IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 02 IYUL 2026

УДК: 581.5:581.52:581.526.53

ГАЛОФИТ ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ГУРУҲЛАРИ ВА ШЎРЛАНИШГА МОСЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Холова Шохиста Абдувоситовна
Тошкент давлат аграр университети
Ўрмон хўжалиги ва ландшафт дизайн
факультети доценти, қ.х.ф.ф.д., (PhD)
shokhista.kholova@mail.ru

Эшанкулов Бобомурод Инаятович
Марказий Осиё атроф-муҳит ва иқлим ўзгаришини
ўрганиш университети (GREEN UNIVERSITY)
Ўрмон хўжалиги илмий-тадқиқот институти,
қ.х.ф.д. (DSc), профессор
bobomurodovich@mail.ru

Хужаев Отабек Темирович
Марказий Осиё атроф-муҳит ва иқлим ўзгаришини
ўрганиш университети (GREEN UNIVERSITY),
Ўрмон хўжалиги илмий-тадқиқот институти,
Ўрмонни муҳофаза қилиш лабораторияси мудири,
қ.х.ф.ф.д., (PhD), катта илмий ходим.
https://doi.org/10.5281/zenodo.21432398

Аннотация. Мақолада Ўзбекистонда тарқалган асосий галофит ўсимликларнинг экологик гуруҳлари ҳамда шўрланган муҳитга мосланиш хусусиятлари таҳлил қилинган. Тадқиқот давомида республикада учрайдиган 100 та асосий галофит тури экологик хусусиятлари бўйича таҳлил қилиниб, уларнинг эугалофит, криногалофит ва гликогалофит гуруҳларига мансублиги баҳоланди. Шунингдек, галофитларнинг морфологик, анатомик ва физиологик мосланиш механизмлари замонавий илмий маълумотлар асосида умумлаштирилди. Таҳлил натижалари шўрланган ерларни биологик рекультивация қилиш, чўлланиш жараёнларини чеклаш ва галофит ўсимликлардан оқилона фойдаланишда ушбу турларнинг муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Олинган натижалар Ўзбекистоннинг қурғоқчил ва шўрланган ҳудудларида биохилма-хилликни сақлаш ҳамда экологик барқарорликни таъминлаш бўйича илмий асос бўлиб хизмат қилади.

Калит сўзлар. галофитлар, экологик гуруҳлар, эугалофитлар, криногалофитлар, гликогалофитлар, шўрланиш, мосланиш, чўл ўсимликлари, Ўзбекистон флораси.

Аннотация. В статье рассмотрены экологические группы галофитных растений Узбекистана и особенности их адаптации к засолённым условиям среды. На основе анализа 100 наиболее распространённых видов дана их экологическая характеристика и распределение по группам эугалофитов, криногалофитов и гликогалофитов. Обобщены современные сведения о морфологических, анатомических и физиологических механизмах устойчивости растений к засолению. Показано значение галофитов при биологической рекультивации засолённых земель, предотвращении процессов

опустынивания и сохранении биоразнообразия. Полученные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по рациональному использованию растительных ресурсов засушливых территорий.

Ключевые слова. галофиты, экологические группы, эугалофиты, криногалофиты, гликогалофиты, засоление, адаптация.

Abstract. The article analyzes the ecological groups of halophytic plants distributed in Uzbekistan and their adaptation mechanisms to saline environments. One hundred representative halophytic species were evaluated according to their ecological characteristics and classified into euhalophytes, crinohalophytes and glycophyte-related halophytes. Morphological, anatomical and physiological adaptations of halophytes were summarized using modern scientific literature. The results demonstrate the significant role of halophytic plants in the biological reclamation of saline soils, combating desertification and maintaining biodiversity in arid ecosystems. The findings provide a scientific basis for the sustainable utilization and conservation of halophytic plant resources in Uzbekistan.

Keywords. Halophytes, ecological groups, euhalophytes, crinohalophytes, adaptation, salinity, desert ecosystems, Uzbekistan.

