

# TUPROQLARNING SHO'RLANISHINI GALOFIT O'SIMLIKLAR YORDAMIDA KAMAYTIRISH

Nematullayeva Muhabbat Yoqubjon qizi

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash  
muhandislari institute Ekologiya va huquq fakulteti  
DOI: 10.5281/zenodo.22764076

**ABSTRACT:** Ushbu maqolada tuproqlarning sho'rlanishi muammosi, uning qishloq xo'jaligi hamda ekologik barqarorlikka ta'siri, galofitlarning sho'r muhitga moslashish xususiyatlari, tuproq tarkibidagi ortiqcha tuzlarni o'zlashtirishi va fizik-kimyoviy xususiyatlari haqida batafsil ma'lumot keltirilgan.

**Keywords:** tuproq sho'rlanishi, galofitlar, fitoremediatsiya, fitodesalinatsiya, sho'rlangan tuproq, O'zbekiston, Orolbo'yi, ekologik barqarorlik

Tuproq - insoniyat uchun oziq-ovqat ishlab chiqarish, biologik xilma-xillikni saqlash va ekotizimlarning barqarorligini ta'minlashda muhim tabiiy resurs. Biroq qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda suvning yetishmasligi, noto'g'ri sug'orish, drenaj tizimlarining yetarli darajada ishlamasligi va yer resurslaridan haddan tashqari foydalanish tuproq degradatsiyasining muhim shakllaridan biri bo'lgan sho'rlanishni kuchaytiradi, natijasida, tuproq eritmasidagi tuz konsentratsiyasi oshib, o'simliklarning suv va mineral moddalarni o'zlashtirish qobiliyati pasayadi. Tuz stressi o'simliklarda suv tanqisligiga o'xshash fiziologik holatni va ionlarning toksik ta'sirini yuzaga keltirishi mumkin (Hassani, A., Azapagic, A. va Shabani, B. 2021).

Tuproq sho'rlanishi ayniqsa sug'orma dehqonchilik rivojlangan hududlarda jiddiy muammo hisoblanadi. Sug'orish jarayonida tuproqqa kirgan suv bug'langanda, uning tarkibidagi erigan tuzlar tuproqda qoladi. Agar yer osti suvlari sathi yuqori bo'lsa yoki drenaj yetarli bo'lmasa, kapillyar ko'tarilish natijasida tuzlar yana tuproqning ildiz qatlamiga chiqishi mumkin. Shu sababli sho'rlanish nafaqat tabiiy, balki noto'g'ri suv boshqaruvi natijasida yuzaga keladigan ikkilamchi jarayon sifatida ham namoyon bo'ladi.

Markaziy Osiyo, xususan Orol dengizi havzasi, tuproq sho'rlanishi bilan bog'liq muammolar yaqqol kuzatiladigan hududlardan biridir. Tadqiqotlar Orol havzasidagi sug'oriladigan yerlarda suvdan samarasiz foydalanish va drenaj muammolari sho'rlanishning kuchayishiga olib kelganini ko'rsatadi (Akramkhanov, 2011). Xorazm viloyatida olib borilgan tadqiqotda sug'orish va drenaj sharoitlari, yer osti suvlari va relyef tuproq sho'rlanishining fazoviy tarqalishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar qatorida qayd etilgan.

O'zbekiston sharoitida ushbu masala alohida ahamiyatga ega. Mamlakatning katta qismi quruq va keskin kontinental iqlimga ega bo'lib, sug'orma dehqonchilik qishloq xo'jaligining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. FAO ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekistonda tuproqlarning yarmidan ko'pi turli darajada

sho'rlanishdan ta'sirlangan bo'lib, bu qishloq xo'jaligi unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi (FAO, 2023).

Sirdaryo viloyati bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar ham sug'oriladigan hududlarda yer osti suvlari sathi va minerallashuvi bilan tuproq sho'rlanishi o'rtasida bog'liqlik mavjudligini ko'rsatgan. Tadqiqotchilar O'zbekistondagi sug'oriladigan maydonlarda suv va yer resurslarini noto'g'ri boshqarish yer osti suvlari sathi va tuproqdagi tuz miqdorining oshishiga olib kelishi mumkinligini qayd etganlar (Abdullaev, 2022).

