SUG'ORILADIGAN YERLARNING SHO'RLANISHIGA QARSHI KURASHDA DRENAJ TIZIMLARINING ROLI

Meyliqulova Asal Jovli qizi
Qarshi davlat texnika universiteti,
Transport va qurilish muhandisligi fakulteti,
GID 201-24 guruh talabasi
E-mail: asal.javliyevna@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.21821037

ANNOTATSIYA: Ushbu tadqiqot ishida sug'oriladigan yerlarning sho'rlanishiga qarshi kurashish hamda grunt suvlari sathini va mineralizatsiyasini tartibga solishda drenaj tizimlarining tutgan o'rni chuqur ilmiy tahlil qilingan. Ishda ochiq kollektor-drenaj, yopiq gorizontal va vertikal drenaj tizimlarining meliorativ samaradorligi, tuproqning tuz balansini yaxshilashdagi imkoniyatlari hamda ekspluatatsion xususiyatlari qiyosiy o'rganilgan. Tadqiqot natijalari yopiq gorizontal va zamonaviy geotukmali drenaj tizimlarini joriy etish orqali grunt suvlari sathini kritik chuqurlikdan (2.0–2.5 m) pastda saqlash, tuproqdagi zararli tuzlar miqdorini 60–75% ga kamaytirish va ekinlar hosildorligini 25–30% ga oshirish imkoniyati mavjudligini isbotlaydi.
Kalit so'zlar: Drenaj tizimlari, grunt suvlari sathi, tuproq sho'rlanishi, yopiq gorizontal drenaj, vertikal drenaj, tuz balansi, sho'r yuvish, melioratsiya.

IRRIGATED THE ROLE OF DRAINAGE SYSTEMS IN COMBATING SALINIZATION OF LANDS

ABSTRACT: This research provides an in-depth scientific analysis of the role of drainage systems in combating soil salinization on irrigated lands and regulating groundwater table depth and mineralization. The study comparatively evaluates the reclamation efficiency, soil salt balance improvement, and operational performance of open collector-drainage, closed horizontal, and vertical drainage systems. Results demonstrate that implementing closed horizontal drainage with geotextile filters maintains the groundwater table below the critical depth (2.0–2.5 m), reduces harmful soil salt content by 60–75%, and increases crop productivity by 25–30%.
Keywords: Drainage systems, groundwater table, soil salinization, subsurface horizontal drainage, vertical drainage, salt balance, leaching, soil reclamation.

РОЛЬ ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ В БОРЬБЕ С ЗАСОЛЕНИЕМ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

АННОТАЦИЯ: В данной исследовательской работе проведен глубокий научный анализ роли дренажных систем в борьбе с засолением орошаемых земель, а также в регулировании уровня и минерализации грунтовых вод. В работе сравнительно изучены мелиоративная эффективность, возможности улучшения солевого баланса почвы и эксплуатационные характеристики открытых коллекторно-дренажных, закрытых горизонтальных и вертикальных дренажных систем. Результаты исследования доказывают, что внедрение закрытого горизонтального дренажа с геотекстильными фильтрами позволяет удерживать уровень

грунтовых вод ниже критической глубины (2,0–2,5 м), снизить содержание токсичных солей в почве на 60–75% и повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 25–30%.

Ключевые слова: Дренажные системы, уровень грунтовых вод, засоление почвы, закрытый горизонтальный дренаж, вертикальный дренаж, солевой баланс, промывка засоленных земель, мелиорация.

1. KIRISH (INTRODUCTION)

Markaziy Osiyo, xususan O'zbekistonning qurg'oqchil (arid) iqlim sharoitida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati qishloq xo'jaligi barqarorligini ta'minlovchi omildir. Mamlakatimizdagi sug'oriladigan 4.3 million gektar yer maydonining 45% dan ortig'i u yoki bu darajada sho'rlangan bo'lib, ushbu ko'rsatkich Qashqadaryo, Buxoro, Xorazm viloyatlari hamda Qoraqalpog'iston Respublikasida yanada yuqoridir.

