

TAMARIKS - SHO'RLANGAN YERLARNI REKULTIVATSIYA QILISH (QAYTA TIKLASH) USULI.

DOI: <https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/QAXAI/1067>

**Gaybullaeva Sarbinaz Tayir qizi, Qalbaeva Azada Duysenbaevna, Niyozbekova Ulmeken
Mirzabek qizi**

Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

ANNOTATSIYA

Ushbu dissertatsiya global tuproq sho'rlanishi muammosini va uning qishloq xo'jaligiga ta'sirini tahlil qiladi. Tadqiqot tamariks (Tamarix) o'simligining sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishdagi salohiyatini, uning sho'rga chidamlilik mexanizmlarini va tuproqni yaxshilashdagi rolini ilmiy asoslaydi. Ishda Tamarix parviflora kabi turlarning samaradorligi baholanadi, shu bilan birga tamariksning invazivlik xususiyatlari va ekologik xavflari muhokama etiladi. Tadqiqot O'zbekiston sharoitida tamariksni qo'llash imkoniyatlari va cheklovlarini ko'rsatib, barqaror rekultivatsiya amaliyotlari uchun tavsiyalar beradi.

Kalit so'zlar: Tamariks, sho'rlanish, rekultivatsiya, galofitlar, tuproq degradatsiyasi, invaziv turlar, barqarorlik, ekologik tiklash

KIRISH

Tuproq sho'rlanishi global miqyosdagi eng jiddiy ekologik muammolardan biri bo'lib, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, dunyo bo'yicha ekin maydonlarining taxminan 20% va jami yer maydonining 5.9% dan ortig'ini tashkil etuvchi 800 million gektardan ziyod maydon sho'rlangan. Tuproqdagi tuz miqdori oshgani sari ekin hosildorligi chiziqli ravishda kamayib boradi. Prognozlariga ko'ra, 2050 yilga borib dunyo haydaladigan yerlarining qariyb 50% sho'rlanishi mumkin, bu esa shoshilinch yechimlarni talab qiladi. Genetik yondashuvlar ekinlarning sho'rga chidamliligini oshirishi mumkin bo'lsa-da, ko'pchilik modifikatsiyalangan ekinlar faqat yengil sho'rlangan sharoitlarda (100 mM dan past) omon qoladi [1]. Bu esa tabiiy va barqaror rekultivatsiya usullariga bo'lgan ehtiyojni kuchaytiradi.

Galofitlar – tuproqdagi NaCl konsentratsiyasi kamida 200 mM bo'lgan sharoitlarda hayot siklini yakunlay oladigan o'simliklar bo'lib, sho'rlangan-ishqorlangan yerlardan foydalanish va ularni yaxshilash uchun istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Ayniqsa, tamariks (Tamarix) turkumiga mansub yog'ochsimon rekretahalofit o'simliklar yuqori sho'rga va qurg'oqchilikka chidamliligi, iqtisodiy foydalari hamda o'rtacha va kuchli sho'rlangan muhitda o'sish qobiliyati tufayli alohida ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi: Ushbu dissertatsiya ishining asosiy maqsadi tamariks o'simligining sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishdagi salohiyatini ilmiy asoslash, uning biologik mexanizmlari, ekologik afzalliklari va cheklovlarini kompleks tahlil qilishdan iborat.

Asosiy qism

Tuproq sho'rlanishi – bu tuproq eritmasida eruvchan tuzlarning, xususan, natriy xlorid (NaCl), natriy sulfat (Na₂SO₄), magniy xlorid (MgCl₂) va kaltsiy xlorid (CaCl₂) kabi tuzlarning ortiqcha miqdorda to'planishi natijasida yuzaga keladigan jarayon. Bu jarayon tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini yomonlashtirib, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Global miqyosda qishloq xo'jaligi yerlarining katta qismi sho'rlanishdan aziyat chekmoqda, bu esa oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy tahdid soladi. O'zbekiston kabi sug'oriladigan dehqonchilik rivojlangan arid va semi-arid mintaqalar uchun bu muammo ayniqsa dolzarbdir. Sug'orish suvlari tarkibidagi tuzlar va grunt suvlarining yuqori sathi tuproq sho'rlanishini kuchaytiruvchi asosiy omillardandir.