Кириш. Сўнгги йилларда иқлим ўзгариши, глобал исиш ва антропоген таъсирлар натижасида ер ресурсларининг деградацияси, айниқса, тупроқларнинг шўрланиши дунё миқёсидаги долзарб экологик муаммолардан бирига айланди. Бирлашган Миллатлар Ташкилоти маълумотларига кўра, дунёдаги суғориладиган ерларнинг катта қисми турли даражада шўрланишга учраган бўлиб, бу ҳолат қишлоқ хўжалиги маҳсулдорлиги ҳамда табиий экотизимлар барқарорлигига салбий таъсир кўрсатмоқда [1, 2].

Марказий Осиё, хусусан, Ўзбекистоннинг чўл ва ярим чўл ҳудудларида мазкур муаммо янада кескин намоён бўлиб, Орол денгизининг қуриши, сув ресурсларидан самарасиз фойдаланиш ва иқлим ўзгариши натижасида шўрланган ерлар майдони кенгайиб бормоқда [3, 4].

Бундай шароитда галофит ўсимликлар шўрланган тупроқларда ўсиш ва ривожланишга ихтисослашган муҳим экологик гуруҳ сифатида алоҳида аҳамият касб этади. Ушбу ўсимликлар юқори миқдордаги тузлар таъсирида ҳаёт фаолиятини сақлаб қолиш учун морфологик, анатомик, физиологик ва биокимёвий мосланиш механизмларини шакллантирган. Шу хусусиятлари туфайли улар чўл ва ярим чўл экотизимларининг асосий компонентларидан бири бўлиб, тупроқ эрозиясини чеклаш, қум кўчишининг олдини олиш, шўрланган ерларни биологик тиклаш ва биохилма-хилликни сақлашда муҳим ўрин тутади [5, 6].

Ўзбекистон флорасида галофит ўсимликлар таксономик жиҳатдан турли оилаларга мансуб бўлиб, уларнинг аксарияти Амарантдошлар (Amaranthaceae), Юлғундошлар (Tamaricaceae), Бурчоқдошлар (Fabaceae), Бошоқдошлар (Poaceae) ва Торондошлар (Polygonaceae) оилалари таркибида жамланган. Улар экологик хусусиятларига қараб эугалофитлар, криногалофитлар ва гликогалофитларга ажратилади. Ҳар бир экологик гуруҳнинг шўрланишга чидамлилик механизми ўзига хос бўлиб, тузларни вакуолаларда тўплаш, туз безлари[1] орқали ажратиш ёки юқори осмотик босим ҳосил қилиш каби физиологик жараёнлар билан боғлиқ [7, 8].

Шу муносабат билан Ўзбекистонда кенг тарқалган асосий галофит ўсимликларни экологик гуруҳлар бўйича таснифлаш, уларнинг шўрланган муҳитга мосланиш хусусиятларини замонавий илмий манбалар ҳамда соҳада илмий фаолият юритатган

[1] https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5368257/

олимларнинг кўп йиллик кузатувлари асосида таҳлил қилиш албатта ўз натижасини беради.

Тадқиқот объекти. Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистоннинг шўрланган ва қурғоқчил ҳудудларида табиий ҳолда тарқалган ҳамда юқори даражада шўрланиш шароитига мослашган асосий 100 та галофит ўсимлик тури қабул қилинди. Ушбу турлар Қорақалпоғистон Республикаси, Оролбўйи, Устюрт платоси, Қизилқум чўли, Навоий, Бухоро, Қашқадарё, Сирдарё ва Жиззах вилоятларининг шўрланган тупроқлари ҳамда тақир майдонларида кенг тарқалган флора вакилларини қамраб олади.

Ушбу турлар замонавий таксономик ёндашувларга мувофиқ танланди ва уларнинг қабул қилинган илмий номлари Plants of the World Online (POWO) ҳамда World Flora Online (WFO) маълумотлари билан текширилди. Турларнинг ҳақиқий галофитлик мақоми ва экологик хусусиятлари eHALOPH маълумотлар базаси, FAO ва ICARDA нашрлари ҳамда сўнгги йилларда Scopus ва Google Scholar базаларида индексланган илмий мақолалар асосида қайта баҳоланди. Таҳлилда Salicornia europaea, Kalidium foliatum, Halocnemum strobilaceum, Halostachys caspica, Suaeda турлари, Haloxylon турлари, Tamarix турлари, Nitraria, Limonium, Calligonum, Atriplex, Achnatherum splendens ва бошқа типик галофитлар асосий тадқиқот объектлари сифатида қабул қилинди.