Sho'rlangan tuproqlarni tiklashda an'anaviy usullardan biri - ortiqcha tuzlarni suv yordamida ildiz qatlamidan chiqarib yuborish, ya'ni yuvishdir. Bundan tashqari, drenaj tizimlarini yaxshilash, sug'orish rejimini optimallashtirish va ayrim kimyoviy meliorantlardan foydalanish mumkin. Biroq suv resurslari cheklangan hududlarda katta miqdordagi suv talab qilinishi, iqtisodiy xarajatlar va ekologik cheklovlar ushbu usullarning imkoniyatlarini chegaralashi mumkin (Hassani, 2021).

Shu nuqtayi nazardan, biologik usullar, xususan, galofit o'simliklardan foydalanish muqobil yoki qo'shimcha yondashuv sifatida katta qiziqish uyg'otmoqda. Galofitlar yuqori tuz konsentratsiyasiga tabiiy ravishda moslashgan o'simliklar bo'lib, ularning ayrim turlari odatiy qishloq xo'jaligi ekinlari o'sishi qiyin bo'lgan sharoitlarda ham rivojlana oladi (Grigore va Toma, 2017).

Tadqiqotning maqsadi - galofit o'simliklarning sho'r muhitga moslashish mexanizmlarini tahlil qilish va ulardan sho'rlangan tuproqlarni biologik tiklashda foydalanish imkoniyatlarini, ayniqsa O'zbekiston sharoitida, baholash.

Tadqiqotning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. tuproq sho'rlanishining asosiy sabablari va oqibatlarini tahlil qilish;
2. galofit o'simliklarning sho'r muhitga moslashish mexanizmlarini o'rganish;
3. galofitlarning tuproqdagi tuzlar bilan o'zaro ta'sirini tahlil qilish;
4. galofitlardan fitoremediatsiyada foydalanish imkoniyatlarini baholash;

5.ushbu yondashuvning O'zbekiston sharoitidagi istiqbollari va cheklovlarini aniqlash.

## 2. Material va metodlar

Mazkur tadqiqot adabiyotlar sharhi shaklida amalga oshirildi. Tadqiqot uchun tuproq sho'rlanishi, galofitlarning fiziologik moslashuvi, fitoremediatsiya, fitodesalinatsiya va O'zbekiston hamda Orol havzasidagi sho'rlanish muammolariga bag'ishlangan ilmiy maqolalar, ilmiy kitoblar va xalqaro tashkilotlarning materiallari tahlil qilindi.

Adabiyotlarni tanlashda uchta asosiy yo'nalishga e'tibor qaratildi. Birinchi yo'nalish tuproq sho'rlanishining qishloq xo'jaligi va ekologik tizimlarga ta'sirini o'rgangan tadqiqotlarni qamrab oldi. Ikkinchi yo'nalishda galofitlarning fiziologik, biokimyoviy va anatomik moslashuvlari haqidagi ilmiy ishlar tahlil qilindi. Uchinchi yo'nalish O'zbekiston va Orol havzasida sug'oriladigan yerlarning sho'rlanishi, suv boshqaruvi va drenaj masalalariga bag'ishlangan tadqiqotlardan iborat bo'ldi.

Tadqiqotda tahlil, taqqoslash, sintez va umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Ilmiy manbalarda keltirilgan ma'lumotlar bir-biri bilan taqqoslanib, galofitlarning sho'rlangan tuproqlarni tiklashdagi potensial mexanizmlari umumlashtirildi.

Galofitlarning sho'rlanishga chidamliligini baholashda ularning ion homeostazi, osmotik moslashuvi, natriy va xlor ionlarini kompartmentalizatsiya qilishi, tuzlarni chiqarishi hamda antioksidant himoya tizimlari asosiy mezonlar sifatida ko'rib chiqildi. O'zbekiston sharoitini baholashda esa iqlimning quruqligi, sug'orma dehqonchilik, drenaj, yer osti suvlari va Orolbo'yi ekologik sharoitlari hisobga olindi.

## 3. Natijalar

### 3.1. Tuproq sho'rlanishining qishloq xo'jaligiga ta'siri

Tuproq sho'rlanishi o'simliklar uchun ikki asosiy muammoni yuzaga keltiradi: osmotik stress va ion toksikligi. Tuproq eritmasida tuzlar konsentratsiyasi oshganda o'simlik ildizlari uchun suvni o'zlashtirish qiyinlashadi. Bundan tashqari, natriy ( $\text{Na}^+$ ) va xlor ( $\text{Cl}^-$ ) kabi ionlarning ortiqcha miqdori hujayralarning normal metabolik jarayonlarini buzishi mumkin (Hassani et al., 2021).

