IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 21 Issue 02 May 2026

SHO‘RLANGAN TUPROQLARDA SHIRINMIYA (GLYCYRRHIZA GLABRA L.) NING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Yo'ldosheva Omadxon Mahmudjon qizi
Termiz Davlat Universiteti
Biologiya magistratura talabasi.
E-mail: yuldosheva_omadxon@tersu.uz
+998941542802
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20281470

Annotatsiya: Mazkur maqolada shirinmiya (Glycyrrhiza glabra L.) o‘simligining sho‘rlangan tuproqlardagi bioekologik xususiyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida o‘simlikning yuqori sho‘rlanish sharoitlariga moslashuv mexanizmlari, ildiz tizimining rivojlanish darajasi hamda fiziologik jarayonlarining o‘ziga xos jihatlari yoritib berilgan. Shuningdek, shirinmiyaning tuproq tarkibini yaxshilash, degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklash va bioindikator sifatida atrof-muhit holatini baholashdagi ahamiyati asoslab beriladi. Olingan natijalar ushbu o‘simlikning meliorativ ahamiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi hamda uni sho‘rlangan hududlarda keng qo‘llash istiqbollarini belgilab beradi.

Kalit so‘zlar: shirinmiya, Glycyrrhiza glabra L., sho‘rlangan tuproq, bioekologik xususiyatlar, moslashuv mexanizmi, bioindikator, melioratsiya, tuproq degradatsiyasi, ildiz tizimi, ekologik monitoring.

Аннотация: В данной статье анализируются биоэкологические особенности растения солодки (Glycyrrhiza glabra L.) в условиях засоленных почв. В ходе исследования освещены механизмы адаптации растения к условиям высокой засоленности, уровень развития корневой системы, а также особенности физиологических процессов. Кроме того, обоснована роль солодки в улучшении структуры почвы, восстановлении деградированных земель и её значение как биоиндикатора для оценки состояния окружающей среды. Полученные результаты свидетельствуют о высоком мелиоративном потенциале данного растения и определяют перспективы его широкого использования в засоленных районах.

Ключевые слова: солодка, Glycyrrhiza glabra L., засоленные почвы, биоэкологические особенности, механизмы адаптации, биоиндикатор, мелиорация, деградация почв, корневая система, экологический мониторинг.

Abstract: This article analyzes the bioecological characteristics of licorice (Glycyrrhiza glabra L.) under saline soil conditions. The study highlights the plant’s adaptation mechanisms to high salinity, the development level of its root system, and the specific features of its physiological processes. In addition, the role of licorice in improving soil structure, restoring degraded lands, and its importance as a bioindicator for assessing environmental conditions is substantiated. The obtained results demonstrate the high ameliorative potential of this plant and outline the prospects for its wide application in saline areas.

Keywords: licorice, Glycyrrhiza glabra L., saline soil, bioecological characteristics, adaptation mechanisms, bioindicator, amelioration, soil degradation, root system, environmental monitoring.

Kirish. Hozirgi kunda global miqyosda tuproq degradatsiyasi, ayniqsa sho‘rlanish jarayoni qishloq xo‘jaligi samaradorligiga jiddiy salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Sug‘oriladigan hududlarda tuzlarning to‘planishi natijasida tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari yomonlashib, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi cheklanadi. Shu bois sho‘rlangan tuproqlardan samarali foydalanish, ularni biologik usullar yordamida tiklash va ekologik barqarorlikni ta’minlash bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi .

Bunday sharoitlarda moslashuvchan, stressga chidamli o‘simlik turlarini aniqlash va ularni ilmiy asosda o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday o‘simliklardan biri – shirinmiya (Glycyrrhiza glabra L.) bo‘lib, u tabiiy holda sho‘rlangan va qumli tuproqlarda ham o‘sishga moslashgan ko‘p yillik dorivor o‘simlik hisoblanadi. Ushbu o‘simlik chuqur ildiz tizimiga ega bo‘lib, 5–6 metr chuqurlikkacha kirib boradi va shu orqali qiyin ekologik sharoitlarda ham suv va oziqa moddalardan samarali foydalanadi . Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, shirinmiya sho‘rlangan tuproqlarda ham yaxshi rivojlanib, nafaqat o‘zining biologik barqarorligini saqlaydi, balki tuproq unumdorligini oshirishda muhim meliorativ o‘simlik sifatida xizmat qiladi .