Тадқиқот услублари. Илмий таҳлиллар флористик, таксономик, экологик ва қиёсий таҳлил усуллар ёрдамида амалга оширилди. Галофит турларнинг экологик гуруҳларга мансублиги уларнинг шўр муҳитда яшаш стратегияси, тузларни ўзлаштириш ва чиқариш хусусиятлари ҳамда морфо-анатомик белгиларига асосланиб баҳоланди.

Таксономик таҳлилда APG IV (2016) филогенетик тизими асос қилиб олинди. Шу асосда илгари мустақил Chenopodiaceae сифатида қаралган Salicornia, Suaeda, Kalidium, Haloxylon, Atriplex, Anabasis, Halostachys ва Halocnemum каби туркумлар Amaranthaceae оиласи таркибида баҳоланди. Бу ёндашув халқаро ботаник номенклатура ва филогенетик тадқиқотлар натижаларига тўлиқ мос келади.

Экологик таҳлилда турлар шўрланишга мосланиш механизмига кўра уч асосий гуруҳга ажратилди:

- Эугалофитлар – тузларни тўқималарида тўплаб, уларни вакуолаларда изоляция қилиш орқали юқори шўрланиш шароитига мослашган суккулент ўсимликлар.
- Криногалофитлар – ортиқча тузларни махсус туз безлари ёки туз пуфакчалари орқали ташқи муҳитга чиқарувчи турлар.
- Гликогалофитлар – ҳужайраларда юқори осмотик босим ҳосил қилувчи органик моддалар (пролин, глицин-бетаин, эрувчан қандлар) тўплаши ҳисобига шўрланиш таъсирини камайтирувчи турлар.

Бундан ташқари, ҳар бир турнинг ҳаётий шакли (бир йиллик, кўп йиллик, ярим бута, бута, дарахт), экологик тарқалиши ва амалий аҳамияти бўйича ҳам қиёсий таҳлил амалга оширилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Ўзбекистонда тарқалган асосий галофит турлари илк бораа APG IV филогенетик тизими, POWO, WFO ва eHALOPH маълумотлари билан ўзаро мувофиқлаштирилган ҳолда экологик гуруҳлар бўйича комплекс таҳлил қилинмоқда. Шунингдек, шўрланишга мосланиш механизмлари морфологик, анатомик ва физиологик нуқтаи назардан умумлаштирилиб, уларнинг шўрланган ерларни фитомелиорация қилиш ва деградацияга учраган экотизимларни тиклашдаги аҳамияти ўранилмоқда.

Натижалар ва муҳокамалар. Ўзбекистон ҳудудида тарқалган галофит ўсимликлар экологик хусусиятлари жиҳатидан турли хил бўлиб, улар юқори даражада шўрланган тупроқлар, қуруқ кўл тублари, тақирлар, қумли чўллар ва дарё қайирларида шаклланган ўзига хос ўсимлик қопламини ҳосил қилади. Тадқиқотга киритилган 100 та асосий галофит тури экологик стратегияси, морфологик белгилари ва шўрланишга мосланиш хусусиятларига кўра таҳлил қилинди ва қуйидаги натижаларга эришилди, бунга кўра, турларнинг аксарияти эугалофитлар гуруҳига мансуб бўлиб, улар умумий турлар сонининг 41 % ни ташкил қилди (1-жадвал). Криногалофитлар улуши 34 % ни, гликогалофитлар эса 25 % ни ташкил этди. Бу ҳолат Ўзбекистоннинг кучли шўрланган ҳудудларида суккулент галофитлар устунлик қилишини кўрсатади (1-жадвал).

