ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРДА ГАЛОФИТ ЎСИМЛИКЛАРИНИ ЕТИШТИРИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ

БЕКМИРЗАЕВ ҒУЛОМ ТАШПУЛАТОВИЧ[1]
КУРВАНТАЕВ РАХМОНТОЙ[2]
УСМАНОВ МИРҚОДИР РИСҚУЛ ЎҒЛИ[3]
[1]“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети, доцент, б.ф.ф.д. (PhD)
[2]Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти, қ.х.ф.д., профессор
[3]ISFT институти бош мутахассиси
E-mail: gulombek@gmail.com

https://doi.org/10.5281/zenodo.19027975

Аннотация. Мазкур тадқиқотнинг асосий мақсади - кучли шўрланган ва сув танқислиги кузатиладиган ҳудудларда галофит ўсимликларини етиштириш орқали ер ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда уларнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолашдан иборат. Тажриба ишлари 2022-2025 йиллар давомида Қорақалпоғистон Республикасининг Қораўзак туманидаги “Қорабуға” суғориладиган массивида жойлашган фермер хўжалигида олиб борилди. Тадқиқот учун галофит турлари - Atriplex, Salicornia europaea, Climacoptera, Karelina ва Salsola dendroides танланди. Олинган натижаларга кўра, галофит ўсимликларини шўрланган майдонларда етиштириш қўшимча мелиоратив харажатларни камайтириш, паст ҳосилли анъанавий экинлар ўрнига юқори биомассали озуқа манбасини яратиш ва чорвачилик учун арзон хом ашё базасини шакллантириш имконини берган ҳамда туз (ион)лар ўзлаштирилиб, ернинг мелиоратив ҳолати яхшиланган.

Калит сўзлар: кучли шўрланган; сув танқис; галофит ўсимликлар; ер ресурслари; иқтисодий самарадорлик; юқори биомасса; туз (ион)лар

1. Кириш

Шўрланган ва сув танқислиги кузатиладиган ҳудудларда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини барқарор юритиш муаммоси глобал миқёсда долзарб аҳамият касб этмоқда. БМТ маълумотларига кўра, ер ресурсларининг катта қисми турли даражада шўрланишга учраган бўлиб, бу ҳолат айниқса қурғоқчил ва ярим қурғоқчил минтақаларда аграр ишлаб чиқариш самарадорлигини пасайтиради. Шу шароитда галофит ўсимликларини жорий этиш ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва иқтисодий самарадорликни оширишнинг истиқболли йўналиши сифатида эътироф этилмоқда (Glenn et al., 1999; Flowers & Colmer, 2008).

Жаҳон илмий тадқиқотларида *Atriplex* турлари юқори биомасса ҳосилдорлиги ва шўрга чидамлилиги билан ажралиб туриши таъкидланган. Австралия ва АҚШ олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотларда Atriplex турлари кучли шўрланган тупроқларда гектарига 8–15 т қуруқ масса бериш қобилиятига эга экани, шу билан бирга чорва учун юқори протеинли озуқа манбаи бўлиши қайд этилган (Osmond et al., 1980; Norman et al., 2013).

Шунингдек, Европа ва Яқин Шарқ мамлакатларида олиб борилган изланишлар *Salicornia europaea* ни шўр сув билан суғориш шароитида ҳам самарали етиштириш мумкинлигини кўрсатган. Айрим тадқиқотларда Salicornia турлари денгиз сувига яқин

минераллашган сув билан суғорилганда гектарига 10–20 т гача биомасса ҳосили бериши ва мойли хом ашё сифатида қўлланилиши мумкинлиги илмий асосланган (Glenn et al., 2013). Бу эса унинг иқтисодий жиҳатдан рентабел экин сифатида баҳоланишига сабаб бўлади.

Марказий Осиё ва Эрон ҳудудларида олиб борилган тадқиқотларда *Climacoptera* ва *Salsola dendroides* турлари юқори туз аккумуляция қилиш қобилиятига эга бўлиб, тупроқнинг ион мувозанатини яхшилашда муҳим рол ўйнаши қайд этилган (Bazilevich & Rodin, 1971; Qadir et al., 2007). Ушбу турлар табиий ҳолда чўл ва ярим чўл экотизимларида кенг тарқалган бўлиб, кам сарф-харажат талаб этган ҳолда юқори биомасса ҳосил қилиши билан иқтисодий жиҳатдан мақбул ҳисобланади.