An'anaviy rekultivatsiya usullari, masalan, yuvish (flushing) va drenaj tizimlarini qurish qimmat va ko'pincha uzoq muddatli barqaror yechim bera olmaydi. Shu sababli, biologik rekultivatsiya usullari, xususan, galofit o'simliklardan foydalanish tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda. Galofitlar sho'rlangan muhitda o'sishga moslashgan bo'lib, ular tuproqdagi ortiqcha tuzlarni o'zlashtirish, transpiratsiya orqali suv bug'latish va tuproq tuzilishini yaxshilash orqali sho'rlangan yerlarni qayta tiklashda muhim rol o'ynaydi. Genetik muhandislik orqali ekinlarning sho'rga chidamliligini oshirishga urinishlar mavjud bo'lsa-da, hozircha bu usullar faqat yengil sho'rlangan sharoitlarda samarali bo'lib, kuchli sho'rlangan yerlar uchun yetarli yechim emas [1]. Bu esa tabiiy galofitlarning, jumladan, tamariksning ahamiyatini yanada oshiradi.

Tamariks (*Tamarix L.*) – Tamaricaceae oilasiga mansub, asosan Osiyo, Afrika va Yevropaning arid va semi-arid mintaqalarida keng tarqalgan buta yoki kichik daraxt turkumidir. Uning yuqori sho'rga va qurg'oqchilikka chidamliligi sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishda uni qimmatli o'simlikka aylantiradi.

Tamariksning sho'rlangan muhitda omon qolish va rivojlanish qobiliyati murakkab fiziologik va metabolik mexanizmlar bilan bog'liq. Bu mexanizmlarni ikki asosiy guruhga bo'lish mumkin:

Tuzdan qochish (salt avoidance): Tamariks rekretohalofit bo'lib, ortiqcha tuzlarni barglaridagi ko'p hujayrali tuz bezlari orqali faol ravishda ajratib chiqaradi. Bu jarayon o'simlik ichidagi tuz konsentratsiyasini optimal darajada saqlashga yordam beradi. Ajratilgan tuzlar barg yuzasida kristallanib, keyinchalik shamol yoki yomg'ir bilan yuvilib ketadi. Bu mexanizm o'simlikning ichki to'qimalarida tuzlarning zaharli darajada to'planishining oldini oladi.

Ichki tuzga chidamlilik (internal salt tolerance): Bu mexanizm o'simlikning hujayra darajasida tuz stressiga qarshi kurashishini o'z ichiga oladi. U quyidagi jarayonlarni qamrab oladi:

Osmotik regulatsiya: Tamariks hujayralarida osmotik bosimni saqlash uchun prolin, glitsin betain kabi osmolitlar sintezini kuchaytiradi. Bu hujayralarning suv yo'qotishining oldini oladi va turgor bosimini saqlashga yordam beradi.

Erkin radikallarni zararsizlantirish: Tuz stressi o'simliklarda reaktiv kislorod turlari (ROS) hosil bo'lishini kuchaytiradi, bu esa hujayra komponentlariga zarar yetkazishi mumkin. Tamariks superoksid dismutaza (SOD), katalaza (CAT), peroksidaza (POD) kabi antioksidant fermentlar faolligini oshirish orqali erkin radikallarni zararsizlantiradi.

Hujayra detoksifikatsiyasi: O'simlik hujayralari tuzlarni vakuolalarda to'plash orqali sitoplazmadagi tuz konsentratsiyasini kamaytiradi. Bu esa fermentlar va boshqa biologik makromolekulalarning faoliyatini himoya qiladi.

Biologik makromolekulalarni himoya qilish: Tuz stressi oqsillar denaturatsiyasiga olib kelishi mumkin. Tamariksda stress oqsillari (masalan, chaperonlar) sintezi kuchayib, ular oqsillarning to'g'ri buklanishini ta'minlaydi va ularni shikastlanishdan himoya qiladi.

Bu mexanizmlarning birgalikdagi faoliyati tamariksga o'rtacha va kuchli sho'rlangan muhitda ham muvaffaqiyatli o'sish imkonini beradi.

Tamarix parviflora, kichik gulli tamariks nomi bilan ham tanilgan, sho'rlangan va degradatsiyaga uchragan yerlarni, ayniqsa arid va semi-arid mintaqalarda, barqaror boshqarish va tiklash uchun kuchli yechim sifatida taqdim etiladi. Janubi-sharqiy Yevropa va G'arbiy Osiyoga xos bo'lgan bu barg to'kuvchi buta yoki kichik daraxt ajoyib chidamlilikni namoyish etadi, tuproq sho'rlanish darajasini 35 ppt gacha (daraxtsimon o'simliklar orasida eng yuqorilardan biri) tolerantlik bilan qabul qiladi.

Tez o'sish va keng ildiz tizimi: *T. parviflora* tez o'sadi, 6 metr gacha balandlikka yetadi va tuproqni barqarorlashtirish hamda chuqur suvlarga yetib borish uchun juda muhim bo'lgan keng ildiz tizimiga ega. Bu xususiyatlar tuproq eroziyasini kamaytirish va tuproqning suv rejimini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi.