1-жадвал

Ўзбекистонда тарқалган асосий галофит ўсимликларнинг экологик гуруҳлари

№	Экологик гуруҳ	Турлар сони	Улуши (%)	Асосий турлар
1	Эугалофитлар	41	41,0	Salicornia europaea, Halocnemum strobilaceum, Kalidium foliatum, Suaeda salsa, Halostachys caspica
2	Криногалофитлар	34	34,0	Tamarix ramosissima, Limonium gmelinii, Atriplex canescens, Atriplex tatarica, Atriplex aucheri
3	Гликогалофитлар	25	25,0	Glycyrrhiza glabra, Alhagi sparsifolia, Nitraria sibirica, Peganum harmala, Sophora alopecuroides
Жами		**100**	**100,0**	

1-жадвал маълумотлари эугалофитлар Ўзбекистон галофит флорасининг асосий қисмини ташкил этишини кўрсатди. Бу гуруҳ вакиллари барг ва пояларида катта миқдорда сув ҳамда тузларни вакуолаларда тўплаб, ҳужайра цитоплазмасини юқори туз концентрациясидан ҳимоя қилади. Salicornia, Suaeda, Kalidium ва Halocnemum турлари ушбу мосланишнинг энг типик намояндалари бўлиб, улар асосан Оролбўйи, Қизилқум ва Устюртнинг кучли шўрланган ҳудудларида тарқалган [7].

Криногалофитлар эса махсус туз безлари орқали ортиқча минерал тузларни ташқи муҳитга чиқариш қобилияти билан ажралиб туради. Бу хусусият, айниқса, Tamarix ва Limonium турларида яхши ривожланган. Барг юзасида ажралган туз қатлами ўсимлик тўқималарида тузларнинг ортиқча тўпланишининг олдини олади [8].

Гликогалофитлар юқори осмотик босимни сақлаш учун пролин, глицин-бетаин ва эрувчан углеводлар каби органик моддаларни тўплайди. Бу гуруҳга мансуб Glycyrrhiza glabra, Alhagi sparsifolia ва Peganum harmala каби турлар ўртача шўрланган тупроқларда кенг тарқалган бўлиб, улар кучли ривожланган илдиз тизими ҳисобига чуқур қатламлардаги намликдан самарали фойдаланади.

Шўрланишга мосланиш нафақат физиологик, балки морфологик ва анатомик ўзгаришлар билан ҳам белгиланади. Масалан, таҳлил қилинган турларда бир нечта асосий адаптация механизмлари кузатилди (2-жадвал).

2-жадвал
Галофит ўсимликларнинг шўрланишга мосланиш механизмлари

Мосланиш механизми	**Биологик аҳамияти**	**Ўсимликларга мисол**
Суккулент барг ва поя	Сув захирасини сақлаш	Salicornia, Suaeda, Halocnemum
Тузларни вакуолаларда тўплаш	Цитоплазмани ҳимоя қилиш	Kalidium, Salicornia
Туз безлари орқали чиқариш	Ортиқча тузни бартараф этиш	Tamarix, Limonium
Чуқур илдиз тизими	Ер ости сувларидан фойдаланиш	Haloxylon, Nitraria
Барг майдонининг камайиши	Транспирацияни пасайтириш	Calligonum, Haloxylon
Осмопротектор моддалар синтези	Осмотик мувозанатни сақлаш	Glycyrrhiza, Alhagi, Peganum

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, галофит ўсимликларда бир вақтнинг ўзида бир нечта адаптация механизми шаклланган. Масалан, Haloxylon aphyllum ва Haloxylon persicum турларида баргларнинг редукцияланиши, фотосинтезнинг яшил новдалар орқали амалга ошиши ва чуқур илдиз тизими биргаликда кузатилади. Tamarix турларида эса туз безлари фаолияти билан бир қаторда баргларнинг майдалашиши ҳам транспирацияни чеклашга хизмат қилади. Бу комплекс мосланишлар галофитларнинг экстремал шўрланган муҳитда барқарор ўсиши ва табиий фитоценозларда устунлик қилишига имкон беради.

Умуман олганда, таҳлил натижалари Ўзбекистон галофит флораси турли экологик стратегияларга эга эканлигини кўрсатди. Эугалофитлар кучли шўрланган муҳитларда, криногалофитлар шўрланган дарё қайирлари ва ботқоқланишга мойил ҳудудларда, гликогалофитлар эса ўртача шўрланган ҳамда қурғоқчил ерларда устунлик қилади. Бу маълумотлар шўрланган ерларни биологик рекультивация қилиш, фитомелиорация ишларини режалаштириш ва иқлим ўзгариши шароитида барқарор ўсимлик қопламини шакллантириш учун муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилади.

