

NANOTEKNOLOGIYALAR ASOSIDA ISHLAB CHIQARILGAN MINERAL O'G'ITLARNING QISHLOQ XO'JALIGI EKINLARI HOSILDORLIGI VA TUPROQNING AGROKIMYOVIY XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI

Eshdavlatov Bekzod Ismoil o'g'li

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti akademik litseyi kimyo
fani o'qituvchisi

eshdavlatovbekzod15@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tezisdagi nanotekhnologiyalar asosida tayyorlangan mineral o'g'itlarning o'simliklarning mineral oziqlanishi, hosil shakllanishi va tuproqdagi oziqa elementlari aylanishiga ehtimoliy ta'siri ilmiy manbalar asosida tahlil qilingan. Nanoo'g'itlarning oziqa moddalari ajralishini boshqarish, yo'qotishlarni kamaytirish va o'g'itlardan foydalanish samaradorligini oshirish imkoniyatlari bilan bir qatorda, ularning tuproq mikrobiotasi hamda ekologik xavfsizlikka oid noaniqliklari yoritilgan. Xulosalar mustaqil dala tajribasi emas, e'lon qilingan tadqiqotlar tahliliga asoslanadi.

Kalit so'zlar: 121ano'g'it, mineral oziqlanish, tuproq unumdorligi, agrokimyoviy ko'rsatkich, hosildorlik, oziqa elementlari, ekologik xavfsizlik.

Аннотация. В тезисе на основе научных публикаций рассмотрено потенциальное влияние минеральных удобрений, полученных с применением нанотехнологий, на питание растений, формирование урожая и превращение элементов питания в почве. Наряду с возможностями контролируемого высвобождения питательных веществ, сокращения потерь и повышения эффективности удобрений обсуждаются неопределённости, связанные с почвенной микробиотой и экологической безопасностью. Выводы основаны на анализе опубликованных исследований, а не на собственном полевом эксперименте.

Ключевые слова: наноудобрения, минеральное питание, плодородие почвы, агрохимические показатели, урожайность, элементы питания, экологическая безопасность.

Abstract. This thesis reviews published evidence on the potential effects of nanotechnology-enabled mineral fertilizers on plant nutrition, crop productivity, and nutrient transformations in soil. It considers their potential for controlled nutrient release, reduced losses, and improved nutrient-use efficiency, while also addressing

uncertainties concerning soil microbial communities and environmental safety. The conclusions are based on a literature review rather than original field experiments.

Keywords: nanofertilizers, mineral nutrition, soil fertility, agrochemical properties, crop yield, nutrient-use efficiency, environmental safety.

KIRISH

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida yuqori hosildorlikka erishish mineral oziqlanishning muvozanatli tashkil etilishiga bog'liq. An'anaviy azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlardan foydalanilganda oziqa moddalarining muayyan qismi yuvilish, gazsimon yo'qotishlar yoki tuproqda qiyin eruvchan birikmalarga o'tish sababli o'simlik uchun darhol o'zlashtirilmaydi. Shu bois o'g'itlash me'yorlarini shunchaki oshirish har doim ham iqtisodiy va ekologik jihatdan maqbul yechim bo'lavermaydi. Nanoo'g'itlar tushunchasi oziqa elementlarini nanometr o'lchamdagi shakllarda berish yoki ularning ajralishini nanoo'lchamli tashuvchilar yordamida tartibga solish texnologiyalarini o'z ichiga oladi (Dimkpa & Bindraban, 2018). Mazkur tezisning maqsadi nanoo'g'itlarning hosildorlik va tuproqning agrokimyoviy xususiyatlariga ta'sir etish mexanizmlarini manbalar asosida baholashdir.

ASOSIY QISM

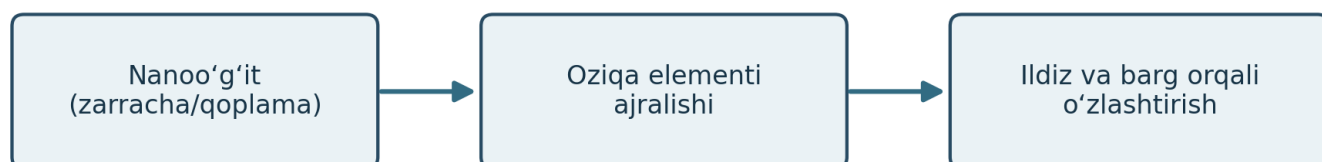
Nanoo'g'itlarning muhim xususiyati ularning kimyoviy tarkibigina emas, balki zarracha o'lchami, sirt zaryadi, eruvchanligi, qoplama materiali va qo'llash usuliga ham bog'liqligidir. Ayrim nanostrukturali tashuvchilar oziqa elementlarining bosqichma-bosqich ajralishiga yordam berishi mumkin. Bu, ayniqsa, o'simlik ehtiyoji bilan oziqa moddasi mavjudligi o'rtasidagi nomutanosiblikni kamaytirishda dolzarbdir. Biroq barcha "nano" deb ataluvchi mahsulotlar bir xil samaradorlikka ega emas: natija ekin turi, tuproq muhiti, dozasi va iqlim omillari bilan belgilanadi (Dimkpa & Bindraban, 2018).

