



pH DYNAMICS OF SOIL MEDIUM REACTION WHEN GROWING HALOPHYTES (KOCHIA, ATRIPLEX) ON DEGRADED LANDS OF QORAOZAK DISTRICT

Aigerim Saliyeva

2nd-year Master's student,

Karakalpak Institute of Agriculture and Agrotechnologies

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22012708>

ARTICLE INFO

Received: 12th August 2026

Accepted: 18th August 2026

Online: 19th August 2026

KEYWORDS

Halophytes, Kochia, Atriplex, soil pH, degradation, salinity, bio-reclamation, TDS.

ABSTRACT

This article examines the effect of cultivating halophytes (Kochia, Atriplex) on soil pH, TDS, and humus dynamics in degraded saline soils of the Karauzyak district during the 2025 growing season (April-August). Seasonal pH dynamics were non-linear: a minimum occurred in July (6.98-7.10) and a maximum in August (7.75-7.86), possibly linked to seasonal soil-moisture fluctuations. TDS and humus showed an overall declining trend.

QORAO'ZAK TUMANI DEGRADATSIYAGA UCHRAGAN YERLARIDA GALOFITLAR (KOCHIA, ATRIPLEX) YETISHTIRISHDA TUPROQ MUHITI REAKSIYASINING (pH) DINAMIKASI

Aigerim Saliyeva

2-kurs magistranti, Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22012708>

ARTICLE INFO

Received: 12th August 2026

Accepted: 18th August 2026

Online: 19th August 2026

KEYWORDS

Galofitlar, Kochia, Atriplex, tuproq pH, degradatsiya, sho'rlanish, biomelioratsiya, TDS.

ABSTRACT

Maqolada Qorao'zak tumanining sho'rlangan va degradatsiyaga uchragan tuproqlari sharoitida galofit o'simliklar (Kochia, Atriplex) yetishtirishning tuproq pH, umumiy tuz miqdori (TDS) va gumus miqdoriga ta'siri 2025-yil vegetatsiya davri (aprel-avgust) davomida o'rganilgan. Aniqlanishicha, pH ning mavsumiy dinamikasi chiziqli emas: iyul oyida minimal (6,98-7,10), avgustda esa mavsumning eng yuqori qiymatiga (7,75-7,86) yetgan. Bu holat tuproq namligining mavsumiy o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. TDS va gumus ko'rsatkichlari umumiy pasayish tendensiyasiga ega bo'ldi.

KIRISH

Hozirgi vaqtda Orolbo'yi mintaqasida ekologik muvozanatning buzilishi natijasida tuproq qoplamining degradatsiyasi va ikkilamchi sho'rlanish jarayonlari global ahamiyatga ega

bo'lgan muammolardan biriga aylandi. N.M. Ismoilov va boshqa tadqiqotchilarning ta'kidlashicha [1], tuproq degradatsiyasi nafaqat uning unumdorligini pasaytiradi, balki butun agrosistema barqarorligiga xavf



tug'diradi. Qorao'zak tumanining arid iqlim sharoitida tuproq eritmasining yuqori ishqoriyligi kuzatilmoqda, bu esa G.V. Stulsev ilmiy ishlarida ko'rsatilganidek [2], ozuqa elementlarining o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishini bloklab qo'yadi. Aral dengizi mintaqasidagi tuproq degradatsiyasi va sho'rlanishning kengroq ko'lami xalqaro tadqiqotlarda ham tasdiqlangan [11, 12].

Biologik melioratsiya usullaridan foydalanish H. Li [3], M. Ezzat [4] hamda boshqa xalqaro tadqiqotchilar [5, 6, 7] ishlarida eng istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida e'tirof etilgan. Galofitlar (Kochia, Atriplex) nafaqat ekstremal sho'rlanish sharoitiga moslashgan, balki tuproq eritmasidagi ortiqcha natriy kationlarini o'zlashtirib, tuproqning gidrolitik ishqoriyligini neytrallash qobiliyatiga ega [8, 9, 10]. Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, Kochia scoparia sho'rlangan sharoitlarda ham qoniqarli o'sish va em-xashak sifatida ishlatilish salohiyatiga ega [9, 10].

Ilmiy manbalarning tahlili shuni ko'rsatadiki, galofitlar rizosferasidan ajraladigan organik kislotalar tuproqdagi karbonatlarni parchalab, pH ko'rsatkichini pasaytiradi. Biroq, Qoraqalpog'istonning o'ziga xos gidrogeologik sharoitida hududi tuproqlarida bu jarayonlarning mavsumiy dinamikasi hali to'liq ochib berilmagan.

