



TUPROQ MIKROORGANIZMLARINING TUPROQ UNUMDORLIGI VA BIOLOGIK FAOLLIGINI SHAKLLANTIRISHDAGI AHAMIYATI

Yulchiyeva Durdona Davronbek qizi

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti

Annotatsiya: Ushbu tezisdagi tuproq mikroorganizmlarining tuproq unumdorligi va biologik faolligini shakllantirishdagi ahamiyati yoritilgan. Tuproq mikrobiotasining xilma-xilligi, mikroorganizmlar va tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, mikrobiologik jarayonlarning tuproq strukturasi shakllantirishdagi o'rni tahlil qilingan. Shuningdek, mikroorganizmlar tomonidan hosil qilinadigan biologik faol moddalar va fermentlarning tuproq jarayonlaridagi ahamiyati, mikrobiologik indikatorlardan foydalanish imkoniyatlari hamda agrotexnik tadbirlarning tuproq biologik holatiga ta'siri ko'rib chiqilgan. Tuproq mikrobiotasining xilma-xilligi va faoliyatini saqlash unumdorlikni uzoq muddat barqarorlashtirish hamda tuproq degradatsiyasining oldini olishning muhim sharti sifatida asoslangan.

Kalit so'zlar: tuproq, mikroorganizmlar, unumdorlik, biologik faollik, mikrobiota, bakteriyalar, zamburug'lar, fermentlar, tuproq strukturasi, agrotexnologiya.

Tuproq unumdorligi uning o'simliklarni suv, havo va oziqa bilan ta'minlash qobiliyatini belgilovchi murakkab xususiyat bo'lib, ushbu jarayonlarda fizik, kimyoviy va biologik omillar o'zaro ta'sir qiladi. Tuproqning biologik tarkibiy qismi ko'pincha ko'zga ko'rinmaydigan bo'lsa-da, uning umumiy funksional holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar va boshqa mikroorganizmlar tuproqdagi ko'plab biokimyoviy jarayonlarning amalga oshishida faol qatnashadi. Tuproq mikrobiotasining faoliyati faqat organik moddalarni parchalash yoki oziqa elementlarini aylantirish bilan cheklanmaydi. Mikroorganizmlar tuproq agregatlarining shakllanishi, fermentativ faollik, o'simlik ildizi atrofidagi biologik muhit, ayrim kasallik qo'zg'atuvchilarining rivojlanishini cheklash va tuproqning o'zini-o'zi boshqarish xususiyatlarida ham muhim rol o'ynaydi. Shu sababli tuproq unumdorligini baholashda uning biologik holatini ham hisobga olish zarur.

Tuproqdan intensiv foydalanish, mexanik zichlashish, eroziya, noto'g'ri sug'orish va agrotexnik tadbirlarning bir tomonlama olib borilishi tuproq mikrobiotasining tarkibi va faolligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Natijada tuproqning biologik barqarorligi pasayib, uning tabiiy funksiyalarini bajarish imkoniyati cheklanadi. Shuning uchun mikroorganizmlar faoliyatini saqlash va boshqarish zamonaviy tuproq muhofazasi hamda barqaror dehqonchilikning muhim yo'nalishlaridan biridir.



Tuproq unumdorligining biologik tarkibiy qismi. Tuproq unumdorligi ko'p omilli tushuncha bo'lib, uni faqat kimyoviy elementlar miqdori bilan baholab bo'lmaydi. Tuproqning fizik holati, suv va havo rejimi, organik komponentlari, biologik xilma-xilligi va mikrobiologik faolligi birgalikda uning unumdorlik salohiyatini belgilaydi. Biologik faol tuproq o'zida kechadigan tabiiy jarayonlarni ma'lum darajada o'zini-o'zi boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladi. Mikroorganizmlar ushbu biologik tizimning eng faol tarkibiy qismlaridan biridir. Ular tuproq zarrachalari orasidagi mikrobo'shliqlarda, o'simlik ildizlari atrofida va organik qoldiqlar bilan bog'liq mikrohabitatlarda yashaydi. Turli mikroorganizmlar uchun tuproq muhitida har xil sharoitlar mavjud bo'lib, bu holat mikrobiologik xilma-xillikning shakllanishiga sabab bo'ladi. Mikroorganizmlar faoliyati natijasida tuproqda ko'plab biologik jarayonlar amalga oshadi. Ularning bir qismi organik birikmalarni o'zgartirsa, boshqa guruhlar fermentlar yoki biologik faol metabolitlarni ishlab chiqaradi. Ayrim mikroorganizmlar o'simlik ildizlariga yaqin joylarda yashab, o'simlik bilan turli shakldagi biologik munosabatlarni hosil qiladi.