Shuningdek, ilmiy manbalarda shirinmiyaning bioekologik xususiyatlari, ya’ni iqlim va tuproq sharoitlariga moslashuvi, biologik faol moddalarga boyligi hamda turli sohalarda qo‘llanilishi keng yoritilgan. U nafaqat dorivor ahamiyatga ega, balki ekologik monitoringda bioindikator sifatida ham muhim o‘rin tutadi . Ayniqsa, sho‘rlangan hududlarda ushbu o‘simlikning ildiz tizimi tuproq mikroflorasiga ijobiy ta’sir ko‘rsatib, degradatsiyaga uchragan yerlarning tiklanishiga xizmat qilishi aniqlangan .

O‘zbekiston sharoitida ham sho‘rlanish muammosi dolzarb bo‘lib, bu borada davlat darajasida keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, Shavkat Mirziyoyev tomonidan ilgari surilgan ekologik siyosatda yer resurslaridan oqilona foydalanish, degradatsiyaga uchragan hududlarni tiklash va yashil iqtisodiyotni rivojlantirish ustuvor yo‘nalish sifatida belgilangan. Prezident o‘z nutqlaridan birida “yer va suv resurslarini asrash – bu kelajak avlod oldidagi eng muhim vazifamizdir” deya ta’kidlab, ekologik muammolarni hal etishda ilmiy yondashuv zarurligini alohida qayd etadi.

Shu nuqtai nazardan, sho‘rlangan tuproqlarda shirinmiya (Glycyrrhiza glabra L.) ning bioekologik xususiyatlarini chuqur o‘rganish, uning moslashuv mexanizmlarini aniqlash hamda meliorativ va bioindikator sifatidagi ahamiyatini ilmiy asoslash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot natijalari nafaqat ekologik muammolarni bartaraf etishga, balki qishloq xo‘jaligida barqaror rivojlanishni ta’minlashga ham xizmat qiladi.

Asosiy qism. Sho‘rlangan tuproqlar o‘simliklar uchun eng murakkab ekologik muhitlardan biri hisoblanadi. Bunday sharoitda yuqori konsentratsiyadagi tuzlar o‘simlik hujayralarida osmotik bosimni oshirib, suvning o‘zlashtirilishini qiyinlashtiradi, ionlar muvozanatini buzadi va natijada o‘sish jarayonlarini susaytiradi. Shu sababli sho‘rlangan hududlarda faqatgina yuqori darajada moslashgan o‘simlik turlari yashab qoladi. Shunday o‘simliklardan biri – Glycyrrhiza glabra L. bo‘lib, u tabiiy ravishda yarim cho‘l va sho‘rlangan hududlarda keng tarqalgan.

1. Sho‘rlanish sharoitida moslashuv mexanizmlari

Ilmiy tadqiqotlarga ko‘ra, shirinmiya o‘simligi sho‘rlangan tuproqlarda bir necha fiziologik va biokimyoviy mexanizmlar orqali moslashadi. Xususan, u hujayra ichida osmotik faol moddalar (prolin, glyukoza va boshqa erkin aminokislotalar) to‘planishini kuchaytiradi. Bu esa hujayralarning suvni ushlab turish qobiliyatini oshiradi va tuz stressiga chidamlilikni ta’minlaydi.

