

TUPROQ UNUMDORLIGINI BOSHQARISHDA MAKRO- VA MIKROELEMENTLARNING ANTAGONISTIK VA SINERGIK O‘ZARO TA’SIRLARINING AGROXIMYOVIY ASOSLARI

Utegenova Aygerim Allaóǵarovna

Agrokimyo mutaxassislik

Annotatsiya: Tuproq unumdorligi o‘simliklarni zarur mineral oziqa elementlari bilan muvozanatli ta‘minlash, ularning tuproqdagi harakatchan shakllari va o‘zaro nisbatlarini boshqarish bilan chambarchas bog‘liq. O‘simliklarning mineral oziqlanishida azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va oltingugurt kabi makroelementlar hamda temir, rux, mis, marganes, bor va molibden kabi mikroelementlar muhim fiziologik va biokimyoviy funksiyalarni bajaradi. Biroq elementlarning tuproqdagi mavjudligi faqat ularning umumiy miqdori bilan belgilanmaydi. Ularning o‘zaro ta‘siri, ya‘ni antagonistik yoki sinergik munosabatlari ham o‘simlik tomonidan oziqa elementlarining o‘zlashtirilishiga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Antagonizm bir elementning ortiqcha miqdori boshqa elementning o‘zlashtirilishini yoki metabolik faoliyatini cheklashi bilan namoyon bo‘ladi. Mazkur maqolada makro- va mikroelementlarning o‘zaro agroximyoviy munosabatlari, ularning tuproqdagi mavjudligi va o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilishiga ta‘siri tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: tuproq unumdorligi, agroximyo, makroelementlar, mikroelementlar, mineral oziqlanish, antagonizm, sinergizm, azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, rux, mis, marganes, bor, molibden, o‘simlik oziqlanishi, mineral o‘g‘itlar.

Tuproq unumdorligi qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sishi, rivojlanishi va hosil shakllanishini ta‘minlovchi eng muhim agroekologik xususiyatlardan biridir. Unumdorlikning shakllanishida tuproqning fizik va kimyoviy xossalari bilan bir qatorda mineral oziqa elementlarining miqdori, harakatchanligi va o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish darajasi muhim ahamiyatga ega. O‘simliklar hayot faoliyati uchun azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va oltingugurt kabi makroelementlar katta miqdorda, temir, rux, mis, marganes, bor, molibden va boshqa mikroelementlar esa nisbatan kam miqdorda talab qilinadi. Biroq mikroelementlarning miqdori kichik bo‘lishiga qaramay, ular fermentlar faoliyati, fotosintez, nafas olish, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari va boshqa fiziologik jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi. Agroximyoda oziqa elementlarini alohida holda emas, balki o‘zaro bog‘langan tizim sifatida o‘rganish muhimdir. Bunday munosabatlar antagonizm va sinergizm tushunchalari orqali ifodalanadi. Antagonistik ta‘sirda bir elementning ko‘payishi ikkinchi elementning o‘zlashtirilishini kamaytiradi, sinergik ta‘sirda esa elementlarning birgalikdagi mavjudligi ularning o‘zlashtirilishi yoki fiziologik samaradorligini oshiradi. Elementlar o‘rtasidagi munosabatlarning yo‘nalishi doimiy emas.[1] Masalan, kaliy va kalsiy yoki kaliy va magniy o‘rtasidagi munosabat elementlarning mutlaq konsentratsiyasi va nisbatiga qarab o‘zgarishi mumkin.