Qurg'oqchilikka chidamlilik va ekologik tiklash: Uning qurg'oqchilikka chidamliligi va buzilgan, suvsiz sharoitlarda rivojlanish qobiliyati ekologik tiklash uchun uni qimmatli turga aylantiradi. Yerni rekultivatsiya qilishda *T. parviflora* tuproqni barqarorlashtiradi, eroziyani kamaytiradi, tuzlarni o'zlashtirish va ajratish orqali sho'rlanishni nazorat qiladi hamda organik moddalarni oshirish orqali kashshof tur sifatida harakat qiladi.

Samaradorlik dalillari: Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, uning plantatsiyalarining 60% dan ortig'i uch yil ichida tuproq barqarorligini yaxshilagan. Bu tezkor natijalar tamariksning sho'rlangan va degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklashdagi yuqori samaradorligidan dalolat beradi.

Tamariksni sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishda qo'llash metodologiyasi uning biologik xususiyatlariga asoslanadi. Asosiy yondashuvlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Fitoremediatsiya: Tamariks tuproqdagi ortiqcha tuzlarni o'zlashtirib, ularni barglarida to'playdi va keyin tuz bezlari orqali ajratib chiqaradi. Bu jarayon tuproqning yuqori qatlamlaridagi tuz konsentratsiyasini pasaytirishga yordam beradi. O'simliklarning barglari to'kilganda yoki yig'ib olinganda, tuzlar ekosistemadan olib tashlanadi.

Tuproqni barqarorlashtirish va eroziyaga qarshi kurash: Keng va chuqur ildiz tizimi tufayli tamariks tuproqni mustahkamlaydi, shamol va suv eroziyasining oldini oladi. Bu ayniqsa arid va semi-arid mintaqalarda, tuproqning yuqori qatlamlari shamol eroziyasiga moyil bo'lgan joylarda muhim ahamiyatga ega.

Organik moddalarni oshirish: Tamariks barglari va boshqa o'simlik qoldiqlari tuproqqa tushib, organik moddalar miqdorini oshiradi. Organik moddalar tuproqning suvni ushlab turish qobiliyatini yaxshilaydi, mikroorganizmlar faoliyatini rag'batlantiradi va tuproq unumdorligini oshiradi. Bu esa kashshof tur sifatida boshqa o'simliklarning o'sishi uchun sharoit yaratadi.

Suv rejimini boshqarish: Tamariksning chuqur ildiz tizimi grunt suvlariga yetib borib, ularni transpiratsiya orqali bug'latadi. Bu grunt suvlarining sathi ko'tarilishining oldini oladi va kapillyar ko'tarilish orqali tuproq yuzasiga tuzlarning chiqishini kamaytiradi.

Yuqorida qayd etilganidek, *Tamarix parviflora* plantatsiyalarining 60% dan ortig'i uch yil ichida tuproq barqarorligini sezilarli darajada yaxshilagan. Bu natijalar tamariksning sho'rlangan yerlarni tez va samarali ravishda qayta tiklashdagi amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi.

Tamariksning sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishdagi yuqori salohiyatiga qaramay, uning ayrim turlarining invazivlik xususiyatlari jiddiy ekologik xavf tug'diradi va ehtiyotkorlik bilan boshqarishni talab qiladi. Tamariks, yoki tuz kedri (*saltcedar*), invaziv buta yoki kichik daraxt bo'lib, Bakerning ideal invaziv begona o'tlar uchun o'n uchta mezonidan o'ntasiga javob beradi. Bu uning yuqori urug' ishlab chiqarish qobiliyati, tez o'sishi va chidamliligi bilan tavsiflanadi.

Yuqori urug' unumdorligi: Yetuk o'simliklar yiliga 500 000 tagacha urug' ishlab chiqarishi mumkin.

Tez unib chiqish: Urug'lar suv bilan aloqa qilganda deyarli bir zumda unib chiqadi, garchi ularning sho'rga chidamliligi past bo'lsa-da (*T. ramosissima* uchun 13 000 ppm NaCl dan past).

Keng tarqalish: Urug'lar shamol, suv va hayvonlar orqali tarqaladi [3].

Moslashuvchanlik (plastisite): Ko'chatlar ildiz va poya massasini turli muhitlarga moslashtira oladi, bu ularning har xil sharoitlarda o'rnatilishiga yordam beradi.

Fasilitativ galofit va freatofit: *Tamarix ramosissima* kabi turlar turli sho'rlanish va suv darajalariga, shu jumladan suv ostida qolishga ham tolerant [3].