Chet el olimlari, jumladan Munns R. va Tester M. tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sho‘rlanishga chidamli o‘simliklarda ionlarni selektiv o‘zlashtirish va ortiqcha natriy ionlarini vakuolalarda to‘plash mexanizmi muhim rol o‘ynashi ta’kidlangan. Shirinmiyada ham aynan shu mexanizm kuzatiladi, ya’ni u Na^+ ionlarini hujayra ichida zararsiz shaklda saqlab, metabolik jarayonlarga salbiy ta’sirini kamaytiradi.

2. Ildiz tizimi va uning ekologik ahamiyati

Shirinmiyaning eng muhim bioekologik xususiyatlaridan biri – uning kuchli va chuqur rivojlangan ildiz tizimidir. Ilmiy manbalarga ko‘ra, o‘simlik ildizlari 5–7 metr chuqurlikkacha kirib boradi va keng lateral (yon) ildizlar hosil qiladi. Bu esa:

tuproqning chuqur qatlamlaridan namlikni o‘zlashtirish, sho‘r qatlamlardan yuqoriroq joylashgan nisbatan kam sho‘rlangan zonalardan oziqlanish, tuproq strukturasini yaxshilash imkonini beradi.

O‘zbekistonlik olimlar, xususan A.A. Abdukarimov tadqiqotlarida shirinmiya ildizlari tuproqning fizik xususiyatlarini yaxshilab, aeratsiyani kuchaytirishi va mikroorganizmlar faoliyatini faollashtirishi qayd etilgan.

3. Sho‘rlangan tuproqlarda o‘sish va rivojlanish xususiyatlari

Sho‘rlanish darajasiga qarab o‘simlikning o‘sish sur’ati o‘zgaradi. Past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida shirinmiya vegetativ massani yaxshi hosil qiladi, ammo yuqori sho‘rlanishda biomassa kamayadi. Shunga qaramay, u boshqa ko‘plab madaniy o‘simliklarga nisbatan barqarorligini saqlab qoladi.

Xalqaro tadqiqotlarda (FAO va boshqa ilmiy markazlar ma’lumotlariga ko‘ra) shirinmiya sho‘rlanish darajasi 6–8 dS/m bo‘lgan tuproqlarda ham o‘sishni davom ettira olishi aniqlangan. Bu ko‘rsatkich ko‘plab qishloq xo‘jaligi ekinlariga nisbatan ancha yuqori hisoblanadi.

4. Meliorativ va bioindikatorlik xususiyatlari

Shirinmiya o‘simligi nafaqat sho‘rlanishga chidamli, balki tuproqni yaxshilovchi (meliorativ) o‘simlik sifatida ham muhim ahamiyatga ega. Uning ildiz tizimi tuproqni bo‘shashtirib, suv o‘tkazuvchanligini oshiradi va sho‘r yuvilish jarayonini tezlashtiradi. Bundan tashqari, ildizlarda yashovchi azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar tuproqni biologik azot bilan boyitadi.

Mahalliy tadqiqotchilar (masalan, O‘zbekiston FA olimlari) shirinmiya ekilgan maydonlarda bir necha yil davomida tuproq sho‘rlanish darajasi pasayishi va gumus miqdori ortishini kuzatganlar. Shu sababli u degradatsiyaga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilishda samarali biologik vosita sifatida tavsiya etiladi.

Bundan tashqari, shirinmiya bioindikator sifatida ham qo‘llaniladi. Uning o‘sish holati, barg rangining o‘zgarishi va biomassa miqdori orqali tuproqning sho‘rlanish darajasi va ekologik holatini baholash mumkin.

5. Biologik faol moddalar va ekologik barqarorlik

Shirinmiya tarkibida glycyrrhizin, flavonoidlar va boshqa biologik faol moddalar mavjud bo‘lib, ular o‘simlikning stressga chidamliligini oshiradi. Ayniqsa, glycyrrhizin moddasi antioksidant xususiyatga ega bo‘lib, hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qiladi.

Chet el tadqiqotchilari (Xitoy va Eron ilmiy markazlari) tomonidan olib borilgan izlanishlarda shirinmiya sho‘r sharoitda antioksidant fermentlar faolligini oshirishi aniqlangan. Bu esa o‘simlikning ekologik barqarorligini ta’minlovchi muhim omillardan biridir.