Hosildorlikka ta'sir oziqa elementlarining ildiz yoki barg orqali o'zlashtirilishi, fotosintez faolligi va o'simlikning stressga chidamliligi orqali namoyon bo'lishi mumkin. Adabiyotlarda ayrim nanoformulyatsiyalar an'anaviy analoglardan samaraliroq ekani qayd etilgan bo'lsa-da, natijalarni umumlashtirishda ehtiyotkorlik zarur. Kah va hammualliflar (2018) nanoagrokimyoviy vositalar bo'yicha 78 ta tadqiqotni ko'rib chiqib, o'rtacha samaradorlik ustunligi ekologik xavfning avtomatik kamayishini anglatmasligini ta'kidlagan. Bundan tashqari, nazoratli laboratoriya tajribasida kuzatilgan ijobiy o'zgarish uzoq muddatli dala sharoitida aynan takrorlanishi shart emas.

Tuproqning agrokimyoviy holatini baholashda pH, elektr o'tkazuvchanlik, gumus, mineral azot, harakatchan fosfor, almashinuvchan kaliy hamda mikroelementlarning o'zlashtiriladigan shakllari alohida ahamiyat kasb etadi. Nanoo'g'itlardan foydalanish natijasida shu ko'rsatkichlarning ayrimlari o'zgarishi mumkin, ammo o'zgarish yo'nalishi oldindan qat'iy belgilanmaydi. Masalan, ayrim metall oksidi nanozarrachalari tuproq mikroorganizmlari faoliyatiga ta'sir qilib, mineralizatsiya va oziqa elementlarining biogeokimyoviy aylanishini o'zgartirishi mumkin. Shuning uchun agronomik foyda bilan birga rizosfera mikrobiotasi va zarrachalarning tuproqda saqlanishi ham tekshirilishi lozim (Zhang et al., 2024).

O'zbekistonning sug'oriladigan, ayrim hududlarda sho'rlanish xavfi mavjud tuproqlarida nanoo'g'itlarni joriy etishdan oldin ularni mahalliy sharoitda sinash muhim. Qiyosiy tajribada kamida nazorat varianti, an'anaviy o'g'itlash va nanoo'g'it qo'llangan variant bo'lishi; har bir variant bir xil oziqa elementi miqdori yoki iqtisodiy jihatdan taqqoslanadigan me'yor bo'yicha baholanishi kerak. Tuproq namunalarini vegetatsiya oldidan va hosil yig'imidan keyin olish, hosildorlikni maydon birligiga nisbatan aniqlash, o'g'itdan foydalanish samaradorligi hamda rentabellikni hisoblash xulosalarning ishonchliligini oshiradi. Tajriba kamida bir necha takrorlanishda o'tkazilib, statistik farqlar tekshirilmasa, mahsulotning ustunligi to'g'risida qat'iy fikr bildirish asosli bo'lmaydi.

TUPROQ - O'SIMLIK TIZIMI



Natija tuproq turi, doza, zarracha xossalari va ekin turiga bog'liq

1-rasm. Nanoo'g'itlarning tuproq-o'simlik tizimidagi ta'sirining konseptual sxemasi (muallif tomonidan tuzilgan).

1-jadval. An'anaviy mineral o'g'itlar va nanoo'g'itlarning qiyosiy xususiyatlari

Ko'rsatkich	An'anaviy mineral o'g'it	Nanoo'g'it
Oziqa moddasining ajralishi	Ko'pincha tez erish yoki oddiy diffuziya	Tarkib va qoplamaga qarab boshqarilishi mumkin
Qo'llash dozasini tanlash	Tuproq tahlili va ekin talabiga asoslanadi	Bunga qo'shimcha ravishda zarracha xossalari ham baholanadi
Tuproqqa ehtimoliy ta'siri	pH, sho'rlanish va oziqa muvozanatiga ta'sir qilishi mumkin	Mikrobiota va elementlar harakatchanligiga ham ta'siri tekshiriladi
Cheklovlar	Yuvilish, uchuvchanlik yoki fiksatsiya xavfi	Tannarx, uzoq muddatli xavfsizlik va standartlash muammolari

XULOSA

Nanoo'g'itlar mineral oziqlanishni aniqroq boshqarish va ayrim sharoitlarda oziqa moddalari yo'qotilishini kamaytirish uchun istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Shunga qaramay, ularni oddiy mineral o'g'itlarning universal o'rnini bosuvchi vosita sifatida baholash ilmiy jihatdan erta. Hosildorlik bilan bir qatorda tuproqning agrokimyoviy ko'rsatkichlari, mikrobiologik muvozanati, mahsulot sifati, iqtisodiy samaradorlik va uzoq muddatli ekologik xavfsizlik birgalikda o'rganilishi kerak. Mahalliy dala sinovlari va standartlashtirilgan tahlillargina nanoo'g'itlardan foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga asos bo'la oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Dimkpa, C. O., & Bindran, P. S. (2018). Nanofertilizers: New products for the industry? *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(26), 6462–6473. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b02150>
2. Kah, M., Kookana, R. S., Gogos, A., & Bucheli, T. D. (2018). A critical evaluation of nanopesticides and nanofertilizers against their conventional analogues. *Nature Nanotechnology*, 13, 677–684. <https://doi.org/10.1038/s41565-018-0131-1>
3. Zhang, H., Zheng, T., Wang, Y., Li, T., & Chi, Q. (2024). Multifaceted impacts of nanoparticles on plant nutrient absorption and soil microbial communities. *Frontiers in Plant Science*, 15, Article 1497006. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1497006>