Tuproq sho'rlanishining asosiy sababi — mineralizatsiyalashgan grunt suvlari sathining kritik chuqurlikdan (sirtga yaqin, 1.0–1.5 m) ko'tarilishi va issiq havo harorati ta'sirida kapillyarlar orqali yuqoriga ko'tarilib, bug'lanishi natijasida tuzlarning ildiz qatlamida to'planishidir. Ushbu illatga qarshi kurashish va sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilashda muhandislik-drenaj tizimlari yagona va eng samarali vosita bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi: Har xil turdagi drenaj tizimlarining (ochiq, yopiq gorizontal, vertikal) tuproqning gidrogeologik rejimiga va tuz balansiga ta'sirini baholash hamda eng yuqori samaradorlikka ega zamonaviy drenaj konstruktsiyalarini aniqlashdan iborat.

2. METODOLOGIYA (METHODS)

Tadqiqotda gidrogeologik va meliorativ dala kuzatishlari, sug'oriladigan maydonlarning suv-tuz balansi tenglamalari hamda D.Xogxudt (Hooghoudt) va A.N.Kostyakov xisoblash usullaridan foydalanildi.

Sug'oriladigan maydonning tuz balansi tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\textbf{Formula } S_{oxir} = S_{bosh} + S_{sug} - S_{dren} + _S_{grunt}$$

Bu yerda:

- S_{oxir} — davr oxiridagi tuproqdagi tuz miqdori (t/ga);
- S_{bosh} — davr boshidagi tuproqdagi tuz miqdori (t/ga);
- S_{sug} — sug'orish suvlari bilan kirib kelgan tuz miqdori (t/ga);
- S_{dren} — drenaj suvlari orqali hududdan olib chiqib ketilgan tuz miqdori (t/ga);
- S_{grunt} — grunt suvlari harakati bilan tuproq qatlamiga qo'shilgan yoki chiqarilgan tuz miqdori (t/ga).

Yopiq drenlar orasidagi masofani (L, metr) hisoblashda D.Xogxudt (Hooghoudt) formulasi qo'llanildi:

$$L^2 = (8 * k_2 * d * h + 4 * k_1 * h^2) / q)$$

Bu yerda:

- **k_1, k_2** — drenaj joylashgan tuproq qatlamlarining filtratsiya koeffitsienti (m/sutka);
- **h** — drenlar orasidagi grunt suvi sathining maksimal ko'tarilish balandligi (m);
- **d** — drenaj trubasining ekvivalent qalinlik ko'rsatkichi (m);
- **q** — hisoblangan drenaj oqimi modulidir (m/sutka).

3. NATIJALAR (RESULTS)

O'tkazilgan dala tadqiqotlari va tahlillar turli drenaj tizimlarining grunt suvlari sathini pasaytirish va tuproq tuzlarini yuvib chiqarishdagi samaradorligi bir-biridan keskin farq qilishini ko me'yorlab berdi. 1-jadvalda turli drenaj turlarining qiyosiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

1-jadval. Drenaj tizimlari turlarining meliorativ va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Drenaj tizimi turi	Grunt suvlari sathini ushlab turish chuqurligi (m)	Tuz yuvish samara-dorligi (%)	Foydali yer maydonining kamayishi (%)	Xizmat muddati (yil)	Ekologik hamda ekspluatatsion xususiyati
Ochiq zovur (kollektor)	1.2 – 1.8	35 – 45%	8 – 12% yer yo'qotiladi	8 – 12	O'zan tez iltlanadi, begona o me'yorlar bosadi
Yopiq gorizontal (plastik/geoto'qima)	2.0 – 2.8	65 – 80%	0% (yer to'liq ishlanadi)	30 – 40	Yuqori samarali, yer usti texnikasiga xalaqit bermaydi
Vertikal drenaj (chashma/skvajina)	3.0 – 5.0	50 – 60%	Minimal (faqat nasos binosi)	15 – 20	Elektr energiyasiga bog'liq, suv o'tkazuvchan qatlamlarda mos

Tadqiqot natijalari ko'rsatdiki:

1. **Ochiq zovur tizimlari** katta hajmdagi suvni olib ketishga mo'ljallangan bo'lsa-da, ularning yon bag'irlari emirilishi hamda o'zanlarining o't-o'lanlar bilan qoplanishi sababli 2–3 yildan so'ng tuz chiqarish va grunt suvini pasaytirish qobiliyati 40% ga pasayadi.