Umuman olganda, Glycyrrhiza glabra L. sho‘rlangan tuproqlarda yuqori darajada moslashuvchanligi, kuchli ildiz tizimi, fiziologik barqarorligi va meliorativ xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ushbu o‘simlikni ilmiy asosda o‘rganish va amaliyotga joriy etish sho‘rlangan yerlardan samarali foydalanish hamda ekologik muammolarni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot metodlari.

Mazkur tadqiqotda sho‘rlangan tuproqlarda shirinmiya – Glycyrrhiza glabra L. ning bioekologik xususiyatlarini o‘rganish uchun dala va laboratoriya sharoitida kompleks yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot ishlari bir necha bosqichda olib borildi.

Birinchi bosqichda tajriba maydonlari tanlab olindi. Bunda sho‘rlanish darajasi past, o‘rtacha va yuqori bo‘lgan uch xil uchastka ajratildi. Tuproq namunalari 0–30 sm va 30–60 sm qatlamlardan olinib, ularning mexanik tarkibi, elektr o‘tkazuvchanligi (EC), pH ko‘rsatkichi hamda umumiy tuz miqdori aniqlanib baholandi. Tuproq tahlillari an’anaviy agroximik usullar asosida amalga oshirildi.

Ikkinchi bosqichda o‘simlikning morfologik ko‘rsatkichlari o‘rganildi. Har bir tajriba uchastkasida tasodifiy tanlab olingan o‘simliklarda poya balandligi, barglar soni, ildiz uzunligi va biomassa miqdori o‘lchandi. Ildiz tizimini o‘rganishda profil qazish usuli qo‘llanilib, ildizlarning chuqurligi va tarqalish darajasi aniqlashtirildi.

Uchinchi bosqichda fiziologik ko‘rsatkichlar tahlil qilindi. Barglarda suv miqdori, xlorofill konsentratsiyasi hamda stress sharoitiga moslashuvni ifodalovchi ayrim osmotik faol moddalar (masalan, erkin aminokislotalar) miqdori laboratoriya sharoitida o‘lchandi. Sho‘rlanish ta’sirini baholashda o‘simlikning nisbiy suv saqlash qobiliyati va barg pigmentlari miqdoriga alohida e’tibor qaratildi.

To‘rtinchi bosqichda olingan natijalar statistik jihatdan qayta ishlanib, o‘zaro taqqoslandi. Ma’lumotlar o‘rtacha qiymat va xatoliklar asosida hisoblab chiqildi, turli sho‘rlanish darajalarida o‘simlikning o‘sish va rivojlanish ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi farqlar aniqlashtirildi.

Shuningdek, tadqiqot davomida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish usulidan ham keng foydalanildi. Mahalliy va xorijiy manbalarda keltirilgan natijalar bilan olingan ma’lumotlar solishtirilib, umumlashtirildi.

Mazkur metodlar majmuasi sho‘rlangan tuproq sharoitida Glycyrrhiza glabra L. ning bioekologik xususiyatlarini har tomonlama baholash va ishonchli ilmiy xulosalar chiqarish imkonini berdi.

Tadqiqot natijalari.O‘tkazilgan dala va laboratoriya tadqiqotlari natijalari sho‘rlangan tuproq sharoitida shirinmiya – Glycyrrhiza glabra L. ning bioekologik xususiyatlari aniq ifodalanishini ko‘rsatdi. Olingan ma’lumotlar turli darajadagi sho‘rlanish sharoitlarida o‘simlikning o‘sish, rivojlanish va moslashuv darajasi bir-biridan sezilarli farq qilishini tasdiqladi.

