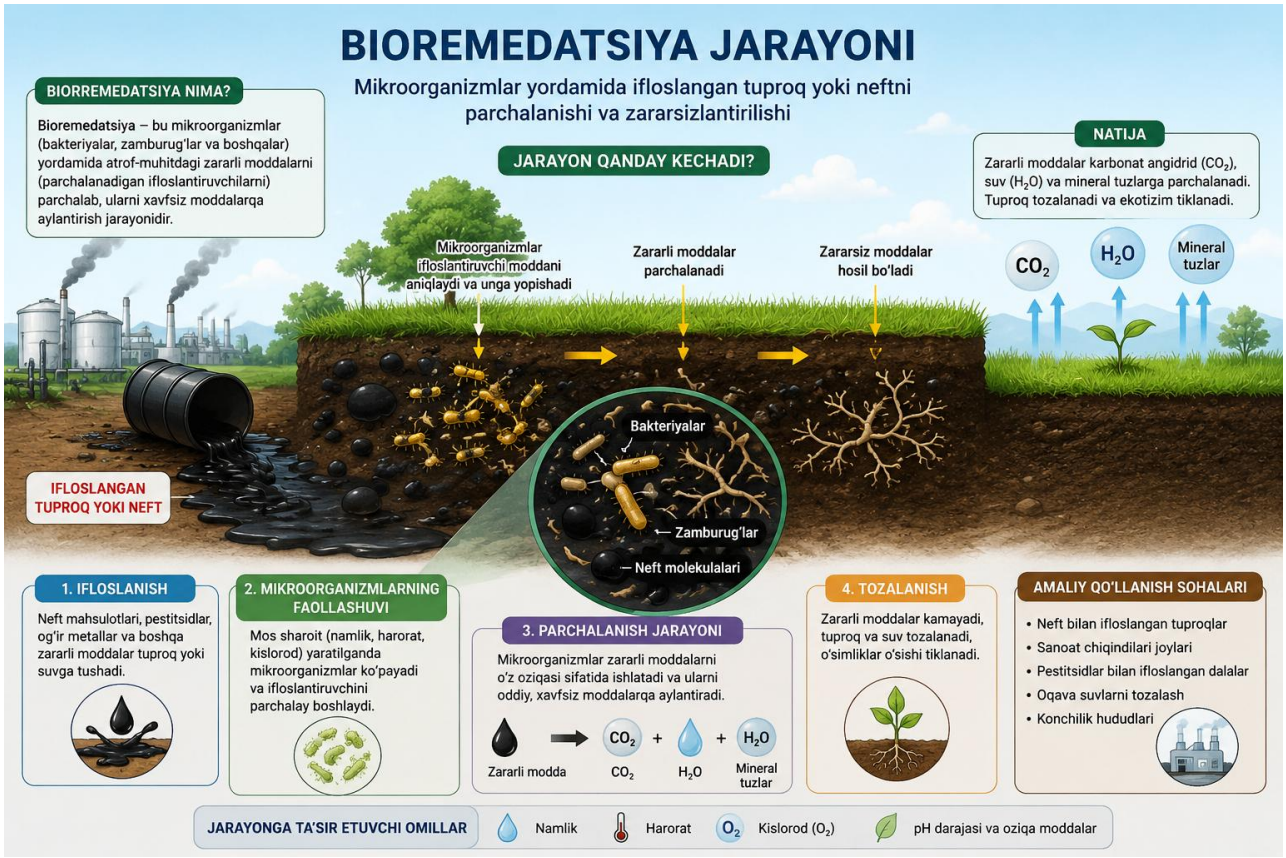
Kirish. Hozirgi kunda sanoat, qishloq xo‘jaligi va urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida atrof-muhitning ifloslanishi, tabiiy resurslarning kamayishi hamda ekologik muvozanatning buzilishi global muammolardan biriga aylanmoqda. Ushbu muammolarni bartaraf etishda ekologik xavfsiz, iqtisodiy samarali va barqaror texnologiyalarni qo‘llash muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday innovatsion yondashuvlardan biri mikroorganizmlardan ekologik tizimlarda samarali foydalanish hisoblanadi.

Mikroorganizmlar tabiatdagi biogeokimyoviy jarayonlarning asosiy ishtirokchilari bo‘lib, organik moddalarning parchalanishi, uglerod, azot va fosforning tabiiy aylanishi hamda ekotizimlarning biologik barqarorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Ularning yuqori metabolik faolligi turli xil organik va noorganik ifloslantiruvchi moddalarni biologik usulda zararsizlantirish, oqava suvlarni tozalash, organik chiqindilarni qayta ishlash va tuproq unumdorligini tiklash imkonini beradi. Shu bilan birga, o‘simliklarning o‘sishini rag‘batlantiruvchi rizobakteriyalar (PGPR), azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar va mikroskopik zamburug‘lar qishloq xo‘jaligida ekologik toza mahsulot yetishtirish hamda mineral o‘g‘itlardan foydalanishni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tezisning maqsadi ekologik tizimlarda mikroorganizmlardan foydalanishning zamonaviy yo‘nalishlarini tahlil qilish, ularning atrof-muhitni muhofaza qilish, chiqindilarni biologik qayta ishlash, tuproq unumdorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta’minlashdagi amaliy imkoniyatlarini yoritishdan iborat.

