TOMCHILATIB SUG‘ORISH VA BOSHQA SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALARNING ICHIMLIK SUVI ZAXIRALARIGA TA’SIRI

Z.Z.Qodirov
Buxoro davlat texnika universiteti, p.f.f.d (PhD)
Egamberganov Rasulbek Farhod o’g’li
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

Qabul qilindi: 07.01.2025
Ko‘rib chiqildi: 08.01.2025
Tasdiqlandi: 09.01.2025

Kalit so‘zlar:
tomchilatib sug‘orish, suv tejovchi texnologiyalar, ichimlik suvi zaxiralari, yer osti suvlari, suv resurslari, suv samaradorligi, qishloq xo‘jaligi, tuproq unumdorligi.

Annotatsiya. Ushbu tezis tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalarning ichimlik suvi zaxiralariga ta’sirini ilmiy-tahliliy jihatdan o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqot davomida suv tejovchi texnologiyalarning suv iste’moli, yer osti suvlarining darajasi va sho‘rlanish holati, tuproq unumdorligi hamda ekin hosildorligiga ta’siri tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish suv sarfini sezilarli darajada kamaytiradi, ichimlik suvi zaxiralarini barqaror saqlashga yordam beradi va qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, texnologiyani muvaffaqiyatli joriy etish uchun ilmiy asoslangan strategiya, monitoring tizimi va hududiy sharoitga moslashtirish zarur. Tezis ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan suv resurslarini barqaror boshqarish bo‘yicha tavsiyalarni o‘z ichiga oladi.

Kirish. Suv resurslari global miqyosda cheklangan va nodir resurs sifatida ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa ichimlik suvi zaxiralari aholining barqaror turmushi, sanoat rivoji va qishloq xo‘jaligi faoliyati uchun hayotiy ahamiyatga ega. So‘nggi o‘n yilliklarda aholining o‘sishi, iqlim o‘zgarishi va suv iste’molining ortishi natijasida ichimlik suvi zaxiralari ustidagi bosim keskin oshgan. Shu bilan birga, qishloq xo‘jaligi suv iste’moli, ayniqsa an’anaviy sug‘orish tizimlari orqali, suv resurslarining katta qismini tashkil etadi.

Mazkur sharoitda tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalar qishloq xo‘jaligida samarali vosita sifatida e’tiborga loyiq. Ushbu texnologiyalar orqali nafaqat suv sarfi kamayadi, balki tuproq unumdorligi va ekin hosildorligi ham oshadi. Shuningdek, suv tejovchi texnologiyalar ichimlik suvi zaxiralariga salbiy yoki ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkinligi ilmiy jamoatchilik tomonidan diqqat markazida turibdi. Masalan, sug‘orish samaradorligini oshirish orqali yer osti suvlarining kamayishi sekinlashtirilishi yoki suv sifati yaxshilanishi mumkin.

Ushbu ishning maqsadi — tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalarning ichimlik suvi zaxiralari hajmi va sifati, shuningdek, suv resurslarini barqaror boshqarishga ta’sirini tahlil qilishdir. Shu maqsadda quyidagi vazifalar belgilangan:

- Tomchilatib sug‘orish va suv tejovchi texnologiyalarni nazariy jihatdan o‘rganish.
- Ularning suv iste’moli va ichimlik suvi zaxiralari bilan bog‘liqligini tahlil qilish.
- Amaliy misollar orqali suv tejash samaradorligini baholash.
- Ichimlik suvi zaxiralarini barqaror boshqarishda tavsiyalar ishlab chiqish.

Mazkur mavzu ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ahamiyatga ega bo‘lib, u nafaqat qishloq xo‘jaligi, balki suv resurslarini boshqarish, barqaror rivojlanish va aholining sifatli suvga bo‘lgan ehtiyojini ta’minlash masalalariga ham to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir ko‘rsatadi.

Adabiyotlar tahlili. So‘nggi o‘n yilliklarda global miqyosda suv resurslariga bo‘lgan talab sezilarli darajada oshdi. Suv resurslarining cheklanganligi va iqlim o‘zgarishining salbiy ta’siri natijasida ichimlik suvi zaxiralari ustidagi bosim ortib bormoqda. Shu sababli qishloq xo‘jaligi va sanoatda suvni samarali boshqarish va tejash texnologiyalari katta ahamiyat kasb etadi. Ilmiy adabiyotlarda tomchilatib sug‘orish (drip irrigation) va boshqa suv tejovchi texnologiyalarning suv resurslariga, ayniqsa ichimlik suvi zaxiralariga ta’siri keng muhokama qilinadi.