Galofit bo'lmagan ko'plab qishloq xo'jaligi ekinlari yuqori sho'rlanish sharoitida o'sish sur'atining pasayishi, barglarning zararlanishi va hosildorlikning kamayishi bilan javob beradi. Shu sababli tuproq sho'rlanishi oziq-ovqat xavfsizligiga ham bilvosita tahdid soladi. Sho'rlanish kuchaygan sari ekin yetishtirish uchun yaroqli yer maydoni kamayadi.

O'zbekistonda muammo sug'orma dehqonchilik bilan chambarchas bog'liq. Orol dengizi havzasida sug'oriladigan maydonlarning kengayishi, suvdan foydalanishdagi muammolar va drenaj tizimlarining samarasizligi ikkilamchi sho'rlanish uchun qulay sharoit yaratgan (Kitamura et al., 2006). Quyi Sirdaryo hududida olib borilgan tadqiqotda noto'g'ri yer tekislash va ortiqcha suv berish suvning isrof bo'lishi hamda tuzlarning to'planishiga sabab bo'lishi aniqlangan.

Xorazm hududida ham sug'orish va drenajning holati sho'rlanish bilan bevosita bog'liq. Tadqiqotlar ayrim hududlarda sug'orish suvining ortiqcha qo'llanilishi va drenajdagi muammolar yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga, natijada tuproq sho'rlanishi xavfining

oshishiga olib kelishini ko'rsatgan (Bekchanov et al., 2015).

### 3.2. Galofitlarning sho'r muhitga moslashish mexanizmlari

Galofitlarning eng muhim xususiyati - yuqori tuz konsentratsiyasida hayot faoliyatini davom ettira olishidir. Ularning bunday qobiliyati uzoq evolyutsion moslashuv natijasida shakllangan.

Galofitlarda sho'rga chidamlilikni ta'minlovchi mexanizmlarni bir necha guruhga ajratish mumkin:

1. Ionlarni kompartmentalizatsiya qilish. O'simlik hujayrasiga kirgan  $\text{Na}^+$  ionlarining bir qismi vakuolalarda to'planadi. Natijada sitoplazmada ionlarning haddan tashqari ko'payib ketishi va metabolik jarayonlarning buzilishi kamayadi. Zamonaviy tadqiqotlarda vakuolyar  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  antiporterlarining ushbu jarayondagi ahamiyati ko'rsatilgan (Sasipriya et al., 2026).

2. Ion homeostazi. Galofitlar  $\text{Na}^+$  va  $\text{K}^+$  kabi ionlarning hujayradagi nisbatini nazorat qiladi. Bu hujayra fermentlari va membranalarining normal faoliyatini saqlash uchun muhimdir (Sasipriya et al., 2026).

3. Tuzlarni tashqariga chiqarish. Ayrim galofitlarda barg yuzasida maxsus tuz bezlari yoki tuz pufakchalari mavjud. Ular ortiqcha tuzlarni o'simlikning faol to'qimalaridan tashqariga chiqarishga yordam beradi (Hassani et al., 2021).

4. Osmotik moslashuv. Galofitlar prolin, glitsin-betain va boshqa moslashuvchan organik birikmalarni to'plab, hujayraning suv muvozanatini saqlashga yordam beradi. Ushbu mexanizm yuqori osmotik bosim sharoitida hujayraning suvni ushlab turish qobiliyatini oshiradi.

5. Antioksidant himoya. Sho'rlanish natijasida reaktiv kislorod shakllari ko'payishi mumkin. Galofitlarda superoksid dismutaza, katalaza va boshqa antioksidant tizimlar ushbu stressni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi (Hassani et al., 2021).

3.3. Galofitlarning tuproq sho'rlanishini kamaytirishdagi roli Galofitlardan foydalanish fitoremediatsiyaning bir ko'rinishi sifatida qaraladi. Fitoremediatsiya — o'simliklardan foydalanib, ifloslangan yoki degradatsiyaga uchragan muhitni yaxshilashga qaratilgan biologik yondashuvdir.