Tuproq mikroorganizmlarining xilma-xilligi tuproqning ekologik barqarorligi uchun muhim ahamiyatga ega. Bir xil ekologik vazifani bajaruvchi mikroorganizmlarning bir necha guruhlar mavjud bo'lishi tizimning tashqi ta'sirlarga chidamliligini oshirishi mumkin. Agar bir guruh mikroorganizmlar faoliyati noqulay sharoit sababli pasaysa, boshqa guruhlar ayrim funksiyalarni qisman davom ettirishi ehtimoli mavjud. Mikrobiologik xilma-xillik tuproqning turli qatlamlari va mikrohabitatlarida ham farq qiladi. Yuqori qatlamlarda o'simlik qoldiqlari va ildiz tizimining ko'pligi sababli mikrobiologik faollik odatda yuqoriroq bo'ladi. Chuqurlashgan sari organik substratlar, kislorod va boshqa ekologik omillarning o'zgarishi mikroorganizmlar tarkibiga ta'sir qiladi. Tuproqning mexanik tarkibi ham mikrobiologik xilma-xillikka ta'sir etuvchi omillardan biridir. Qumli tuproqlarda namlik va oziqa moddalarini ushlab turish imkoniyati nisbatan past bo'lishi mumkin, og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda esa havo almashinuvi cheklanishi ehtimoli mavjud. Shu sababli bir xil agrotexnik tadbir turli tuproqlarda mikroorganizmlarga turlicha ta'sir ko'rsatishi mumkin. Mikrobiologik xilma-xillikni saqlash uchun tuproqdagi mikrohabitatlarning xilma-xilligini ham saqlash zarur. Bunga tuproq strukturasini buzmaslik, o'simlik qoplamini imkon qadar saqlash va biologik faol muhitni shakllantirishga qaratilgan agrotexnik usullardan foydalanish orqali erishish mumkin.

Mikroorganizmlar va tuproq strukturasini. Tuproq strukturasini uning unumdorligining muhim fizik ko'rsatkichlaridan biridir. Tuproq zarrachalarining agregatlar shaklida birikishi suv va havoning harakatlanishi, ildizlarning rivojlanishi hamda mikroorganizmlar uchun yashash muhitining shakllanishiga ta'sir qiladi. Bu jarayonda mikroorganizmlarning faoliyati ham muhim o'rin tutadi. Ayrim





bakteriyalar va zamburug‘lar hayot faoliyati davomida hujayradan tashqari polimer moddalarni hosil qiladi. Ushbu birikmalar tuproqning mayda mineral zarrachalarini bir-biri bilan bog‘lashda ishtirok etishi mumkin. Zamburug‘ gifalari ham tuproq zarrachalari va organik qoldiqlarni o‘zaro bog‘lovchi biologik “to‘r” vazifasini bajarishi mumkin. Natijada mikroorganizmlar faoliyati tuproq agregatlari shakllanishi va ularning barqarorligiga hissa qo‘shadi. Yaxshi strukturaga ega tuproqda yirik va mayda g‘ovaklarning muvozanati nisbatan yaxshi bo‘lib, suvning infiltratsiyasi va havo almashinuvi uchun qulay sharoit yuzaga keladi. Shu jihatdan mikrobiologik jarayonlar tuproqning biologik xususiyatlarinigina emas, balki uning fizik holatini ham shakllantiruvchi omillardan biri sifatida qaralishi mumkin. Bu bog‘liqlik tuproq unumdorligining fizik va biologik komponentlari o‘zaro ajralmas ekanini ko‘rsatadi.