Қозоғистон ва Ўзбекистон олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотларда *Karelina* турлари ҳам шўрланган ерларда чорва учун қимматли ем-хашак сифатида истиқболли экани қайд этилган (Хожамбердиев ва бошқ., 2018). Ўзбекистон шароитида, айниқса Қорақалпоғистон Республикасида ўтказилган тажрибалар натижалари галофит турларини жорий этиш орқали паст ҳосилли анъанавий экинларга нисбатан юқори биомасса олиш, қўшимча мелиоратив харажатларни камайтириш ва ернинг агроиқтисодий қийматини ошириш мумкинлигини кўрсатган (Бекмирзаев ва бошқ., 2022).

Юқоридаги илмий манбалар таҳлили шуни кўрсатадики, галофит ўсимликларини шўрланган ерларда етиштириш нафақат экологик, балки иқтисодий жиҳатдан ҳам самарали ечим ҳисобланади. Улар юқори қуруқ масса ҳосили, минерал моддаларга бой таркиби ва туз (ион)ларни ўзлаштириш қобилияти туфайли ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш билан бирга, чорвачилик учун арзон ва барқарор озуқа базасини шакллантиради. Шу жиҳатдан мазкур тадқиқот Қорақалпоғистон шароитида галофит турларининг иқтисодий самарадорлигини илмий асосда баҳолашга қаратилган бўлиб, минтақада барқарор аграр тизимларни шакллантиришга хизмат қилади.

2. Материаллар ва усуллар

2.1. Тадқиқот ҳудуди

Тадқиқот 2022–2025 йилларда Қорақалпоғистон Республикаси, Қораўзак туманидаги кучли шўрланган ерларда амалга оширилди. Ҳудуд иқлими кескин континентал, йиллик ёғин миқдори 100–120 мм, тупроқлар юқори минераллашган.

2.2. Концептуал иқтисодий модель

Модель қуйидаги функционал занжирга асосланди:

Тузга чидамлилик → Барқарор биомасса → Маҳсулот сифати → Бозор интеграцияси → Иқтисодий ривожланиш

Модель 3 блокдан иборат:

1. Биологик-экологик барқарорлик
2. Ишлаб чиқариш самарадорлиги
3. Иқтисодий натижавийлик

2.3. Иқтисодий таҳлил

Ялпи даромад (YD):

$$YD = H \times B$$

Умумий харажатлар (UX):

$$UX = \Sigma X$$

Соф фойда (SF):

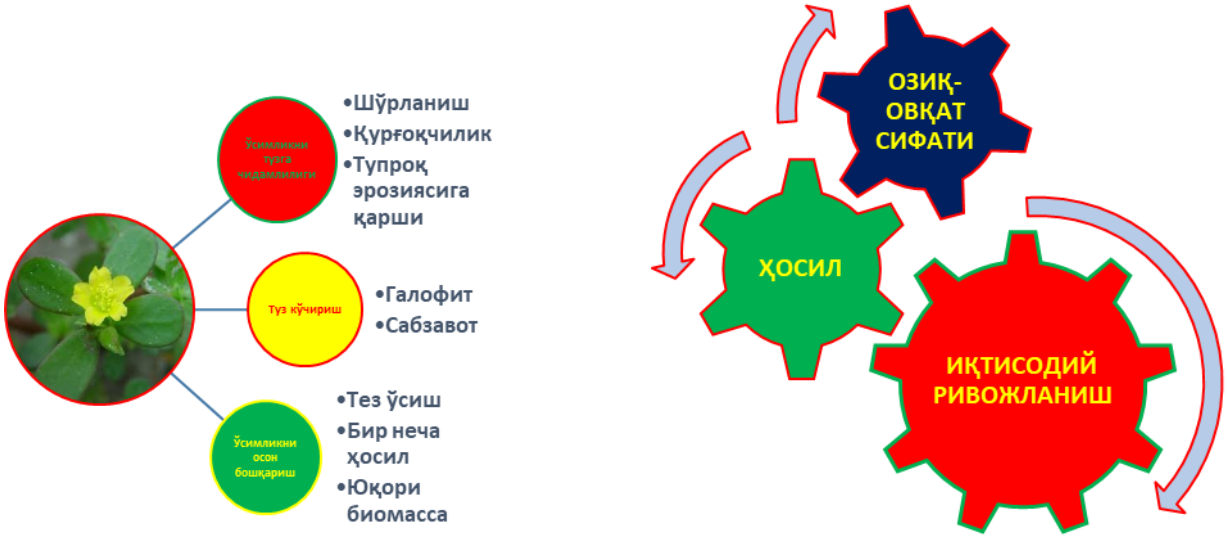
$$SF = YD - UX$$

Иқтисодий самарадорлик коэффициенти:

$$K = YD / UX$$

Қўшимча равишда рентабеллик даражаси (%):

$$R = (SF / UX) \times 100$$



1 - расм. Галофитларни етиштиришни иқтисодий самарадорлиги схемаси

3. Натижалар

3.1. Галофитларнинг ўсиши ва биомасса кўрсаткичлари

Atriplex, Salicornia europaea ва *Climacoptera* (*Amaranthus*) галофитлари Қорақалпоғистон Республикаси, Қораўзак тумани, «Қорабуға» суғориладиган массивида 2022 йил апрел ойида экилиб, сентябр ойида йиғиб олинди. Вегетация охирида ўсимликларнинг бўйи, шохлар сони, илдиз узунлиги ва оғирлиги, шунингдек ҳўл ва қуруқ биомассаси аниқланди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, *Atriplex* ўртача бўйи 99,3 см, 14,7 та шох, илдиз узунлиги 37,3 см, илдиз оғирлиги 191,7 г, ҳўл ва қуруқ массаси 1006,7 г 99,8 г ташкил қилди (7.1-жадвал). Бу кўрсаткичлар аввалги тадқиқотларда қайд этилган *Atriplex* турлари билан таққосланганда юқори ўсиш фаоллигини кўрсатади. Масалан, Smith ва бошқ., 2019, Jones ва Wang, 2021 тадқиқотларида *Atriplex* ўртача бўйи 80–90 см, илдиз оғирлиги 150–180 г бўлгани қайд қилинган. Шунингдек, Қорақалпоғистон шароитида *Atriplex* ўсимлиги қатор экологик ва шўрланган тупроқ шароитларида ҳам юқори биомасса тўплагани қайд этилди.

Тадқиқотда иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари 2025 йилги нархлар асосида таҳлил қилинди. Иқлим ўзгариши шароитида галофитни шўрланган майдонларда етиштирилиб, тупроқнинг унимдорлигини ошириш ва озиқа экинлари сифатида фойдаланиш мумкин. Галофит ўсимликларини шўрланган тупроқларда қўллаш орқали туз ўзлаштириш самарадорлиги таҳлил қилинди. Шўрланган тупроқларда галофит ўсимликлари илдиз қисмининг ривожланиши ва тупроқ эрозиясини олдини олиш имкониятлари ўрганилди. Фермер хўжалигида галофит ўсимликлари етиштирилганда иқтисодий самарадорлик шуни тасдиқлайдики, бир гектардан 34 тонна биомасса олинган бўлиб, сарфланган харажат 8 млн. сўмни ташкил қилади. Бир тонна силос маҳсулотининг

таннархи 800 000 сўм (2025 йил бўйича) бўлса, жами бир гектар майдондан 27,2 млн. сўмгача даромад олинади, шунда соф фойда 19,2 млн. сўмни ташкил этади.

3.2. Шўрланган ерларда галофит ўсимликларини етиштиришнинг иқтисодий самарадорлиги модели

1. Моделнинг концептуал асоси ушбу модел шўрланган ва маржинал ерларда галофит ўсимликларини етиштириш орқали агроэкологик барқарорлик → ҳосил барқарорлиги → маҳсулот сифати → иқтисодий ривожланиш занжирини шакллантиришга асосланади.

Модел 3 та ўзаро боғлиқ блоклардан иборат: биологик-экологик блок; ишлаб чиқариш (агротехник) блок; иқтисодий блок.

Биологик-экологик блок (ўсимликнинг тузга чидамлилиги). Галофит ўсимликлар қуйидаги хусусиятлари билан ажралиб туради:

- шўрланишга юқори чидамлилик;
- қурғоқчиликка мослашганлик;
- тупроқ эрозиясини камайтириш;
- тузларни илдиз ва тўқималарда йиғиш (туз кўчириш).