Sho'rlangan tuproqlar uchun galofitlarning ahamiyati shundaki, ular boshqa o'simliklar uchun noqulay bo'lgan sharoitda ham biomassani shakllantira oladi. Ayrim galofitlar tuproqdan  $\text{Na}^+$  va  $\text{Cl}^-$  kabi ionlarni o'zlashtirib, ularni o'z to'qimalarida to'playdi. O'simlik biomassasi keyinchalik hududdan olib chiqilsa, ma'lum miqdordagi tuz ham tizimdan chiqarilgan bo'ladi. Shu sababli bu jarayon fitodesalinatsiya deb ham yuritiladi (Mush-taq, Bedair and Shakeel, 2020).

Biroq bu jarayonni haddan tashqari soddalashtirmaslik kerak. Barcha galofitlar bir xil miqdorda tuz o'zlashtirmaydi. Ba'zilar tuzni asosan vakuolalarda saqlaydi, boshqalari esa barglaridagi maxsus tuz bezlari orqali tashqariga chiqaradi. Shu sababli o'simlikning turi, biomassasi, sho'rlanish darajasi, tuproqning mexanik tarkibi va suv rejimi yakuniy samaradorlikka ta'sir qiladi.

Ilmiy sharhlar galofitlar sho'rlangan tuproqlarning ekologik tiklanishida istiqbolli ekanini ko'rsatadi, biroq ularning samaradorligi ko'pincha hududga xos sharoitlarga bog'liq (Karakas, Dikilitas and Tipirdamaz, 2020).

Jadval 1. Galofitlarning shoʻrlanishga moslashish mexanizmlari

| Mexanizm                     | Jarayon                                              | Shoʻrlangan tuproqni tiklashdagi ahamiyati                       |
|------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Ion kompartmentalizatsiyasi  | Na <sup>+</sup> vakuolalarda saqlanadi               | Oʻsimlikning yuqori shoʻrlanishda yashashiga imkon beradi        |
| Ion homeostazi               | Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> nisbati boshqariladi | Hujayra faoliyatini saqlaydi                                     |
| Tuzlarni chiqarish           | Tuzlar barg yuzasidan chiqariladi                    | Ortiqcha tuzning oʻsimlikdan chiqarilishiga yordam beradi        |
| Osmotik moslashuv            | Prolin, glitsin-betain va boshqalar toʻplanadi       | Suv muvozanatini saqlaydi                                        |
| Antioksidant himoya          | ROS neytrallanadi                                    | Tuz stressidan hujayralarni himoya qiladi                        |
| Tuzlarni biomassada toʻplash | Ionlar oʻsimlik toʻqimalarida saqlanadi              | Biomassa olib chiqilganda tuzning bir qismi tizimdan chiqariladi |

#### 4. Muhokama

Galofitlardan foydalanishning asosiy afzalligi — ularning boshqa ekinlar oʻsa olmaydigan yoki juda past hosildorlik beradigan shoʻrlangan hududlarda ham rivojlana olishidir. Bu xususiyatdan degradatsiyaga uchragan yerlarni bosqichma-bosqich tiklashda foydalanish mumkin.

Anʼanaviy meliorativ usullar bilan solishtirganda, fitoremediatsiya ekologik jihatdan nisbatan yumshoq yondashuv hisoblanadi. Biroq uning samarasi tezkor boʻlmayligi mumkin. Masalan, tuproqdagi katta miqdordagi tuzni qisqa muddatda oʻsimliklar orqali chiqarib yuborish amaliy jihatdan qiyin. Shu sababli galofitlarni drenaj va suv boshqaruvi bilan birgalikda qoʻllash maqsadga muvofiq.

Hassani et al. (2021) taʼkidlaganidek, shoʻrlangan tuproqlarni tiklashda yuvish va kimyoviy melioratsiya usullarining oʻziga xos cheklovlari mavjud. Yuvish katta miqdorda suv talab qilishi mumkin, kimyoviy usullarda esa xarajat va materiallarning mavjudligi muhim omil hisoblanadi.

Galofitlarning yana bir muhim afzalligi shundaki, ayrim turlar faqat tuproqni tiklash vositasi sifatida emas, balki ozuqa, yem-xashak, biomassa, yogʻ va boshqa foydali mahsulotlar manbai sifatida ham ishlatilishi mumkin (Ben Hamed and Custodio, 2019).