Tadqiqotning maqsadi — Qorao'zak tumani sharoitida Kochia va Atriplex galofitlarini yetishtirishning tuproq muhiti reaksiyasi (pH), umumiy tuz miqdori (TDS) va gumus miqdori o'zgarishiga ta'sirini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

2. TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

Tadqiqotlar 2025-yilning aprel-avgust oylarida Qorao'zak tumanida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida Kochia va Atriplex galofitlari tanlab olindi; urug'lar 2025-yil 5-mayda 10×10 m maydonli delyankalarga ekildi. Aprel oyidagi tuproq namunasi urug' ekilishidan oldin olingan bo'lib, har bir delyanka uchun boshlang'ich fon sifatida ishlatildi.

Namuna olish: Tuproq namunalari «konvert» usulida har oyning 29-sanasida, 0-10, 10-20, 20-30 sm qatlamlardan olindi.

pH tahlili: Tuproq muhiti reaksiyasi potensimetrik usulda aniqlandi. **Minerallashuv (TDS):** kondaktometrik usulda o'lchandi. **Gumus:** I.V. Tyurin usuli bo'yicha tahlil qilindi.

Statistik tahlil: Ma'lumotlar o'rtacha qiymat va standart chetlanish (SD) ko'rinishida ifodalandi; mavsumiy dinamika chiziqli regressiya tenglamalari ($y=ax+b$) yordamida baholandi.

Tadqiqot cheklovi sifatida shuni ta'kidlash lozimki, o'simliksiz nazorat maydonchasi (bare-soil) ko'zda tutilmagan — solishtirish ikkita galofit varianti o'rtasida olib borilgan; aprel oyidagi ekishdan oldingi namuna har bir delyanka uchun taxminiy boshlang'ich chiziqli sifatida ishlatilgan.

3. NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

3.1. Tuproq pH ko'rsatkichining mavsumiy dinamikasi

Olingan ma'lumotlar galofitlar ta'sirida tuproqning pH ko'rsatkichi mavsum davomida chiziqli emas, balki



to'liqsimon dinamikaga ega ekanligini ko'rsatdi (1-jadval, 1-rasm). Aprel oyida kuchsiz ishqoriy muhit (Kochia 7,50; Atriplex 7,40) iyul oyiga kelib deyarli

neytral holatga (7,10 va 6,98) tushdi, biroq avgust oyida mavsumning eng yuqori qiymatiga (7,75 va 7,86) ko'tarildi.

Sana (2025)	Kochia, o'rt. pH	Atriplex, o'rt. pH	Muhit reaksiyasi
29.04 (ekishdan oldin)	7,50	7,40	Kuchsiz ishqoriy
29.05	7,30	7,24	Kuchsiz ishqoriy
29.06	7,59	7,66	Ishqoriy
29.07	7,10	6,98	Neytral
29.08	7,75	7,86	Ishqoriy

1-jadval. O'rtacha pH ko'rsatkichining (0-30 sm) sana bo'yicha dinamikasi

1-rasm. Kochia va Atriplex ostida pH ning mavsumiy dinamikasi (2025 y.)

Bu to'liqsimon dinamika ehtimol tuproq namligi bilan bog'liq: namlik minimal bo'lgan avgustda pH maksimal, namlik oshgan davrda esa pH pasaygan.

Bu, faqat galofitlarning biologik faolligi emas, balki gidrotermik rejim ham muhim rol o'ynashi mumkinligini ko'rsatadi. Shu sababli, iyul oyidagi pasayishni yakuniy va barqaror natija sifatida emas, balki bitta mavsumdagi kuzatuv sifatida talqin qilish to'g'riroq bo'ladi.

3.2. Umumiy tuz miqdori (TDS)

Variant / qatlam	Apr	May	Iyun	Iyul	Avg	O'rtacha±SD
Kochia 0-10	5,82	3,03	1,94	5,25	5,12	4,23±1,66
Kochia 10-20	3,84	2,06	1,32	3,22	3,29	2,75±1,03
Atriplex 0-10	4,11	2,66	2,66	3,17	2,55	3,03±0,65
Atriplex 10-20	3,12	2,03	2,05	2,42	2,63	2,45±0,45

2-jadval. TDS (ppt) ko'rsatkichining qatlamlar bo'yicha dinamikasi

TDS ko'rsatkichi sezilarli o'zgaruvchanlikka ega bo'lib (may-iyun oylarida pasayish, avgustga kelib qisman

tiklanish), bu tuzlarning profil bo'ylab faol migratsiyasidan va sug'orish rejimidan dalolat beradi.