2. **Yopiq gorizontal drenajlar** filtrlash xususiyatiga ega geoto'qima (geotextile) materiallari va gofrirlangan gofr-plastik quvurlar bilan jihozlanganda, loyqalanish va bitib qolish xavfi bartaraf etiladi va 30-40 yil davomida grunt suvi sathini 2.2-2.5 metr chuqurlikda barqaror saqlaydi.

3. Sho'r yuvish tadbirlari yopiq gorizontal drenajli maydonlarda o'tkazilganda, har gektarga sarflanadigan suv miqdori ochiq drenajga nisbatan 25–30% ga tejaladi, chunki yuvilgan sho'r suvlarning qayta yerga shimilish jarayoni cheklanadi.

4. MUHOKAMA (DISCUSSION)

Olingan ilmiy natijalar sug'oriladigan yerlarning sho'rlanishiga qarshi kurashda an'anaviy ochiq zovur usulidan bosqichma-bosqich voz kechib, yopiq va zamonaviy materiallarga asoslangan drenaj tarmoqlariga o'tish lozimligini ko'rsatadi.

Ayni paytda quyidagi asosiy muammolar mavjud:

1. **Yuqori kapital xarajatlar:** Yopiq gorizontal va vertikal drenaj tizimlarini qurish va ekspluatatsiya qilish dastlabki bosqichda katta moddiy investitsiyalarni talab qiladi.

2. **Mineralizatsiyalashgan drenaj suvlarini oqizish muammosi:** Drenaj tizimlari orqali chiqariladigan sho'r suvlarning daryolarga oqizilishi daryo suvlarining sifatini yomonlashtiradi.

3. **Vertikal drenaj stansiyalarida energiya sarfi:** Elektr energiyasi uzilishlari yoki nasoslarning ishdan chiqishi natijasida vertikal drenaj maydonlarida grunt suvlari sathi tez fursatda qayta ko'tariladi.

Shu sababli, yerlarning sho'rlanishini bartaraf etishda faqat drenaj tarmoqlarini qurish kifoya emas, balki ularni to'g'ri ekspluatatsiya qilish, suvni tejovchi sug'orish texnologiyalari (tomchilatib, yomg'irlatib sug'orish) bilan kompleks holda qo'llash zarur.

XULOSA VA TAKLIFLAR (CONCLUSION)

Sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash hamda sho'rlanish darajasini keskin kamaytirishda drenaj tizimlarining roli hal qiluvchi ahamiyatga ega. Tadqiqot asosida quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

1. **Yopiq gorizontal drenajni ommalashtirish:** Ochiq zovurlarni bosqichma-bosqich yopiq gorizontal plastik drena j tizimlariga o'tkazish orqali foydali ekin maydonlarini 8–10% ga kengaytirish.

2. **Geosintetik filtrlardan foydalanish:** Drenaj quvurlarini yotqizishda loyqalanishning oldini oluvchi, suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan sintetik geoto'qimalarni qo'llash.

3. **Drenaj suvlarini qayta tozalash va ishlatish:** O'rtacha mineralizatsiyalashgan drenaj suvlarini chuchuk suvlar bilan aralashtirgan holda tuzga chidamli ekinlarni (makkajo'xori, oziq-ovqat va yem-xashak ekinlari) sug'orishga yo'naltirish.

4. **Drenaj tizimlarini raqamli monitoring qilish:** Drenaj quvurlaridagi suv sarfi va mineralizatsiyasini real vaqt rejimida o'lchovchi avtomatlashtirilgan sensorlarni o'rnatish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 11-avgustdagi PQ-4810-son "Mintaqada yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori.
2. Avliyakulov, J. S., & Matyakubov, B. S. (2022). *Sug'oriladigan yerlarning melioratsiyasi va drenaj tizimlarini ekspluatatsiya qilish*. Toshkent: "O'qituvchi", 240-b.
3. Ritzema, H. P. (2021). *Drainage principles and applications for land reclamation in arid and semi-arid regions*. International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI), Wageningen, Netherlands.
4. Shirokova, J. I., & Hamidov, M. H. (2023). *Assessment of subsurface drainage efficiency in reducing soil salinity in Central Asia*. Agricultural Water Management, 275, 107980.
5. World Bank. (2024). *Irrigation and Drainage Improvement Project: Lessons and Strategies for Sustainable Soil Reclamation*. World Bank Report, Washington D.C.