Tuproqdagi ko‘plab biokimyoviy jarayonlar fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Mikroorganizmlar turli fermentlarni ishlab chiqarib, murakkab organik birikmalarning transformatsiyasini tezlashtiradi. Fermentativ faollik tuproqdagi biologik jarayonlarning intensivligini tavsiflovchi muhim ko‘rsatkichlardan biridir. Tuproqda dehidrogenaza, fosfataza, ureaza, proteaza, sellyulaza va boshqa fermentlar uchrashi mumkin. Ularning faolligi tuproqning biologik holati, organik substratlar mavjudligi va mikroorganizmlarning metabolik faoliyati bilan bog‘liq. Masalan, dehidrogenaza faolligi umumiy mikrobiologik metabolizmning muhim indikatorlaridan biri sifatida qo‘llanadi. Fermentativ faollikning o‘zgarishi tuproqdagi ekologik sharoitlar o‘zgarganini ham ko‘rsatishi mumkin. Namlik, harorat, pH, mexanik ishlov va o‘g‘itlash tizimidagi o‘zgarishlar fermentlar faolligiga ta‘sir qiladi. Shu sababli fermentativ ko‘rsatkichlar tuproq sifatini baholashda an‘anaviy kimyoviy tahlillarni to‘ldiruvchi indikator sifatida foydalanilishi mumkin. Fermentlar faoliyati tuproqning biologik “reaksion tizimi”ni aks ettiradi. Shu sababli mikrobiologik monitoringda faqat mikroorganizmlar sonini aniqlash bilan cheklanmasdan, ularning funksional faolligini ham baholash maqsadga muvofiq.

Tuproq biologik faolligini baholash uchun turli ko‘rsatkichlardan foydalanish mumkin. Mikroorganizmlar soni va biomassasi, mikrobial xilma-xillik, fermentativ faollik, mikrobiologik substratlarning parchalanish tezligi va ayrim biologik metabolitlarning miqdori shular jumlasidandir. Mikroorganizmlar soni tuproqdagi biologik jarayonlarning umumiy holati haqida dastlabki ma‘lumot beradi, ammo bu ko‘rsatkich doimo mikrobiologik funksiyaning to‘liq ifodasi bo‘la olmaydi. Masalan, mikroorganizmlar soni ko‘p bo‘lishi mumkin, biroq ularning metabolik faolligi past bo‘lishi ehtimoli mavjud. Shu sababli miqdoriy va funksional ko‘rsatkichlarni birgalikda baholash maqsadga muvofiq. Mikrobiologik biomassani aniqlash ham tuproqdagi faol tirik mikroorganizmlar zaxirasi haqida ma‘lumot





beradi. Biomassa tuproqdagi biologik jarayonlarning tez o'zgaradigan komponentlaridan biri bo'lgani sababli agrotexnik tadbirlarning qisqa muddatli ta'sirini aniqlashda foydali indikator bo'lishi mumkin. Fermentativ ko'rsatkichlar esa tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarning funksional tomonini yoritadi. Shu sababli tuproq biologik sifatini baholashda bir nechta indikatorni kompleks qo'llash ishonchliroq natija olish imkonini beradi.

Tuproqning biologik faolligiga mexanik ishlovning ta'siri. Tuproqqa mexanik ishlov berish uning fizik holati bilan birga biologik jarayonlarga ham ta'sir ko'rsatadi. Chuqur va takroriy ishlov tuproq agregatlarini buzishi, mikrohabitatlarning tabiiy tuzilishini o'zgartirishi va mikroorganizmlar yashash sharoitlariga ta'sir qilishi mumkin. Ayniqsa nam tuproqni og'ir texnika bilan ishlash zichlashuvni kuchaytirishi mumkin. Zichlashgan tuproqda mikrobo'shliqlar nisbati o'zgarib, ayrim mikroorganizmlar uchun qulay sharoit kamayadi. Shu bilan birga, tuproqning ildizlar rivojlanishi uchun fizik xususiyatlari ham yomonlashishi mumkin. Tuproqqa ishlov berish tizimini tanlashda iqlim, tuproq turi, ekin xususiyatlari va namlik sharoitini hisobga olish zarur. Minimal yoki muhofazalovchi ishlov tizimlarining ayrim sharoitlarda mikrobiologik jarayonlarni saqlashga yordam berishi mumkinligi ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan. Biroq bunday tizimlarning samaradorligi konkret tuproq-iqlim sharoitiga bog'liq bo'lib, ularni barcha hududlar uchun bir xil qo'llash to'g'ri emas.