Tadqiqotlarda kaliy konsentratsiyasi ortishi bilan kalsiyning o'zlashtirilishi dastlab kuchayib, keyinchalik pasayishi mumkinligi ko'rsatilgan. Shu sababli zamonaviy agroxiyada tuproq unumdorligini boshqarishda faqat alohida element miqdorini aniqlash yetarli emas. Elementlarning o'zaro nisbati, tuproq reaksiyasi, kation almashinish sig'imi, organik modda miqdori va o'simlikning oziqa ehtiyoji ham hisobga olinishi kerak. Muvozanatli oziqlantirish tizimi mineral o'g'itlardan samarali foydalanish, oziqa elementlarining yo'qotilishini kamaytirish va tuproq unumdorligini uzoq muddat saqlash imkonini beradi. Tuproqdagi oziqa elementlari ildiz zonasida ion almashinuvi, adsorbsiya-desorbsiya, cho'kma hosil bo'lishi, kompleks birikmalar shakllanishi va mikrobiologik jarayonlar orqali o'zaro ta'sirlashadi. Natijada elementning umumiy miqdori bilan uning o'simlik uchun haqiqiy mavjudligi o'rtasida farq paydo bo'lishi mumkin. Masalan, tuproq pH qiymati fosfor va mikroelementlarning mavjudligiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Kislotali yoki ishqoriy muhitda ayrim elementlarning eruvchanligi o'zgarib, o'simlik tomonidan o'zlashtiriladigan shakllari kamayishi mumkin. Shuning uchun o'g'itlash tizimini ishlab chiqishda tuproq reaksiyasini hisobga olish zarur. Azot o'simliklarda oqsil, aminokislota, nuklein kislotalar va xlorofill sintezida ishtirok etadi. Yetarli miqdordagi azot o'simlikning umumiy metabolik faolligini oshiradi va ayrim boshqa elementlarning o'zlashtirilishini yaxshilashi mumkin.[2] Shu bilan birga, azotning haddan tashqari ko'pligi ayrim mikroelementlarning o'zlashtirilishida nomutanosiblikni yuzaga keltirishi mumkin.

Adabiyotlarda azotning bor, mis va ayrim boshqa mikroelementlar bilan antagonistik munosabatlari, shuningdek azotning fosfor, kaliy, magniy, temir va marganes bilan ayrim sharoitlarda sinergik munosabatlari qayd etilgan. Fosfor o'simliklarda energiya almashinuvi, ATP sintezi, ildiz rivojlanishi va genetik material tarkibining shakllanishida ishtirok etadi. Biroq fosforning ortiqcha miqdori ayrim mikroelementlarning o'zlashtirilishini cheklashi mumkin. Ayniqsa fosfor–rux munosabati agroxiyada muhim hisoblanadi. Fosfor miqdorining haddan tashqari oshishi ruxning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini kamaytirishi va rux tanqisligiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun fosforli o'g'itlarni qo'llashda tuproqdagi rux bilan bog'liq holatni ham hisobga olish kerak. Kabata-Pendias va Pendias ma'lumotlarida fosfor bilan Zn, Fe, Mn va Cu kabi elementlar o'rtasida antagonistik munosabatlar qayd etilgan. Kaliy o'simliklarning suv rejimi, fermentativ faolligi va hujayra turgorini boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Kalsiy hujayra devorining mustahkamligi va membranalar faoliyatida, magniy esa xlorofill molekulasida tarkibida va fermentlar faoliyatida qatnashadi.[3] Kaliy, kalsiy va magniy o'rtasidagi munosabat ayniqsa kationlarning ildiz orqali o'zlashtirilishida muhimdir.

K^+ , Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari ildizning almashinish komplekslari va transport tizimlari orqali o'zaro raqobat qilishi mumkin. Tadqiqotlarda K^+ ning Ca^{2+} va Mg^{2+} bilan umumiy antagonistik munosabati qayd etilgan, biroq bu ta'sir ionlar konsentratsiyasi va nisbatiga qarab o'zgarishi mumkin. Temir, rux, mis va marganes o'simliklarda ko'plab fermentativ va oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida qatnashadi. Ularning o'zaro ta'siri juda murakkab bo'lib, ayrim hollarda antagonistik, ayrim hollarda esa sinergik xarakterga ega bo'lishi mumkin. Masalan, ruxning ortiqcha miqdori marganesning o'zlashtirilishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Temir va rux o'rtasida ham antagonistik munosabatlar kuzatiladi. Bunday munosabatlar elementlarning kimyoviy xossalari, ion radiusi va ildiz membranalaridagi transport mexanizmlari bilan bog'liq. Antagonizmning birinchi mexanizmi ildiz tomonidan ionlarning o'zlashtirilishidagi raqobat hisoblanadi. O'xshash zaryadga yoki kimyoviy xususiyatlarga ega ionlar bir xil transport tizimlaridan foydalanishi mumkin. Natijada bir ionning yuqori konsentratsiyasi boshqa ionning kirib kelishini cheklaydi. Sinergizm esa bir elementning boshqa elementning o'zlashtirilishi yoki metabolik faoliyatini yaxshilashi orqali namoyon bo'ladi. Masalan, azot bilan oltingugurt o'rtasidagi muvozanat oqsil sintezining samarali borishi uchun muhimdir. Azotning yetarli bo'lishi oltingugurtga bo'lgan ehtiyojni ham kuchaytirishi mumkin. Ilmiy sharhlarda makro- va mikroelementlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir hosildorlik va o'g'itlardan foydalanish samaradorligiga ham ta'sir qilishi ko'rsatilgan. Tuproqqa yuqori miqdorda fosfor berilishi ayrim sharoitlarda ruxning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini pasaytirishi mumkin. Shuning uchun fosforli o'g'itlashda rux bilan ta'minlanganlik ham baholanishi kerak. Kaliyli o'g'itlarning yuqori dozasi tuproqda K^+ konsentratsiyasini oshirib, ayrim sharoitlarda Mg^{2+} ning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini kamaytirishi mumkin.[4] Bu holat barglarda magniy yetishmovchiligi belgilari paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Azot oqsil sintezini kuchaytiradi, oltingugurt esa oltingugurt tutuvchi aminokislotalar tarkibiga kiradi. Shu sababli ushbu elementlarning muvozanatli ta'minlanishi o'simlikdagi oqsil almashinuvining samarali kechishi uchun muhim. Azotning yetarli bo'lishi o'simlik biomassasining shakllanishini kuchaytirib, ayrim mikroelementlarga bo'lgan fiziologik ehtiyojni ham oshirishi mumkin. Shu bilan birga, azotning ortiqcha miqdori ayrim sharoitlarda mikroelementlar o'zlashtirilishida nomutanosiblikni keltirib chiqarishi mumkin.