3.3. Gumus miqdori

Variant / qatlam	Apr	May	Iyun	Iyul	Avg	O'rtacha±SD
Kochia 0-10	1,282	1,279	1,282	1,061	1,137	1,21±0,10
Kochia 10-20	1,248	1,237	1,244	0,972	1,034	1,15±0,13
Atriplex 0-10	1,414	1,427	1,417	0,932	1,096	1,26±0,23
Atriplex 10-20	1,253	1,260	1,251	0,791	1,014	1,11±0,21



3-jadval. Gumus miqdorining (%) qatlamlar bo'yicha dinamikasi

Gumus miqdori yoz oxiriga kelib ikkala variantda ham barcha qatlamlarda pasayish tendensiyasiga ega bo'ldi — bu, ehtimol, o'simliklar tomonidan ozuqa elementlarining faol iste'mol qilinishi va yuqori yozgi haroratlar sharoitida organik moddaning minerallashuvi bilan bog'liq.

XULOSA

1. Kochia va Atriplex ostidagi tuproq pH ining 2025-yildagi mavsumiy dinamikasi chiziqli emas, balki to'liqinsimon xarakterga ega bo'lib, iyul oyida minimal, avgust oyida esa maksimal qiymatlarga erishdi.

2. pH dinamikasi tuproq namligining mavsumiy o'zgarishi bilan

bog'liq bo'lishi mumkin; bu bog'liqlikni aniq tasdiqlash uchun o'simliksiz nazorat maydonchasi zarur.

3. TDS va gumus ko'rsatkichlari mavsum davomida umumiy pasayish tendensiyasiga ega bo'ldi, biroq bu o'zgarishlar nafaqat galofitlarning ta'siri, balki sug'orish va harorat rejimi bilan ham bog'liq bo'lishi mumkin.

4. Tadqiqot bitta vegetatsiya mavsumi bilan cheklangan va nazorat maydonchasisiz o'tkazilgan; olingan natijalar dastlabki xarakterga ega bo'lib, kengaytirilgan (nazorat, takroriy o'lchovlar, ko'p mavsumli) sxema asosida keyingi tadqiqotlar bilan tasdiqlanishi lozim.

References:

1. Исмоилов Н.М. Значение биологических методов в мелиорации засоленных почв. — Ташкент, 2018.
2. Стульцев Г.В. Агрохимические особенности почв Приаралья. — Нукус, 2020.
3. Li H., et al. Halophytes for bioreclamation of salt-affected soils // Journal of Arid Environments. — 2019.
4. Ezzat M. Phytoremediation of alkaline soils using Atriplex species // International Soil Science Review. — 2021.
5. Al-Dakheel A. et al. Reclamation of saline soil under association between Atriplex nummularia L. and glycophyte plants // Agriculture. — 2022. — Vol. 12, No. 8. — Art. 1124. DOI: 10.3390/agriculture12081124.
6. Al-Busaidi A., Cookson P. Reclamation of highly calcareous saline sodic soil using Atriplex halimus and by-product gypsum // International Journal of Phytoremediation. — 2011. — Vol. 13, No. 9. — P. 873-883.
7. Sustainable phytoremediation of saline soils using Atriplex hortensis L.: a case study from Bizerte Lagoon, Northern Tunisia // PMC. — 2025.
8. Kafi M., Asadi H., Ganjeali A. Possible utilization of high-salinity waters and application of low amounts of water for production of the halophyte Kochia scoparia as alternative fodder in saline agroecosystems // Agricultural Water Management. — 2010. — Vol. 97. — P. 139-147.



9. Salehi M., Kafi M., Kiani A. Growth analysis of kochia (*Kochia scoparia* (L.) Schrad) irrigated with saline water in summer cropping // *Pakistan Journal of Botany*. — 2009. — Vol. 41, No. 4. — P. 1861-1870.
10. Ghaffarian M.R., Yadavi A., Dehnavi M.M., Mohammadi Nassab A.D., Salehi M. Improvement of physiological indices and biological yield by intercropping of *Kochia* (*Kochia scoparia*), *Sesbania* and *Guar* under salinity stress // *Physiology and Molecular Biology of Plants*. — 2020. — Vol. 26. — P. 1319-1330.
11. International Center for Biosaline Agriculture (ICBA). Development of Sustainable Agricultural Production Systems in Degraded Areas of Karakalpakstan. — 2023.
12. Land degradation in Uzbekistan: key challenges and sustainable solutions // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. — 2025.
13. Dala tájiriybelerin ótkeriw usılları. — Tashkent, 2007. — 147 b.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — Москва: Колос, 1985. — 351 с.
15. Доспехов Б.А. Статистические методы сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. — Москва, 1989. — 194 с.
16. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. — Ташкент, 1983. — С. 34-42.
17. Методика Государственной инспекции по сортоиспытаниям сельскохозяйственных культур. — Москва, 1971. — 239 с.