



THE SIGNIFICANCE OF HALOPHYTIC PLANTS IN THE PHYTOREMEDIATION OF SALINE SOILS AND ECOLOGICAL RESTORATION IN THE ARAL SEA REGION

Abdiganiev Erkin Abdualievich

Independent researcher,

Karakalpak Research Institute of Natural Sciences

Babaniyazov Baxtiyar Jaksibekovich

2nd-year independent researcher, specializing in "General Farming
and Cotton Production", Karakalpakstan Institute of Agriculture and
Agrotechnologies

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21466828>

ARTICLE INFO

Received: 15th July 2026

Accepted: 18th July 2026

Online: 21th July 2026

KEYWORDS

Aral Sea region,
halophytic plants, saline
soils, phytoremediation,
ecological restoration,
ecological stability.

ABSTRACT

This article analyzes the significance of halophytic plants in the phytoremediation of saline and ecologically degraded soils and the restoration of ecosystems in the Aral Sea region. It examines the morphological, physiological, and biochemical mechanisms that enable halophytes to adapt to highly saline environments, as well as their role in stabilizing soil surfaces and reducing wind erosion and salt-dust transport. Furthermore, the article discusses their potential to improve soil properties, promote organic matter accumulation, enhance the activity of rhizosphere microorganisms, and support biodiversity restoration. The study argues that the scientifically grounded use of native halophytic species adapted to the environmental conditions of the Aral Sea region represents a promising biological approach to increasing the ecological stability of degraded areas and mitigating desertification processes.

OROLBO'YI HUDUDIDA GALOFIT O'SIMLIKLARNING SHO'RLANGAN TUPROQLARNI FITOREMEDIATSIYA QILISH VA EKOLOGIK TIKLASHDAGI AHAMIYATI

Abdiganiev Erkin Abdualievich

Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti mustaqil tadqiqotchisi

Babaniyazov Baxtiyar Jaksibekovich

Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

–“Umumiy dehqonchilik. Paxtachilik” ixtisosligi bo'yicha 2-bosqich mustaqil tadqiqotchi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21466828>

ARTICLE INFO

Received: 15th July 2026

Accepted: 18th July 2026

Online: 20th July 2026

ABSTRACT

Mazkur maqolada Orolbo'yi hududidagi sho'rlangan va ekologik degradatsiyaga uchragan tuproqlarni fitoremediatsiya qilish hamda ekotizimlarni tiklashda galofit o'simliklarning ahamiyati tahlil qilinadi. Galofitlarning yuqori sho'rlanish sharoitiga morfologik, fiziologik va biokimyoviy moslashuv mexanizmlari,



KEYWORDS

Orolbo'yi, galofit o'simliklar, sho'rlangan tuproq, fitoremediatsiya, ekologik tiklash, ekologik barqarorlik.

tuproq yuzasini mustahkamlash, shamol eroziyasi va tuzchang ko'chishini kamaytirishdagi roli yoritilgan. Shuningdek, ularning tuproq xususiyatlarini yaxshilash, organik moddalar to'planishini rag'batlantirish, rizosfera mikroorganizmlari faoliyatini kuchaytirish va biologik xilma-xillikni tiklashdagi imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda Orolbo'yi sharoitiga mos mahalliy galofit turlaridan ilmiy asoslangan holda foydalanish degradatsiyaga uchragan hududlarning ekologik barqarorligini oshirish va cho'llanish jarayonlarini kamaytirishda istiqbolli biologik yondashuv ekanligi asoslanadi.

Kirish. Orolbo'yi hududi ekologik jihatdan murakkab va antropogen bosim kuchli bo'lgan mintaqalardan biri hisoblanadi. Orol dengizining keskin qisqarishi natijasida katta maydonlarda yangi cho'l landshaftlarining shakllanishi, tuproqning ikkilamchi sho'rlanishi, tuz va chang zarrachalarining atmosferaga ko'tarilishi, tabiiy o'simlik qoplamining siyraklashuvi hamda biologik xilma-xillikning kamayishi hudud ekologik barqarorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda [5]. Ayniqsa, tuproq tarkibida suvda eruvchan tuzlarning ortishi ko'pchilik o'simlik turlarining normal o'sishi va rivojlanishini cheklaydi. Bunday sharoitda an'anaviy meliorativ tadbirlar bilan bir qatorda biologik usullardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, yuqori sho'rlanish sharoitida yashashga moslashgan galofit o'simliklardan fitoremediatsiya va ekologik tiklash maqsadlarida foydalanish Orolbo'yi hududi uchun istiqbolli ilmiy-amaliy yo'nalishlardan biridir [3, 529-531].