Biroq Oʻzbekiston sharoitida galofitlarni joriy etishda ehtiyotkorlik zarur. Birinchidan, barcha galofit turlarini istalgan hududga olib kirish ekologik jihatdan toʻgʻri emas. Mahalliy ekotizimga mos boʻlmagan turlar invaziv xususiyatga ega boʻlishi mumkin. Shuning uchun mahalliy yoki ekologik jihatdan xavfsiz turlarni tanlash zarur.

Ikkinchidan, oʻsimlik biomassasida toʻplangan tuzning keyingi taqdiri masalasi mavjud. Agar tuz toʻplagan biomassani yana tuproqqa qaytarilsa, fitoremediatsiya samarasi kamayishi mumkin. Shu sababli biomassa yigʻib olingandan keyin undan xavfsiz va iqtisodiy jihatdan foydali foydalanish mexanizmi ishlab chiqilishi kerak. Antropogen shoʻrlanishni oʻsimliklar yordamida kamaytirish boʻyicha sharhlarda ham biomassani yigʻish va undan keyingi foydalanish muhim cheklov sifatida koʻrsatiladi (Duarde et al., 2020).

#### 4.1. Oʻzbekiston sharoitida qoʻllash imkoniyatlari

Oʻzbekistonning quruq iqlimi va sugʻoriladigan qishloq xoʻjaligi tizimi shoʻrlanishga qarshi biologik usullarni oʻrganishni muhim qiladi. Ayniqsa Qoraqalpogʻiston Respublikasi, Xorazm, Sirdaryo va boshqa shoʻrlanishga moyil hududlarda galofitlarning mahalliy turlarini oʻrganish ilmiy va amaliy jihatdan istiqbolli.

Orol dengizining qisqarishi natijasida yuzaga kelgan ekologik oʻzgarishlar ham masalaning dolzarbligini oshiradi. FAO Oʻzbekistonda yer degradatsiyasi va shoʻrlanish qishloq xoʻjaligi hamda qishloq aholisi turmushiga taʼsir qilayotganini qayd etadi.

Orolboʻyi hududida galofitlar nafaqat tuproqdagi tuz muammosi, balki degradatsiyaga uchragan yerlarning oʻsimlik qoplamini bilan bogʻliq ekologik muammolarni yumshatishda ham rol oʻynashi mumkin. Shu bilan birga, shoʻrlanishni kamaytirish uchun faqat oʻsimlik ekishning oʻzi yetarli emas. Suvni tejash, drenajni yaxshilash, yer osti suvlari sathini nazorat qilish va mos agrotexnik tadbirlarni qoʻllash bilan birgalikda amalga oshirilishi kerak.

Oʻzbekistonda kelgusidagi tadqiqotlar uchun quyidagi yoʻnalishlar muhim hisoblanadi:

- mahalliy galofit turlarini aniqlash;
- turli galofitlarning tuz yutish qobiliyatini solishtirish;
- tuproqning EC, pH va ion tarkibidagi oʻzgarishlarni oʻlchash;
- turli shoʻrlanish darajalarida oʻsimlik biomassasini aniqlash;
- galofitlar va tuproq mikroorganizmlari oʻrtasidagi munosabatlarni oʻrganish;
- galofit biomassasidan iqtisodiy foydalanish imkoniyatlarini baholash.

Ayniqsa oʻsimlik–mikroorganizm oʻzaro taʼsiri ke-lajakdagi tadqiqotlar uchun qiziqarli yoʻnalishdir. Zamonaviy sharhlar galofitlar bilan bogʻliq mikroorganizmlar oʻsimliklarning shoʻr muhitga chidamliligini oshirishi va tuproqni tiklash jarayoniga yordam berishi mumkinligini koʻrsatmoqda (2025).

#### 5.xulosa

Tuproq shoʻrlanishi qishloq xoʻjaligi unumdorligi, ekologik barqarorlik va yer resurslaridan uzoq muddatli foydalanishga jiddiy taʼsir koʻrsatuvchi muammolardan biridir. Muammo ayniqsa quruq va yarim quruq hududlarda, jumladan Markaziy Osiyo va Oʻzbekistonda muhim ahamiyat kasb etadi. Sugʻorish tizimlarining

samarasizligi, drenajning yetarli emasligi, yer osti suvlarning yuqori sathi va suvdan noto'g'ri foydalanish ikkilamchi sho'rlanishning kuchayishiga sabab bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar tahlili galofitlarning yuqori sho'rlanish sharoitida yashashiga imkon beruvchi murakkab fiziologik va biokimyoviy mexanizmlarga ega ekanligini ko'rsatdi. Ionlarni vakuolalarda kompartmentalizatsiya qilish,  $\text{Na}^+$  va  $\text{K}^+$  muvozanatini boshqarish, tuzlarni maxsus tuz bezlari orqali chiqarish, osmotik moslashuv va antioksidant himoya galofitlarning asosiy moslashuv mexanizmlaridir.