Asosiy qism. Mikroorganizmlar ekologik tizimlarning ajralmas tarkibiy qismi bo‘lib, tabiatda moddalar almashinuvi va energiya oqimining uzluksiz davom etishini ta’minlaydi. Bakteriyalar, zamburug‘lar, aktinomitsetlar va ayrim mikroskopik suv o‘tlari organik moddalarning parchalanishida, uglerod, azot va fosforning

biogeokimyoviy aylanishida faol ishtirok etadi. Natijada o‘simliklar uchun zarur bo‘lgan oziq elementlari qayta tiklanib, ekotizimlarning biologik barqarorligi saqlanadi.



Mikroorganizmlarning ekologik yo‘nalishdagi eng muhim qo‘llanilish sohalaridan biri bioremedatsiya hisoblanadi. Ushbu usul yordamida neft mahsulotlari, pestitsidlar, fenollar, bo‘yoq moddalar va boshqa organik ifloslantiruvchilar biologik yo‘l bilan parchalanadi. Jumladan, *Pseudomonas putida* va *Bacillus subtilis* kabi bakteriyalar neft uglevodorodlari hamda ayrim toksik organik birikmalarni biodegradatsiya qilish xususiyatiga ega. Biologik tozalash usullarining qo‘llanilishi kimyoviy zararsizlantirish usullariga nisbatan ekologik xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligi bilan ajralib turadi.

Qishloq xo‘jaligida mikroorganizmlar asosida yaratilgan biopreparatlar tuproq unumdorligini oshirish va o‘simliklarning o‘sishini rag‘batlantirishda muhim o‘rin tutadi. Azot fiksatsiyalovchi *Azotobacter chroococcum* va *Rhizobium leguminosarum* bakteriyalari atmosfera azotini o‘simlik o‘zlashtira oladigan shaklga aylantiradi. Shuningdek, fosfatni eruvchan holatga keltiruvchi bakteriyalar hamda o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi rizobakteriyalar (PGPR) mineral o‘g‘itlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirib, qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirishga xizmat qiladi.

Mikroorganizmlar organik chiqindilarni biologik qayta ishlashda ham keng qo‘llaniladi. Kompostlash jarayonida bakteriyalar va zamburug‘lar ishtirokida organik chiqindilar biologik parchalanib, tarkibida gumus va ozuqa elementlari ko‘p bo‘lgan bioo‘g‘it hosil bo‘ladi. Anaerob bijg‘itish texnologiyasi esa chorvachilik va oziq-ovqat sanoati chiqindilaridan biogaz hamda organik o‘g‘it olish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar chiqindilar hajmini kamaytirish bilan birga qayta tiklanuvchi energiya manbalarini yaratishga ham xizmat qiladi.

Suv resurslarini muhofaza qilishda ham mikroorganizmlarning ahamiyati katta. Oqava suvlarni biologik tozalash inshootlarida faol loy tarkibidagi mikroorganizmlar organik ifloslantiruvchi moddalarni parchalaydi, biokimyoviy kislorod sarfini kamaytiradi va suvning ekologik holatini yaxshilaydi. So‘nggi yillarda ekologik biotexnologiyada biofilmlar, mikrob konsorsiumlari va genetik jihatdan takomillashtirilgan mikroorganizmlar asosida ifloslangan hududlarni tiklash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar keng rivojlanmoqda.

Shunday qilib, mikroorganizmlardan ekologik tizimlarda oqilona foydalanish atrof-muhit ifloslanishini kamaytirish, biologik resurslardan samarali foydalanish,

chiqindilarni qayta ishlash hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashning eng istiqbolli biotexnologik yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Xulosa. O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, mikroorganizmlar ekologik tizimlarning barqaror faoliyatini ta’minlashda hamda atrof-muhitni muhofaza qilishda muhim biologik omil hisoblanadi. Ularning organik va ayrim noorganik ifloslantiruvchi moddalarni biologik parchalay olish xususiyati bioremedatsiya, biodegradatsiya, oqava suvlarni biologik tozalash va organik chiqindilarni qayta ishlash kabi ekologik texnologiyalarning samaradorligini oshiradi.

Shuningdek, azot fiksatsiyalovchi va o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi foydali mikroorganizmlardan foydalanish tuproq unumdorligini tiklash, mineral o‘g‘itlardan foydalanishni kamaytirish hamda qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirishga xizmat qiladi. Zamonaviy biotexnologiya yutuqlarini ekologik tizimlarda keng qo‘llash tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois mikroorganizmlar asosidagi ekologik biotexnologiyalarni yanada takomillashtirish va amaliyotga keng joriy etish dolzarb ilmiy hamda amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. G‘ulomov M.I., va boshq. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2010.
2. Vahobov A.X. Qishloq xo‘jaligi biotexnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2012.
3. Mirhamidov M. Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiatdan foydalanish. – Toshkent, 2004.
4. Shatmuradov Sh.S. Tuproq mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi. – Toshkent: Fan

va texnologiya, 2020.

5. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Food and Agriculture 2024. Rome, 2024.
6. United Nations Environment Programme. Global Environment Outlook. Nairobi, 2022.
7. World Health Organization. Guidelines on Sanitation and Health. Geneva, 2018.
8. Organisation for Economic Co-operation and Development. Safety Considerations for Biotechnology. Paris, 2020.
9. Bekmukhamedova N., Mamiyev M., Tadjiyev A., Quziyev T., Norimov S., Rustamova D. Fungal diseases of tomatoes and their inhibition by local strains of microorganisms. BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 141. Article 01007.
10. Otanazarov D.X., Norimov Sh.U., Qalandarov D.Y., Jumaniyozov J.O. Mikroorganizmlarni saqlash usullari (konservatsiya). Zenodo, 2025. https://doi.org/10.5281/zenodo.17185162.