Tuproq yuzasidagi o'simlik qoplamasi mikrobiologik muhitning shakllanishida muhim ahamiyatga ega. O'simliklar tuproqni quyoshning haddan tashqari qizishidan himoya qiladi, namlikning tez bug'lanishini kamaytiradi va ildizlari orqali mikroorganizmlar uchun turli substratlar hosil qiladi. Qoplama ekinlardan foydalanish tuproq yuzasida biologik faol muhitni saqlashga yordam beradi. Turli o'simliklarning ildiz tizimi va ildiz ajratmalari turlicha bo'lgani sababli mikrobiologik xilma-xillik uchun turli ekologik sharoitlar yuzaga keladi. Almashlab ekish tizimida o'simlik turlarining navbatlashuvi ham tuproq mikrobiotasining bir xillashib qolishining oldini olishga xizmat qilishi mumkin. Turli ekinlarning ildizlari tuproqdagi mikroorganizmlar bilan turlicha munosabatga kirishadi. Natijada mikrobiologik tizimda funksional xilma-xillik saqlanishi uchun sharoit yaratiladi.

Mikroorganizmlar va tuproqning ekologik barqarorligi. Tuproqning ekologik barqarorligi uning tashqi ta'sirlarga qarshi turish va buzilgan funksiyalarini ma'lum darajada tiklash qobiliyati bilan bog'liq. Mikroorganizmlar ushbu jarayonlarda muhim biologik vositachi sifatida ishtirok etadi. Tuproq mikrobiotasining xilma-xilligi yuqori bo'lgan tizimlarda biologik funksiyalar bir nechta guruhlar o'rtasida taqsimlangan bo'lishi mumkin. Bu holat ekologik stress sharoitida ayrim funksiyalarning to'liq yo'qolib ketish xavfini kamaytirishi mumkin. Masalan, namlikning vaqtinchalik kamayishi yoki haroratning o'zgarishi





mikroorganizmlar tarkibidagi nisbatlarga ta'sir qilsa-da, barcha biologik funksiyalar bir vaqtning o'zida to'xtab qolmasligi mumkin. Tuproqdagi biologik xilma-xillikni saqlash eroziya, zichlashuv, sho'rlanish va boshqa degradatsiya jarayonlarining salbiy oqibatlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Shu sababli tuproq mikrobiotasini muhofaza qilish nafaqat hosildorlik, balki agroekotizimlarning ekologik barqarorligi bilan ham bog'liq.

Tuproq biologik holatini boshqarishda agrotexnik tadbirlar majmuaviy yondashuv asosida tashkil etilishi lozim. Bunda tuproqning fizik holatini saqlash, o'simlik qoplamini imkon qadar barqarorlashtirish, organik materiallarning mavjudligini ta'minlash va tuproqni ortiqcha mexanik ta'sirdan himoyalash muhim. Organik materiallardan foydalanish mikroorganizmlar uchun turli substratlar yaratadi. Biroq uning ta'siri materialning tarkibi, parchalanish darajasi va tuproqqa kiritish sharoitiga bog'liq. Shu sababli organik materiallardan foydalanishda faqat miqdorni emas, balki sifatni ham hisobga olish kerak. Tuproqni muhofaza qiluvchi agrotexnologiyalarning yana bir muhim jihati — tuproq yuzasida o'simlik qoldiqlarining ma'lum qismini saqlashdir. Bu usul tuproq yuzasining mikroiqlimini barqarorlashtirish va biologik faol muhitni qo'llab-quvvatlashga yordam berishi mumkin.