Galofitlardan foydalanish sho'rlangan tuproqlarni biologik tiklashning istiqbolli usullaridan biri bo'lishi mumkin. Ayrim turlar tuproqdagi tuzlarni o'zlashtirib, o'z biomassasida to'playdi va biomassaning hududdan olib chiqilishi natijasida tuproqdagi tuz miqdorini ma'lum darajada kamaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga,

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Akramkhanov, A., Martius, C., Park, S.J., Hendrickx, J.M.H. and Huber-Sannwald, E. (2011) 'Environmental factors of spatial distribution of soil salinity on flat irrigated terrain', *Geoderma*, 163(1-2), pp. 55-62. doi: 10.1016/j.geoderma.2011.04.001.
2. Ben Hamed, K. and Custódio, L. (eds.) (2019) *Ecophysiology, Abiotic Stress Responses and Utilization of Halophytes*. Singapore: Springer.
3. Duarte, B., Santos, D., Marques, J.C. and Caçador, I. (2020) 'Curing the earth: A review of anthropogenic soil salinization and plant-based strategies for sustainable mitigation', *Science of the Total Environment*, 698, 134235. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134235.
4. FAO (2023) How Uzbekistan's farmers are overcoming soil salinity and water shortages. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available through FAO.
5. Grigore, M.-N. and Toma, C. (2017) *Anatomical Adaptations of Halophytes: A Review of Classic Literature and Recent Findings*. Cham: Springer.
6. Hassani, A., Azapagic, A. and Shabani, B. (2021) 'Adaptive mechanisms of halophytes and their potential in improving salinity tolerance in plants', *Plants*, 10(11).
7. Karakas, S., Dikilitas, M. and Tırdamaz, R. (2020) 'Phytoremediation of salt-affected soils using halophytes', in *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*. Cham: Springer, pp. 2261-2278.
8. Kitamura, Y., Yano, T., Aydarov, I., Inosako, K. and Khamzina, T. (2006) 'Causes of farmland salinization and remedial measures in the Aral Sea basin—Research on water management to prevent secondary salinization in rice-based cropping system in arid land', *Agricultural Water Management*, 85(1-2), pp. 1-14. doi: 10.1016/j.agwat.2006.03.007.
9. Mushtaq, W., Bedair, H. and Shakeel, A. (2020) 'Halophytes: A phytoremediation tool for salt-affected soils with special reference to Indian subcontinent', in Grigore, M.-N. (ed.) *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*. Cham: Springer, pp. 2303-2318. doi: 10.1007/978-3-030-57635-6\_95.
10. Sasipriya, S., Hiremata, V., Bandhavi, R.D., Kumar, R.M. et al. (2026) 'Harnessing halophyte adaptations for salinity resilient agriculture through genetic mechanisms and crop improvement', *Discover Plants*, 3, 225.

galofitlarning samaradorligi o'simlik turi, tuproq xususiyatlari, sho'rlanish darajasi, suv rejimi va biomassani boshqarish kabi omillarga bog'liq.

O'zbekiston sharoitida ushbu yondashuv, ayniqsa sho'rlanish muammosi kuchli bo'lgan hududlarda, istiqbolli yo'nalish sifatida ko'rib chiqilishi mumkin. Biroq galofitlardan foydalanish drenaj va suvni boshqarishning o'rnini to'liq bosa olmaydi. Eng maqbul yondashuv galofitlardan foydalanishni suvni tejash, drenajni yaxshilash va boshqa meliorativ tadbirlar bilan birlashtirishdan iborat.

Kelgusida O'zbekistonning turli hududlarida mahalliy galofit turlarini dala tajribalari orqali o'rganish, ularning tuproqdagi tuzlarni o'zlashtirish samaradorligini aniqlash hamda o'simlik biomassasidan ekologik xavfsiz foydalanish usullarini ishlab chiqish zarur.