Galofitlar yuqori miqdordagi tuzlar mavjud bo'lgan tuproq va suv muhitida yashash, o'sish hamda ko'payish

qobiliyatiga ega bo'lgan o'simliklardir. Ularning ekologik ahamiyati, avvalo, boshqa ko'plab o'simliklar uchun noqulay hisoblangan sho'rlangan muhitda barqaror vegetatsiya qila olishi bilan belgilanadi. Galofitlarning bunday xususiyati evolyutsiya davomida shakllangan murakkab morfologik, anatomik, fiziologik va biokimyoviy moslanish mexanizmlari bilan bog'liq. Jumladan, ayrim turlar ortiqcha tuzlarni ildiz orqali qabul qilishni cheklasa, boshqalari o'zlashtirilgan ionlarni hujayra vakuolarida to'playdi yoki maxsus tuz bezlari orqali tashqi muhitga chiqaradi. Bundan tashqari, sukkulentlik, ya'ni poya va barglarda suv to'plash xususiyati ham o'simlik to'qimalaridagi tuz konsentratsiyasini nisbatan me'yorlashtirishga yordam beradi. Shunday qilib, galofitlarning sho'rlanishga chidamliligi bitta mexanizmga emas, balki o'zaro bog'liq bo'lgan kompleks biologik jarayonlarga asoslanadi.

Orolbo'yi sharoitida galofitlarning ahamiyati, birinchi navbatda, tuproq yuzasini biologik qoplama bilan mustahkamlash imkoniyati bilan bog'liq. Orol dengizining qurigan tubida va unga



tutash hududlarda shamol eroziyasi juda kuchli bo'lib, tuproq yuzasidagi mayda tuz, qum va chang zarrachalari havo oqimlari orqali uzoq masofalarga tarqalishi mumkin. Natijada nafaqat mahalliy ekotizimlar, balki qishloq xo'jaligi yerlari va aholi yashash hududlari ham salbiy ta'sirga uchraydi. Galofit o'simliklarning rivojlangan ildiz tizimi tuproq zarrachalarini bir-biriga bog'lab, uning shamol ta'sirida ko'chishini kamaytiradi. Shu bilan birga, yer ustki biomassa shamol tezligini tuproq yuzasi yaqinida pasaytirib, deflyatsiya jarayonining intensivligini cheklaydi. Demak, galofit o'simliklar Orolbo'yida faqat biologik xilma-xillik elementi sifatida emas, balki tabiiy biologik himoya vositasi sifatida ham muhimdir [4, 13-14].

Bundan tashqari, galofitlarning fitoremediatsiya jarayonidagi roli alohida e'tiborga loyiq. Fitoremediatsiya o'simliklarning biologik imkoniyatlaridan foydalanib, degradatsiyaga uchragan yoki ifloslangan tuproq va suv muhitining ekologik holatini yaxshilashga qaratilgan usullar majmuasidir. Sho'rlangan hududlarda bu jarayon o'simliklarning tuproq eritmasidagi ayrim ionlarni o'zlashtirishi, ularni biomassada to'plashi, tuproqning fizik tuzilishini yaxshilashi va rizosferadagi biologik jarayonlarni faollashtirishi orqali amalga oshishi mumkin. Biroq galofitlar tuproqdagi barcha tuzlarni qisqa muddat ichida yo'qotadigan universal vosita sifatida qaralmasligi kerak. Ularning fitoremediativ samaradorligi o'simlik turi, tuproqning sho'rlanish darajasi va tipi, yer osti suvlarining chuqurligi, iqlim sharoiti, biomassa hosildorligi hamda

yig'ilgan biomassani hududdan olib chiqish imkoniyatiga bevosita bog'liq. Shuning uchun galofitlar asosidagi fitoremediatsiya uzoq muddatli va kompleks ekologik boshqaruv tizimining bir qismi sifatida tashkil etilgandagina yuqori samara berishi mumkin [1, 86-87].