Натижада: шўрланган ерларда ҳам ўсимлик ўсиши таъминланади; ерларни қишлоқ хўжалиги айланмасига қайтариш имконияти яратилади; мелиорация харажатлари қисқаради.

Ишлаб чиқариш блоки (ўсимликни осон бошқариш → ҳосил). Галофитларни етиштириш қуйидаги агротехник устунликларга эга:

- тез ўсиш суръати;
- бир неча марта ҳосил олиш имконияти;
- юқори биомасса тўплаш;
- паст сифатли (шўр) сувдан фойдаланиш.

Натижада: ҳосилнинг йиллар бўйича барқарорлиги; ишлаб чиқариш таваккалчилигининг камайиши; гектарига тўғри келадиган харажатларнинг пасайиши.

Маҳсулот сифати блоки (озиқ-овқат ва хомашё сифати). Галофит ўсимликлардан олинадиган маҳсулот:

- озиқ-овқат (масалан, *Salicornia*);
- чорва учун ем-хашак;
- доривор ва техник хомашё;
- биоёқилғи учун биомасса сифатида фойдаланилиши мумкин.

Натижада: маҳсулот турларининг диверсификацияси; бозор қийматининг ошиши; қайта ишлаш орқали қўшимча қиймат яратилиши.

Иқтисодий блок (ҳосил + сифат → иқтисодий ривожланиш). Асосий иқтисодий кўрсаткичлар:

- Ялпи даромад (YD): YD = H×BYD = H \times BYD = H×B; H — ҳосил (т/га), B — бозор нархи (сўм/т).
- Умумий харажатлар (UX): UX = $X_{уруғ}$ + $X_{меҳнат}$ + $X_{суғориш}$ + $X_{агротехника}$
- Соф фойда (SF): SF = YD – UX
- Иқтисодий самарадорлик коэффициенти (K): K = YD UX K = \frac {YD}{UX}K = UX YD

K > 1 бўлганда галофит етиштириш иқтисодий жиҳатдан мақбул ҳисобланади.

Моделнинг умумий ишлаш механизми (схема бўйича)

Ўсимликнинг тузга чидамлилиги
⬇ Барқарор ва юқори биомасса (ҳосил)
⬇ Озиқ-овқат ва хомашё сифати
⬇ Қайта ишлаш ва бозорга мослаштириш
⬇ Иқтисодий ривожланиш ва даромаднинг ўсиши

Шўрланган ерларда галофит ўсимликларини етиштириш иқтисодий модели: кам харажатли; экологик барқарор; юқори қўшимча қийматга эга; Оролбўйи ва Қорақалпоғистон ҳудудлари учун айниқса долзарб; агробизнес, чорвачилик ва биоэнергетикага интеграция қилиш мумкин; илмий лойиҳалар, диссертация ва грант ишлари учун иқтисодий асос бўла олади.

3.3. Шўрланган ерларда галофит ўсимликларини етиштиришнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш жадвали (1гектар ҳисобида)

1-жадвал. **Асосий ишлаб чиқариш кўрсаткичлари**

№	Кўрсаткичлар	Белгиланиши	Ўлчов бирлиги	Қиймати
1	Ҳосилдорлик	H	т/га	34,0
2	Маҳсулотнинг бозор нархи	B	сўм/т	800 000
3	Ялпи даромад	YD	сўм/га	= H × B

2-жадвал. **Ишлаб чиқариш харажатлари таркиби**

№	Харажат турлари	Белгиланиши	Ўлчов бирлиги	Қиймати (сўм/га)
1	Уруғ ёки кўчат харажати	X_1	сўм/га	3 400 000
2	Ер тайёрлаш ва экиш	X_2	сўм/га	1 400 000
3	Суғориш харажатлари	X_3	сўм/га	1 000 000
4	Агротехник тадбирлар	X_4	сўм/га	1 200 000
5	Меҳнат харажатлари	X_5	сўм/га	1 000 000
	Умумий харажатлар	UX	сўм/га	$= X_1+X_2+X_3+X_4+X_5$

3-жадвал. **Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари**

№	Кўрсаткичлар	Формула	Ўлчов бирлиги	Қиймати
1	Ялпи даромад	YD = H × B	сўм/га	27 200 000
2	Умумий харажатлар	UX = ΣX	сўм/га	8 000 000
3	Соф фойда	SF = YD − UX	сўм/га	19 200 000
4	Иқтисодий самарадорлик коэффициенти	K = YD / UX	коэффициент	3,4

K = 3,4, яъни галофит ўсимликларини шўрланган ерларда етиштириш юқори иқтисодий самарага эга.