Tamariks Shimoliy Amerikaga 19-asr boshlarida Yevroosiyadan eroziyaga qarshi kurash va bog'dorchilik maqsadida kiritilgan. O'shandan beri u Buyuk tekisliklar, Arizona shtatidan Montanagacha va Avstraliya, Meksika kabi boshqa mintaqalarga tarqalib, mahalliy ekosistemalarga salbiy ta'sir ko'rsatgan [3]. U suv resurslarini iste'mol qilishi, mahalliy o'simlik turlarini siqib chiqarishi va yong'in xavfini oshirishi mumkin.

Boshqaruv strategiyalari: Tamariksning invazivlik xususiyatlarini hisobga olgan holda, uni rekultivatsiya loyihalarida qo'llashda ehtiyotkorlik va puxta boshqaruv strategiyalari talab etiladi:

Turlarni tanlash: Rekultivatsiya uchun invazivlik xavfi past bo'lgan yoki mahalliy sharoitga moslashgan tamariks turlarini tanlash muhim. Masalan, *Tamarix parviflora* samarali bo'lsa-da, o'zining tabiiy areali tashqarisida invaziv bo'lishi mumkin, shuning uchun yirik ekologik dasturlarda ehtiyotkorlik bilan boshqarish zarur.

Nazorat ostida ekish: Tamariksni faqat belgilangan, cheklangan hududlarda, uning tarqalishini nazorat qilish imkoniyati bo'lgan joylarda ekish kerak.

Monitoring va erta aniqlash: Yangi ekilgan maydonlarni doimiy ravishda monitoring qilish va invaziv tarqalish belgilarini erta aniqlash muhim.

XULOSA

Tuproq sho'rlanishi global miqyosdagi jiddiy ekologik va iqtisodiy muammo bo'lib, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ushbu dissertatsiya tamariks (*Tamarix*) turkumiga mansub o'simliklarning sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishdagi salohiyatini ilmiy asosladi.

Tamariks, xususan, *Tamarix parviflora* kabi turlar yuqori sho'rga va qurg'oqchilikka chidamliligi bilan ajralib turadi. Uning sho'rga chidamlilik mexanizmlari tuzlarni ajratib chiqarish (rekretohalofit xususiyati) va ichki fiziologik moslashuvlarni (osmotik regulatsiya, antioksidant himoya, hujayra detoksifikatsiyasi) o'z ichiga oladi.

Tamariks sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. U tuproqni barqarorlashtiradi, eroziyani kamaytiradi, tuzlarni o'zlashtirib, ularni ekosistemadan chiqarishga yordam beradi hamda organik moddalar miqdorini oshirib, tuproq unumdorligini yaxshilaydi *parviflora* plantatsiyalarining 60% dan ortig'i uch yil ichida tuproq barqarorligini sezilarli darajada yaxshilaganligi buning yaqqol dalilidir.

O'zbekiston kabi arid mintaqalarda tamariksning sho'rlangan va degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash, eroziyaga qarshi kurashish va hatto bioyoqilg'i manbai sifatida foydalanish uchun katta imkoniyatlari mavjud.

Tamariksning ayrim turlari, xususan, *Tamarix ramosissima*, invaziv xususiyatga ega bo'lib, mahalliy ekosistemalarga salbiy ta'sir ko'rsatishi, suv resurslarini ortiqcha iste'mol qilishi va mahalliy o'simlik turlarini siqib chiqarishi mumkin. Bu uning rekultivatsiya loyihalarida qo'llanilishida jiddiy cheklov hisoblanadi.

Invazivlik xavfi uning keng miqyosda qo'llanilishini cheklaydi va ehtiyotkorlik bilan boshqarishni talab qiladi.

Turlarni ehtiyotkorlik bilan tanlash: Rekultivatsiya loyihalarida invazivlik xavfi past bo'lgan mahalliy tamariks turlariga ustuvorlik berish yoki introduksiya qilinadigan turlarni qat'iy nazorat ostida sinovdan o'tkazish.

Integratsiyalashgan boshqaruv: Tamariksni boshqa mahalliy galofitlar va agroo‘rmonchilik usullari bilan birgalikda qo‘llash orqali ekologik jihatdan barqaror va iqtisodiy jihatdan samarali rekultivatsiya tizimlarini yaratish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Recent Progress on the Salt Tolerance Mechanisms and Application ... – <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8950588/>
2. Tamarix Parviflora: Powerful Solutions For Saline Land – <https://farmonaut.com/blogs/tamarix-parviflora-powerful-solutions-for-saline-land-2026>
3. Tamarix Spread, Establishment, and Removal - Lake Forest College – <https://www.lakeforest.edu/news/tamarix-spread-establishment-and-removal>