Galofit o'simliklarning muhim xususiyatlaridan yana biri ularning tuproqning fizik va biologik holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatishidir. Kuchli sho'rlangan va o'simlik qoplami deyarli mavjud bo'lmagan tuproqlarda organik modda miqdori odatda past bo'ladi. O'simliklar o'sishi natijasida esa ildiz qoldiqlari, to'kilgan barglar va boshqa organik birikmalar tuproqqa tushib, gumus hosil bo'lish jarayonlariga zamin yaratadi. Natijada tuproq agregatlari shakllanishi yaxshilanadi, uning suvni ushlab turish qobiliyati ortadi va mikroorganizmlar faoliyati uchun qulayroq muhit yuzaga keladi. Binobarin, galofitlar tomonidan yaratilgan dastlabki o'simlik qoplami vaqt o'tishi bilan boshqa nisbatan kam tuzga chidamli o'simliklarning ham hududga kirib kelishi uchun ekologik sharoit yaratishi mumkin. Bu esa degradatsiyaga uchragan yerlarning tabiiy yoki boshqariladigan ekologik suksessiya asosida tiklanishiga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, galofit o'simliklar rizosfera mikroorganizmlari bilan murakkab ekologik aloqalarni shakllantiradi. Ildiz atrofidagi mikroorganizmlar ayrim mineral elementlarning o'simlik uchun o'zlashtirilishini yaxshilashi, o'sishni rag'batlantiruvchi biologik faol moddalar ishlab chiqarishi va stress omillariga chidamlilikni oshirishi mumkin. O'z



navbatida, o'simlik ildizlari ajratadigan organik moddalar mikroorganizmlar uchun oziqa manbai vazifasini bajaradi. Shunday qilib, galofit va rizosfera mikrobiotasi o'rtasidagi o'zaro ta'sir sho'rlangan ekotizimlarning biologik faolligini tiklashda muhim omil hisoblanadi. Kelajakdagi tadqiqotlarda Orolbo'yiga xos galofit turlarining mikrobiomi va tuzga chidamli foydali mikroorganizmlar bilan aloqalarini chuqur o'rganish ekologik tiklash texnologiyalarining samaradorligini oshirishga yordam berishi mumkin.

Orolbo'yi hududida ekologik tiklash uchun galofit turlarini tanlashda mahalliy tabiiy sharoitga moslashgan o'simliklarga ustuvorlik berish zarur. Xususan, saksovul turlari, yulg'un, sarsazan, sho'ra va boshqa cho'l hamda sho'rxok muhitga moslashgan o'simliklar hududning ekologik sharoitiga qarab turli darajada ahamiyat kasb etadi. Biroq barcha galofitlarni bir xil ekologik vazifani bajaruvchi guruh sifatida baholash ilmiy jihatdan to'g'ri emas. Ayrim turlar qumli substratlarni mustahkamlashda samarali bo'lsa, boshqalari kuchli sho'rlangan tuproqlarda yaxshi rivojlanadi. Yana ayrim turlar esa namligi yuqoriroq bo'lgan sho'rxok maydonlarga moslashgan. Shu sababli ekologik tiklash ishlari boshlanishidan oldin hududni tuproq sho'rlanishi, mexanik tarkibi, namlik rejimi, yer osti suvlari va mikrorelyef xususiyatlari bo'yicha zonalarga ajratish maqsadga muvofiqdir. Shundan keyingina har bir ekologik zona uchun mos o'simlik turlarini tanlash mumkin [2].

Ayni paytda, galofitlar asosidagi ekologik tiklashning samaradorligi faqat

o'simlik ekish bilan chegaralanmaydi. Urug'larning unuvchanligi, nihollarning dastlabki yillardagi yashovchanligi, ekstremal harorat, qurg'oqchilik va sho'rlanishning birgalikdagi ta'siri hisobga olinishi kerak. Ayniqsa, Orolbo'yi sharoitida yozgi yuqori harorat va namlik tanqisligi sho'rlanish stressini yanada kuchaytirishi mumkin. Shu bois o'simliklarni ekish muddati, urug' ekish chuqurligi, zarur hollarda dastlabki sug'orish, tuproq yuzasini himoyalash va ko'chatlarning saqlanib qolish ko'rsatkichlarini monitoring qilish ekologik loyihalarning ajralmas qismi bo'lishi lozim. Bunda masofadan zondlash, geografik axborot tizimlari va dron kuzatuvlaridan foydalanish katta maydonlarda o'simlik qoplaminig shakllanish dinamikasini baholash imkonini beradi.

Boshqa tomondan, galofit o'simliklardan foydalanish ekologik maqsadlar bilan bir qatorda iqtisodiy imkoniyatlarni ham yuzaga keltirishi mumkin. Ayrim galofit turlari yem-xashak, dorivor xomashyo, biomassa yoki boshqa biologik mahsulotlar manbai sifatida istiqbolli hisoblanadi. Bu esa sho'rlangan va an'anaviy dehqonchilik uchun yaroqsiz yoki kam yaroqli yerlardan muqobil foydalanish imkoniyatini yaratadi. Biroq bunday foydalanish qat'iy ekologik mezonlarga asoslanishi kerak. Chunki ekologik tiklash uchun ekilgan o'simliklarni me'yoridan ortiq yig'ib olish o'simlik qoplaminig siyraklashishiga va tuproqning qayta degradatsiyaga uchrashiga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun galofitlardan xo'jalik maqsadlarida foydalanish ularning tabiiy regeneratsiyasi, biomassa hosildorligi va



ekotizim xizmatlarini saqlab qolish imkoniyatlari bilan muvofiqlashtirilishi zarur.