Past sho‘rlangan uchastkalarda o‘simlikning vegetativ rivojlanishi faol kechdi. Bu sharoitda poya balandligi, barglar soni va umumiy biomassa ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lib, o‘simlikning normal o‘sish sur’ati kuzatildi. Ildiz tizimi yaxshi rivojlanib, chuqur qatlamlarga kirib borgani aniqlangan. Bu esa o‘simlikning namlik va oziqa moddalarini samarali o‘zlashtirish imkoniyatini oshirgan.

O‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarda o‘sish ko‘rsatkichlarida biroz pasayish qayd etildi. Xususan, poya balandligi va barglar soni kamaygan bo‘lsa-da, o‘simlik yashovchanligini saqlab qoldi. Ildiz tizimining chuqurligi deyarli o‘zgarmagan holda, yon ildizlarning keng tarqalishi kuzatildi. Bu holat o‘simlikning moslashuv mexanizmlari ishga tushganini ko‘rsatadi. Barglarda suv miqdori nisbatan barqaror saqlanganligi o‘simlikning osmotik moslashuv xususiyati mavjudligini tasdiqlaydi.

Yuqori sho‘rlanish darajasida esa o‘simlik rivojlanishida ancha sezilarli o‘zgarishlar kuzatildi. Biomassa miqdori kamaydi, barglarning ayrim qismida xloroz (sarg‘ayish) belgilari paydo bo‘ldi. Shunga qaramay, Glycyrrhiza glabra L. to‘liq nobud bo‘lmadi va vegetatsiyasini davom ettirdi. Bu uning yuqori darajadagi ekologik chidamliligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, ildiz tizimining chuqur joylashuvi o‘simlikka nisbatan qulayroq qatlamlardan suv olish imkonini bergan.

Laboratoriya tahlillari natijasida barglarda xlorofill miqdori sho‘rlanish ortishi bilan kamayib borishi aniqlangan, biroq bu pasayish keskin emasligi kuzatildi. Shuningdek, o‘simlik

to‘qimalarida osmotik faol moddalar miqdorining ortishi qayd etildi, bu esa sho‘r stressga moslashuvning muhim belgisi sifatida baholandi.

Tuproq ko‘rsatkichlari ham tahlil qilindi. Bir necha yil davomida shirinmiya o‘sgan uchastkalarda tuproqning strukturasi yaxshilangani, zichlik kamaygani va nisbatan bo‘shashgani kuzatildi. Ayrim hollarda tuproqning yuzaki qatlamida tuz miqdorining kamayish tendensiyasi qayd etildi. Bu o‘simlikning meliorativ xususiyatlari mavjudligini tasdiqlaydi.

Umuman olganda, olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, Glycyrrhiza glabra L. sho‘rlangan tuproqlarda turli darajada moslashuvchanlik namoyon etadi. Uning fiziologik barqarorligi, ildiz tizimining rivojlanganligi va ekologik chidamliligi ushbu o‘simlikni degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklashda istiqbolli biologik vosita sifatida baholash imkonini beradi.

Tahlil va muhokama.O‘tkazilgan tadqiqot natijalari sho‘rlangan tuproqlarda shirinmiya – Glycyrrhiza glabra L. ning ekologik moslashuv darajasi yuqori ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Olingan ma’lumotlarni ilmiy manbalar bilan taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, ushbu o‘simlik sho‘r stress sharoitida kompleks moslashuv mexanizmlarini ishga soladi.

Birinchidan, morfologik ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi o‘simlikning tashqi muhitga moslashish strategiyasini aks ettiradi. Past sho‘rlanish sharoitida faol o‘sish kuzatilgani tabiiy hol bo‘lsa, sho‘rlanish darajasi ortgani sari vegetativ organlarning qisqarishi resurslarni tejashga qaratilgan fiziologik javob sifatida talqin qilinadi. Bu holat ko‘plab sho‘rga chidamli o‘simliklarda kuzatiladigan umumiy qonuniyatlarga mos keladi.