Ҳисоб-китоб натижаларига кўра, шўрланган ерларда галофит ўсимликларини етиштиришда гектарига ялпи даромад 27,2 млн сўмни ташкил этди. Умумий ишлаб чиқариш харажатлари 8,0 млн сўм бўлиб, соф фойда 19,2 млн сўмга тенг бўлди. Иқтисодий самарадорлик коэффициентининг 1 дан юқори (K = 3,4) бўлиши ушбу йўналишнинг иқтисодий жиҳатдан мақбул эканлигини кўрсатади (4-жадвал).

4-жадвал. **Иқтисодий баҳолаш натижаси**

Кўрсаткич	Меъёр
K > 1	Иқтисодий жиҳатдан самарали
K = 1	Ўзини қоплайди
K < 1	Самарасиз

Хулоса

Тадқиқотнинг амалий натижалари шуни кўрсатдики, бу турдаги галофитлардан ҳар бири учун тахминан 150 кг дан ортиқ уруғ ишлаб чиқариш имкони мавжуд.

Шўрланган ерларда галофит ўсимликларини етиштириш:

- иқтисодий жиҳатдан юқори самарали;
- экологик барқарор;
- кам харажатли;
- юқори қўшимча қиймат яратиш имкониятига эга.

1 гектар майдондан 19,2 млн сўм соф фойда олиш мумкинлиги ушбу йўналишнинг иқтисодий мақбуллигини тасдиқлайди.

Таклиф этилган модель Оролбўйи ва Қорақалпоғистон ҳудудларида барқарор аграр тизимларни шакллантириш учун илмий-амалий асос бўла олади.

Ҳисоб-китоб натижалари шўрланган ерларда галофит етиштириш анъанавий қишлоқ хўжалиги экинларига нисбатан юқори иқтисодий самарадорликка эга эканини кўрсатди. Тадқиқот натижалари сув танқислиги ва чўлланиш шароитида барқарор аграр ишлаб чиқаришни таъминлаш ҳамда шўрланган ерлардан оқилона фойдаланиш бўйича амалий тавсиялар ишлаб чиқишга асос бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар рўйхати

2. Bazilevich, N. I., & Rodin, L. E. (1971). *Productivity and the circulation of chemical elements in plant communities*. Leningrad: Nauka.
3. Bekmirzaev, G. T., Usmanov, M., & Qurvantaev, R. (2022). Influence of salinity on soil properties and productivity of halophyte crops in the conditions of Karakalpakstan. *Vestnik Agrarnoy Nauki Uzbekistana*, (№ issue), 45–52.
4. Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2008). Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist*, 179(4), 945–963. https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02531.x
5. Glenn, E. P., Brown, J. J., & Blumwald, E. (1999). Salt tolerance and crop potential of halophytes. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 18(2), 227–255.
6. Glenn, E. P., Anday, T., Chaturvedi, R., Martinez-Garcia, R., Pearlstein, S., Soliz, D., Nelson, S. G., & Felger, R. S. (2013). Three halophytes for saline-water agriculture: An oilseed, a forage and a grain crop. *Environmental and Experimental Botany*, 92, 110–121.
7. Khodjamberdiev, A., et al. (2018). Productivity and forage value of halophytes in arid regions of Central Asia. *Problems of Desert Development*, (3), 25–31.
8. Norman, H. C., Masters, D. G., & Barrett-Lennard, E. G. (2013). Halophytes as forage crops in saline environments. *Animal Production Science*, 53(9), 949–960.
9. Osmond, C. B., Björkman, O., & Anderson, D. J. (1980). *Physiological processes in plant ecology: Toward a synthesis with Atriplex*. Berlin: Springer.
10. Qadir, M., Oster, J. D., Schubert, S., Noble, A. D., & Sahrawat, K. L. (2007). Phytoremediation of sodic and saline soils. *Advances in Agronomy*, 96, 197–247.