Galofit o'simliklarning Orolbo'yi biologik xilma-xilligini tiklashdagi roli ham katta ahamiyatga ega. O'simlik qoplamining shakllanishi hasharotlar, qushlar va boshqa hayvonlar uchun oziqa, pana va yashash muhiti yaratadi. Natijada ilgari kuchli degradatsiyaga uchragan hududlarda asta-sekin murakkabroq trofik aloqalar shakllanishi mumkin. O'simlik qoplami mikroiqlimga ham ta'sir ko'rsatib, tuproq yuzasining haddan tashqari qizishini kamaytiradi, namlikning saqlanishiga ko'maklashadi va organik moddalarning to'planishini tezlashtiradi. Natijada galofitlar asosida boshlangan tiklanish jarayoni butun ekotizimning funksional barqarorligiga ta'sir qiluvchi omilga aylanishi mumkin.

Xulosa. Umuman olganda, Orolbo'yi hududidagi sho'rlangan va degradatsiyaga uchragan yerlarni ekologik tiklashda galofit o'simliklarning imkoniyatlari katta. Ular sho'rlanish sharoitida o'simlik qoplamini shakllantirish, tuproq yuzasini mustahkamlash, shamol eroziyasi va tuz-

chang ko'chishini kamaytirish, tuproqning organik modda bilan boyishiga ko'maklashish, rizosferadagi biologik faollikni kuchaytirish hamda boshqa tirik organizmlar uchun yashash muhitini yaratish orqali ekotizim tiklanishiga kompleks ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, ularning fitoremediativ imkoniyatlarini ortiqcha baholamaslik va har bir turning biologik xususiyatlarini aniq ekologik sharoit bilan bog'liq holda o'rganish zarur. Binobarin, Orolbo'yi uchun eng samarali yondashuv mahalliy galofit turlarini tanlash, hududlarni ekologik zonalashtirish, o'simlik va mikroorganizmlar o'rtasidagi aloqalarni hisobga olish, zamonaviy monitoring texnologiyalarini qo'llash hamda uzoq muddatli kuzatuvlarni tashkil etishga asoslanishi lozim. Natijada galofit o'simliklardan ilmiy asoslangan va tizimli foydalanish Orolbo'yi hududida sho'rlangan tuproqlarning ekologik holatini yaxshilash, cho'llanish jarayonlarini sekinlashtirish, biologik xilma-xillikni qo'llab-quvvatlash va ekologik barqarorlikni mustahkamlashning muhim biologik vositalaridan biriga aylanishi mumkin.

References:

1. Bozorboyev Samandar Baxodir o'g'li, Jo'raboyev Akbar Ilxom o'g'li, Mamatkulova Iroda Ergashevna. (2025). FITOREMEDIATSIYA-O'SIMLIKLAR ORQALI EKOLOGIK MUHITNI TOZALASH. Journal of International Science Networks, 1(5), 86–87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15352896>
2. Jabbarov, Z., Abdrakhmanov, T., Tashkuziev, M., Abdurakhmonov, N., Makhammadiev, S., Fayzullaev, O., ... & Kováčik, P. (2024). Cultivation of plants based on new technologies in the dry soil of the Aral Sea. In E3S Web of Conferences (Vol. 497, p. 03008). EDP Sciences.
3. OROLBO'YI HUDUDIDA SHO'RLANGAN TUPROQLARNING MIKROBIOLOGIK HOLATINI BAHOLASH VA AGROEKOLOGIK TIKLANISH IMKONIYATLARI. (2025). Universal Xalqaro Ilmiy Jurnal, 2(4.4), 529-531. <https://universaljurnal.uz/index.php/jurnal/article/view/2901>



4. Ubaydullaev Sh.R. Sho'rlangan yerlarni biomelioratsiyalashda galofit o'simliklarning o'rni //O'zbekiston janubida fermerlikni rivojlantirish muammolari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ma'ruzalar to'plami. –Qarshi, 2006. –B. 13-14.
5. Рамазонов, Б.Р. (2021). Сельскохозяйственные культуры и их продуктивность в нижне амударьинском регионе. Academic research in educational sciences, 2(1), 1001-1006.