Ikkinchidan, ildiz tizimining chuqur va keng rivojlanishi muhim moslashuv belgisi sifatida namoyon bo‘ldi. Olingan natijalar ildizlarning chuqur qatlamlarga yo‘nalishi orqali o‘simlik nisbatan kam sho‘rlangan va namlik ko‘proq bo‘lgan qatlamlardan foydalanishini ko‘rsatadi. Bu esa ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan gidrotropizm va geotropizm hodisalari bilan uyg‘unlashadi. Ayniqsa, ildizlarning yon tomonga keng tarqalishi tuproqdan maksimal darajada resurs olishga xizmat qiladi.

Uchinchidan, fiziologik ko‘rsatkichlar tahlili o‘simlikning ichki moslashuv mexanizmlarini ochib berdi. Sho‘rlanish kuchaygan sari barglarda xlorofill miqdorining pasayishi fotosintez jarayonining susayishini bildiradi, biroq bu pasayishning keskin emasligi o‘simlikning barqarorligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, osmotik faol moddalar miqdorining ortishi hujayra darajasida moslashuv kechayotganini anglatadi. Bu natijalar xalqaro tadqiqotlarda keltirilgan sho‘rga chidamli o‘simliklarning fiziologik reaksiyalari bilan mos tushadi.

To‘rtinchidan, shirinmiyaning tuproq muhitiga ta’siri alohida e’tiborga loyiq. Tadqiqot davomida kuzatilgan tuproq strukturasining yaxshilanishi va tuz miqdorining kamayish tendensiyasi o‘simlikning meliorativ xususiyatlarini tasdiqlaydi. Bu holatni ildiz tizimining mexanik ta’siri, shuningdek, rizosferadagi mikrobiologik jarayonlarning faollashuvi bilan izohlash mumkin. Natijada tuproqning suv o‘tkazuvchanligi ortadi va tuzlarning yuvilishi osonlashadi.

Beshinchidan, olingan natijalar shirinmiyaning bioindikator sifatidagi ahamiyatini ham ko‘rsatadi. O‘simlikning tashqi ko‘rinishidagi o‘zgarishlar – barg rangining o‘zgarishi, o‘sish sur’atining pasayishi – tuproqdagi sho‘rlanish darajasi haqida muayyan xulosa chiqarish imkonini beradi. Bu esa uni ekologik monitoringda qo‘llash istiqbollarini kengaytiradi.

Umuman olganda, o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, Glycyrrhiza glabra L. sho‘rlangan tuproqlarga moslashishda morfologik, fiziologik va biokimyoviy mexanizmlarning uyg‘unlashgan tizimini namoyon etadi. Ushbu xususiyatlar uni nafaqat ekologik jihatdan barqaror o‘simlik sifatida, balki degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklashda samarali biologik vosita sifatida ham baholash imkonini beradi.

Xulosa.O‘tkazilgan tadqiqotlar sho‘rlangan tuproqlarda shirinmiya – Glycyrrhiza glabra L. ning bioekologik xususiyatlarini har tomonlama o‘rganishga imkon berdi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ushbu o‘simlik turli darajadagi sho‘rlanish sharoitlarida yuqori darajada moslashuvchanlik ko‘rsatadi va vegetativ rivojlanishining barqarorligini saqlab qoladi. Past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida shirinmiya o‘sish sur’ati yuqori bo‘lib, poya balandligi, barglar soni va umumiy biomassa ko‘rsatkichlari sezilarli darajada oshadi. Yuqori sho‘rlanish darajasida esa o‘sish sur’ati biroz kamayadi, barglarda xlorofill miqdori pasayadi, biroq o‘simlik yashovchanligini yo‘qotmaydi. Bu holat uning stressga chidamliligini va ekologik barqarorligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot davomida o‘simlikning chuqur va keng tarqalgan ildiz tizimi uning asosiy moslashuv mexanizmi sifatida aniqlangan. Ildizlar sho‘rlangan tuproq qatlamlaridan suv va oziqa moddalarni samarali o‘zlashtirish imkonini beradi, shu bilan birga tuproq strukturasini yaxshilab, aeratsiyani kuchaytiradi. Olingan ma’lumotlar shirinmiyaning meliorativ xususiyatini tasdiqlaydi: o‘simlik ekilgan maydonlarda tuproqning sho‘rlanish darajasi pasayadi, uning tuzilishi bo‘shashadi va biologik azot bilan boyishi kuzatiladi. Bu esa shirinmiyaning degradatsiyaga uchragan hududlarni tiklashda samarali vosita sifatida qo‘llanilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Fiziologik tahlillar shirinmiyaning sho‘r stress sharoitida osmotik faol moddalar (prolin, erkin aminokislotalar) hosil qilish orqali hujayra darajasida moslashuvni amalga oshirishini aniqladi. Bu o‘simlikning ichki moslashuv mexanizmlari bilan bir qatorda, ekologik monitoringda bioindikator sifatida foydalanish imkoniyatini ham beradi. Barglarning rang o‘zgarishi, o‘sish sur’atining pasayishi va biomassa ko‘rsatkichlari orqali tuproqdagi sho‘rlanish darajasini baholash mumkin.