Tuproq unumdorligini boshqarishda makro- va mikroelementlarning miqdorini aniqlash bilan bir qatorda ularning o'zaro munosabatlarini hisobga olish muhim agroximyoviy vazifalardan biridir. O'simliklarning mineral oziqlanishi alohida elementlarning oddiy yig'indisi emas, balki elementlar o'rtasidagi murakkab va dinamik o'zaro ta'sirlar tizimidan iborat.[5] Antagonizm va sinergizm jarayonlari tuproq eritmasida, ildiz yuzasida, hujayra membranalarida hamda o'simlikning metabolik tizimlarida yuz berishi mumkin.

Antagonistik munosabatlarda bir elementning ortiqcha konsentratsiyasi boshqa elementning o'zlashtirilishini kamaytiradi. Bunga fosfor–rux, kaliy–magniy va ayrim sharoitlarda kaliy–kalsiy munosabatlarini misol qilish mumkin. Sinergik munosabatlarda esa elementlarning birgalikdagi ta'siri ularning o'zlashtirilishi yoki fiziologik samaradorligini oshirishi mumkin. Amaliy jihatdan tuproqning agroximyoviy tahlili asosida o'g'it dozasini belgilash, elementlar nisbatini hisobga olish va zarur hollarda mikroo'g'itlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv o'simliklarning oziqa elementlaridan foydalanish samaradorligini oshiradi, ortiqcha o'g'it sarfini kamaytiradi va tuproq unumdorligini uzoq muddat saqlashga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yagodin B.A., Jukov Yu.P., Kobzarenko V.I. Agrokimyo. - M.: Kolos, 2002. - 584 b.
2. Kabata-Pendias A., Pendias X. Tuproq va o'simliklardagi mikroelementlar. - M.: Mir, 1989.
3. Dobrovolskiy G.V., Nikitin Ye.D. Tuproq ekologiyasi. - M.: Moskva universiteti nashriyoti, 2012.
4. Yakimenko V.N. Tuproq-o'simlik tizimida kaliyning boshqa kationlar bilan o'zaro ta'siri. // Agrokimyo. - 2021. - № 6.
5. Yakimenko V.N. Kaliyning tuproqlar tomonidan fiksatsiyasi va uning o'simliklarning mineral oziqlanishidagi ahamiyati. // Agrokimyo. - 2023. — № 3.
6. Nazarova Ye.A. Makro va mikroelementlarning o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda o'simliklarning mineral oziqlanishini optimallashtirish. - "Agrokimyo" mutaxassisligi bo'yicha dissertatsiya ishi.
7. Jarkova O.V. Tuproq-o'simlik tizimidagi mikroelementlar miqdorini agrokimyoviy baholash. — Dissertatsiya tadqiqoti.
8. O'simlikshunoslikda oziq elementlarining o'zaro ta'siri va o'g'itlarning samaradorligi. Agrokimyo va mineral oziqlanish bo'yicha materiallar