Tuproq degradatsiyasi va mikrobiologik holat. Tuproq degradatsiyasi fizik, kimyoviy va biologik jarayonlarning buzilishi bilan kechadi. Eroziya, zichlashuv, sho'rlanish, ifloslanish va organik resurslarning kamayishi mikroorganizmlar uchun yashash sharoitini o'zgartiradi. Shu sababli mikrobiologik ko'rsatkichlar tuproq degradatsiyasining dastlabki belgilarini aniqlashda foydali bo'lishi mumkin. Ayniqsa tuproqning biologik faolligi pasayishi boshqa o'zgarishlar yaqqol ko'rinishidan oldin yuzaga kelishi ehtimoli mavjud. Masalan, fermentativ faollik yoki mikrobiologik biomasaning kamayishi tuproqdagi biologik muvozanat buzilayotganidan signal berishi mumkin. Shu jihatdan mikrobiologik monitoring tuproq muhofazasi tizimining muhim tarkibiy qismiga aylanishi mumkin. O'zbekiston sharoitida sug'oriladigan dehqonchilik, sho'rlanish va tuproqning zichlashuvi kabi omillarni hisobga olgan holda biologik indikatorlardan foydalanish tuproq sifatini baholashning qo'shimcha imkoniyatlarini yaratadi. Mahalliy tadqiqotlarda tuproq mikrobiologik faolligining tuproq xususiyatlari va agroekologik sharoitlar bilan bog'liqligi qayd etilgan.

Kelajakda tuproq unumdorligini boshqarishda mikrobiologik yondashuvlarni an'anaviy agrokimyoviy usullar bilan birgalikda qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Bunda mikroorganizmlar tarkibi va funksiyalarini aniqlash, foydali mikrobiologik guruhlarini qo'llab-quvvatlash hamda tuproqdagi biologik jarayonlarni monitoring qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Biologik preparatlardan foydalanish, mikroorganizmlar asosidagi biostimulyatorlarni qo'llash va





mikrobiologik indikatorlar asosida tuproq sifatini baholash zamonaviy qishloq xo'jaligining istiqbolli yo'nalishlaridan hisoblanadi. Biroq bunday usullarni joriy etishda tuproqning mahalliy xususiyatlari, iqlim, ekin turi va agrotexnik tizimni hisobga olish zarur. Tuproq unumdorligini biologik jihatdan boshqarishning asosiy maqsadi mikroorganizmlar sonini maksimal darajada oshirish emas, balki tuproqda barqaror, xilma-xil va funksional mikrobiologik tizimni shakllantirishdan iborat bo'lishi kerak. Bunday tizim tuproqning tabiiy funksiyalarini saqlashga va qishloq xo'jaligi ekotizimlarining barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.

Tuproq mikroorganizmlari tuproq unumdorligining biologik tarkibiy qismini shakllantiruvchi asosiy omillardan biridir. Ularning xilma-xilligi va funksional faolligi tuproqning strukturaviy holati, fermentativ jarayonlari, ekologik barqarorligi va o'zini-o'zi boshqarish imkoniyatlari bilan bog'liq. Mikroorganizmlar tomonidan hosil qilinadigan biologik faol birikmalar va fermentlar tuproqdagi ko'plab jarayonlarning kechishida ishtirok etadi. Shu sababli tuproq sifatini baholashda mikrobiologik biomassa, fermentativ faollik va mikrobiologik xilma-xillik kabi ko'rsatkichlardan foydalanish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tuproq biologik faolligini saqlash uchun muhofazalovchi agrotexnologiyalarni joriy etish, tuproqning fizik holatini buzmaslik, o'simlik qoplamini saqlash, almashlab ekishdan foydalanish va biologik jarayonlarni muntazam monitoring qilish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv tuproq unumdorligini uzoq muddat saqlash va degradatsiya jarayonlarining oldini olishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Uzoqov P.U. Tuproqshunoslik. – Toshkent, 2010. – 684 b.
2. Tursunov H.X. Tuproqshunoslik. – Toshkent: Universitet, 2017. – 166 b.
3. Nomozov X.Q. O'zbekiston tuproqlari va ularning evolutsiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. – 256 b.
4. Toshbekov O'. Tuproqshunoslik va agrokimyoga kirish. – Guliston, 2019. – 194 b.
5. Xoliqulov Sh., Uzoqov P.U., Boboxo'jayev I.P. Tuproqshunoslik. – Toshkent.
6. Abdraxmanov T. va boshq. Tuproqshunoslik. – Toshkent, 2024.
7. Ortikov T., Shodmonov U. Janubiy Farg'ona tuproqlarining mikrobiologik faolligi va unga turli omillarning ta'siri // FarDU ilmiy xabarlari. – 2024. – T. 30, №6. – B. 200.
8. Xalimov B.G. Sug'oriladigan va lalmi bo'z tuproqlarning biologik faolligi hamda unumdorligi. – Avtoreferat. – 2024.