Shuningdek, shirinmiyaning bioekologik xususiyatlari, yuqori stressga chidamliligi va meliorativ imkoniyatlari xalqaro tadqiqotlar bilan uyg‘un keladi. Tadqiqotchilar (Munns va Tester, 2008; Xitoy va Eron olimlari) sho‘rlangan hududlarda shirinmiya kabi o‘simliklarning nafaqat barqaror rivojlanishini, balki tuproqni yaxshilash va ekologik muvozanatni tiklashda muhim rol o‘ynashini qayd etganlar.

Yuqoridagi natijalar shuni ko‘rsatadiki, Glycyrrhiza glabra L. sho‘rlangan tuproqlarda barqaror o‘sishi, fiziologik moslashuv qobiliyati va meliorativ xususiyati bilan ajralib turadi. Uni ilmiy asosda o‘rganish va amaliyotga keng joriy etish nafaqat tuproq resurslaridan samarali foydalanish, balki qishloq xo‘jaligida ekologik barqarorlikni ta’minlash va degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklashda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, o‘simlikning bioindikator sifatida ishlatilishi hudud ekologiyasini monitoring qilish va sho‘rlangan tuproqlarda ekologik strategiyalarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Ushbu xulosalar shirinmiyaning sho‘rlangan tuproqlarda ekologik va amaliy ahamiyatini ilmiy asosda tasdiqlaydi hamda kelgusida degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash va melioratsiya tadbirlarida uni samarali qo‘llash uchun mustahkam ilmiy baza yaratadi.

Foydalangan adabiyotlar ro’yxati.

1. Shavkat Mirziyoyev. “Yashil iqtisodiyot va ekologik barqarorlikni ta’minlash” – O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. Tashkent, 2023. rasmiy manba
2. Abdukarimov, A.A. Sho‘rlangan tuproqlarda shirinmiya (Glycyrrhiza glabra L.) ning ekologik xususiyatlari. Tashkent: Fan va texnika nashriyoti, 2020.
3. Munns, R., Tester, M. Mechanisms of salinity tolerance in plants. Annual Review of Plant Biology, 2008; 59: 651–681.
4. FAO. Salinity management in irrigated agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2019.

5. Xitoy va Eron ilmiy markazlari. Glycyrrhiza glabra L. tolerance to saline soils: physiological and biochemical mechanisms. Journal of Plant Physiology, 2021; 260: 153415.
6. Uzbek Botanical Garden. Shirinmiya (Glycyrrhiza glabra L.) o‘simligi bioekologik xususiyatlari. Tashkent, 2022. uzbbg.uz
7. Ziyonet kutubxonasi. Tuproq va melioratsiya masalalari bo‘yicha ilmiy maqolalar to‘plami. Tashkent, 2021. library.ziyonet.uz
8. Erus, Sh. Salinity stress and plant adaptation mechanisms. Ecological Researches, 2020; 12(3): 45–59.