Хулоса. Тадқиқот натижалари Ўзбекистонда тарқалган асосий галофит ўсимликлар шўрланган ва қурғоқчил муҳитларга юқори даражада мослашган махсус экологик гуруҳни ташкил этишини кўрсатди. Таҳлил қилинган 100 та асосий галофит тури шўрланишга мосланиш механизмлари асосида эугалофитлар, криногалофитлар ва гликогалофитлар гуруҳларига ажратилди. Улар орасида эугалофитлар энг катта улушни ташкил этиши Ўзбекистон ҳудудида кучли шўрланган ерларнинг кенг тарқалганлиги ҳамда суккулент турларнинг мазкур муҳитга юқори даражада ихтисослашганлигини кўрсатади.

Галофит ўсимликларда шўрланишга чидамлилик биргина белги билан эмас, балки морфологик, анатомик ва физиологик мосланишларнинг ўзаро уйғунлашган мажмуаси орқали таъминланишини тасдиқлайди. Суккулент тўқималарнинг ривожланиши, тузларни вакуолаларда тўплаш, махсус туз безлари орқали чиқариш, чуқур ва кучли илдиз тизимининг шаклланиши, барг майдонининг қисқариши ҳамда осмопротектор

бирикмаларнинг синтез қилиниши галофитларнинг экстремал муҳитларда барқарор ўсишини таъминловчи асосий адаптацион механизмлар ҳисобланади [9].

Аниқланган экологик қонуниятлар галофит турларининг табиий тарқалиши шўрланиш даражаси ва тупроқ-иқлим шароитлари билан чамбарчас боғлиқ эканлигини кўрсатди. Эугалофитлар асосан кучли шўрланган тақир ва шўрхокларда, криногалофитлар дарё бўйлари ҳамда шўрланган ботқоқсимон ҳудудларда, гликогалофитлар эса нисбатан енгил ва ўртача шўрланган тупроқларда устунлик қилиши аниқланди.

Шу билан бирга, галофит ўсимликлар нафақат табиий экотизимларнинг муҳим таркибий қисми, балки шўрланган ерларнинг биологик рекультивацияси, фитомелиорацияси, қум кўчишини чеклаш, деградацияга учраган ерларни қайта тиклаш ҳамда ем-хашак ва доривор ўсимликлар манбаи сифатида ҳам катта амалий аҳамиятга эга эканлиги асосланди [2, 10].

Бунда APG IV филогенетик тизими ҳамда POWO, WFO ва eHALOPH маълумотлар базалари асосида амалга оширилган таҳлиллар Ўзбекистон галофит флорасини замонавий таксономик ва экологик ёндашувлар асосида баҳолаш имконини беради. Олинадиган маълумотлар республикада шўрланган ерлардан оқилона фойдаланиш, чўлланиш жараёнларини чеклаш, галофит ўсимликлар генофондини муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши шароитида экологик барқарорликни таъминлашга қаратилган илмий ва амалий тадқиқотлар учун муҳим манба бўлиб хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Angiosperm Phylogeny Group (APG IV). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. – 2016. – Vol. 181(1). – P. 1–20.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Status of the World’s Soil Resources. – Rome: FAO, 2015.
3. ICARDA. Salinity Management for Sustainable Agriculture in Dry Areas. – Beirut: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, 2018.
4. Khasanov F.O. (ed.). Flora of Uzbekistan. Vols. 1–6. – Tashkent: Fan Publishing House. (Ўзбекистон флораси бўйича фундаментал нашр.)
5. Plants of the World Online (POWO). Royal Botanic Gardens, Kew. Plants of the World Online. (Таксономик мақомларни текшириш учун.)
6. World Flora Online Consortium. World Flora Online. (Қабул қилинган илмий номлар ва синонимлар бўйича.)
7. Aronson J.A. HALOPH: A Data Base of Salt Tolerant Plants of the World. – Tucson: University of Arizona, 1989. (Замонавий eHALOPH маълумотлар базасининг илмий асосларидан бири.)
8. Flowers T.J., Colmer T.D. Salinity tolerance in halophytes // New Phytologist. – 2008. – Vol. 179(4). – P. 945–963.
9. Grigore M.N. Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture. – Cham: Springer, 2021.
10. Munns R., Tester M. Mechanisms of salinity tolerance // Annual Review of Plant Biology. – 2008. – Vol. 59. – P. 651–681.