



O'SIMLIK KULIDAN EKOLOGIK KAOGULYANT ISHLAB CHIQRISH VA UNING OQOVA SUVLARNI TOZALASHDAGI AHAMIYATI

Toshtemirova Charos Jumayevna

Termiz davlat universiteti

E-mail: charostoshtemirova.077@gmail.com, +998917170225

Axmatova Lobar Rahmon qizi

Termiz davlat universiteti

E-mail: axmatovalobar593@gmail.com, +998876894747

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19603551>

ARTICLE INFO

Received: 4th April 2026

Accepted: 5th April 2026

Published: 16th April 2026

KEYWORDS

ABSTRACT

Ushbu tadqiqotda qishloq xo'jaligi chiqindisi bo'lgan o'simlik kuli asosida yangi turdagi ekologik xavfsiz bio-koagulyant sintez qilindi. Tajribalar davomida kul tarkibidagi kalsiy va magniy birikmalarining suv loyqaligini kamaytirishdagi roli tahlil qilindi. Metodologiya sifatida jar-test sinovlari va kimyoviy ekstraksiya usullari qo'llanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, optimal pH (8.5) muhitida o'simlik kuli suvdagi muallaq zarrachalarni 92% gacha cho'ktirishga erishdi. Ushbu tadqiqot an'anaviy alyuminiy tuzlariga nisbatan arzon va tabiatga zararsiz muqobil texnologiyani taklif etadi.

Kirish

Sanoat va urbanizatsiyaning rivojlanishi chuchuk suv resurslarining loyqalanishi va ifloslanishiga olib kelmoqda. Hozirgi kunda qo'llaniladigan alyuminiy sulfat va temir xlorid kabi koagulyantlar samarali bo'lsa-da, ularning inson asab tizimiga va atrof-muhitga salbiy ta'siri isbotlangan. Kimyoviy koagulyantlar ortidan qoladigan zaharli shlam (loya) utilizatsiyasi global muammodir. Avvalgi tadqiqotlarda chitoson va moringa urug'lari o'rganilgan, biroq o'simlik kuli ekstraktining koagulyatsion xususiyatlari kam tadqiq etilgan. Ushbu ishda o'simlik kuli tarkibidagi ishqoriy metallarning sinergik ta'siri yangi nuqtayi nazardan ko'rib chiqiladi.

O'simlik qoldiqlari (g'o'zapoya va bug'doy somoni) 60-80°C haroratda mufel pechida kuydirildi. Olingan kul elakdan o'tkazilib, 0.5 mm li fraksiya ajratib olindi. So'ngra kul distillangan suv bilan aralashtirilib, faol ekstrakt olindi.

Suv namunalarining boshlang'ich loyqaligi 250 NTU etib belgilandi. Aralashtirish jarayoni ikki bosqichda: tezkor (200 ayl/min, 2 daqiqqa) va sekin (40 ayl/min, 20 daqiqqa) amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalari koagulyant dozasi loyqalikni kamaytirishga ta'sirini aniq ko'rsatdi. 15 mg/L dozada maksimal tozalash darajasi (92.4%) qayd etildi. Doza 25 mg/L dan oshganda, zarrachalarning qayta zaryadlanishi hisobiga samaradorlik pasayishi kuzatildi. O'simlik kuli

suvning pH darajasini biroz oshirdi (7.2 dan 8.4 gacha), bu esa qo'shimcha ishqoriy ishlov berish ehtiyojini kamaytiradi.

Olingan natijalar o'simlik kulining tarkibidagi CaO va K₂O birikmalarining suvda gidrolizlanishi bilan tushuntiriladi. Bu jarayonda hosil bo'lgan musbat zaryadli komplekslar suvdagi manfiy zaryadlangan loy zarrachalarini neytrallaydi. Bizning natijalarimiz an'anaviy koagulyantlar bilan solishtirilganda, cho'kish tezligi 1.5 barobar yuqori ekanligini ko'rsatdi. O'simlik kuli chiqindi hisoblangani uchun, uning tannarxi alyuminiy sulfatga qaraganda 5-6 barobar arzon.

Tadqiqot natijasida o'simlik kulidan olingan ekstrakt oqova suvlarni birlamchi tozalashda samarali bio-koagulyant bo'la olishi aniqlandi. Maksimal tozalash samaradorligi 92% ni tashkil etdi. Ushbu metod "yashil kimyo" talablariga to'liq javob beradi. Kelajakda ushbu koagulyantning og'ir metallarni tutib qolish xususiyatlarini o'rganish rejalashtirilgan.

Ushbu mavzuda ishlayotgan xalqaro olimlarning yondashuvlari asosan quyidagi yo'nalishlarga bo'linadi:

Ko'pgina olimlar, jumladan Y.C. Sharma va M.G. Suar kabi tadqiqotchilar o'z ishlarida o'simlik kulining tarkibidagi CaO (kalsiy oksidi) va MgO (magniy oksidi) miqdoriga e'tibor qaratishadi. Ularning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, kul suv bilan reaksiyaga kirishganda gidroksid ionlarini hosil qiladi. Bu esa suvning pH ko'rsatkichini oshiradi va og'ir metallarning cho'kishiga yordam beradi. Zaryad neytrallanishi va flokulalarning "suvda suzuvchi" to'rlari hosil bo'lishi (sweep flocculation).

S. Ahmad va R. Raza kabi olimlar o'simlik kulini boshqa bio-polimerlar (masalan, Moringa Oleifera yoki Chitosan) bilan aralashtirgan holda o'rganishgan. Faqat kulning o'zi ba'zida suvning pH darajasini haddan tashqari oshirib yuborishi mumkin (pH > 10). Shuning uchun xalqaro tadqiqotlarda kulni neytrallovchi va yopishtiruvchi xususiyatga ega tabiiy polimerlar bilan birga qo'llash trendga chiqmoqda. Bunday gibrid koagulyantlar loyqalikni 98% gacha tozalashi va suvning kislota-ishqor muvozanatini saqlab qolishi isbotlangan.

J. N. Edokpayi va uning hamkasblari o'simlik kuli asosidagi koagulyantlarning "Hayotiy sikli tahlili"ni (LCA) o'tkazishgan. Ular alyuminiy sulfat (alum) ishlab chiqarishda sarflanadigan energiya va atmosferaga chiqariladigan CO₂ miqdorini o'simlik kuli bilan solishtirishgan. O'simlik kuli 100% qayta tiklanadigan manba bo'lgani uchun uglerod izini (carbon footprint) 60-70% ga kamaytirishi aniqlandi.

Iqtiboslar va adabiyotlar:

1. (Ademoroti, G.V. (1996). Environmental Chemistry and Toxicology.
2. Rashid Sarker et al. (2024). Advanced Water Treatment Research
3. Phani Madhavi. (2013). Natural Coagulants in Wastewater Management.
4. Hameed et al. (2020). Bibliometric Analysis of Biomass Ash Research.
5. Smith, J. et al. (2022). Sustainable water treatment using plant-based materials. Journal of Water Science.
6. K.Smith, "Eco-friendly coagulants from biomass ash", Water Research Journal, 2023
7. A.ZOKIROV, "Qishloq xo'jaligi chiqindilaridan foydalanish yo'llari", Innovatsion tadqiqotlar, 2024

8. Abdullayev, A. (2023). Qishloq xo'jaligi chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalari. Toshkent, 2021



INNOVATIVE
ACADEMY