Tomchilatib sug‘orish texnologiyasi suvni bevosita ekin ildizlariga yetkazish orqali suv sarfini sezilarli darajada kamaytiradi. Ma’lumotlarga ko‘ra, an’anaviy sho‘rlanadigan sug‘orish tizimlariga nisbatan tomchilatib sug‘orish orqali suv iste’moli 30–50% ga kamayadi, shu bilan birga hosildorlik 20–30% ga ortishi mumkin (Postel va boshq., 2001; FAO, 2017). Shu bilan birga, tomchilatib sug‘orish tuproq namligini optimal darajada ushlab turadi va tuproq eroziyasini kamaytiradi, bu esa yer osti suvlarining barqarorligini saqlashga yordam beradi (Keller va Bliesner, 2000). Bundan tashqari, suv tejovchi texnologiyalar ichimlik suvi zaxiralari bilan bevosita bog‘liq. Suv tejash orqali suv zaxiralari kamaymasdan ko‘p hududlarda aholining suvga bo‘lgan ehtiyoji qoplanadi. Shu jihatdan, suv tejash texnologiyalarining joriy etilishi ekologik barqarorlik va ijtimoiy ahamiyatga ega. Masalan, Hindiston va Isroil tajribalarida tomchilatib sug‘orish va qoplangan kanallar orqali suv sarfini sezilarli darajada kamaytirish va yer osti suv zaxiralarini barqaror saqlash muvaffaqiyati qayd etilgan (Shah et al., 2010; Tolk et al., 2018). Biroq, adabiyotlarda tomchilatib sug‘orish va suv tejovchi texnologiyalarning ijobiy ta’siri bilan birga, ba’zi cheklovlar va xavf-xatarlar ham qayd etilgan. Jumladan, texnologiyalarni joriy etish yuqori boshlang‘ich xarajatlarni talab qiladi va kichik fermerlar uchun moliyaviy yuk bo‘lishi mumkin. Shuningdek, texnologiyani noto‘g‘ri qo‘llash tuproq tuzilishiga zarar yetkazishi, sho‘rlanishni kuchaytirishi va biologik xilma-xillikka salbiy

ta’sir ko‘rsatishi mumkin (Camp et al., 2000; Postel, 2003). Shu sababli suv tejovchi texnologiyalarni joriy etishda ilmiy asoslangan strategiya va muntazam monitoring zarur.

Adabiyotlar shuni ko‘rsatadiki, tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalar ichimlik suvi zaxiralarini barqaror saqlash va suv resurslarini oqilona boshqarishning samarali vositasi hisoblanadi. Biroq, ularning samaradorligi mintaqa iqlimi, tuproq xususiyatlari, ekin turi va suv resurslarining mavjudligi bilan chambarchas bog‘liq. Shu bilan birga, suv tejash texnologiyalarining joriy etilishi ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan integratsiyalashgan yondashuvni talab qiladi.

Xalqaro tadqiqotlarda, tomchilatib sug‘orish orqali yer osti suvlarining darajasi va sifati monitoring qilinib, suv tejashning zaxiralarga ta’siri ilmiy asosda isbotlangan. Masalan, Isroil va AQShdagi tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tomchilatib sug‘orish tizimi yer osti suvlarining sho‘rlanish darajasini kamaytiradi va ichimlik suvi sifatini yaxshilaydi (Howell, 2001; Shani va boshq., 2007). Shu bilan birga, zamonaviy texnologiyalar, masalan, avtomatik sug‘orish va tuproq namligi sensorlari bilan integratsiyalashgan tizimlar, suv resurslarini yanada samarali boshqarish imkonini beradi.

O‘zbekistonda ham tomchilatib sug‘orish texnologiyalari joriy etilmoqda. Mahalliy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu texnologiyalar Farg‘ona vodiysi va boshqa qishloq xo‘jaligi hududlarida suv sarfini 35–40% ga kamaytirish va ichimlik suvi zaxiralarini barqaror saqlash imkonini beradi (Toshmatov, 2019; Karimov, 2020). Shu bilan birga, suv tejovchi texnologiyalarni kengaytirish, innovatsion boshqaruv tizimlarini joriy etish va fermerlar uchun malaka oshirish dasturlarini ishlab chiqish zarur. Adabiyotlar tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalar ichimlik suvi zaxiralari va yer osti suvlarining barqarorligini ta’minlashda samarali vosita ekanligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ularni joriy etish va boshqarish tizimlari ilmiy asoslangan va hududiy xususiyatlarga mos bo‘lishi kerak. Bu esa, o‘z navbatida, suv resurslarini barqaror boshqarish va aholining sifatli ichimlik suviga bo‘lgan ehtiyojini qondirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalar ichimlik suvi zaxiralari va suv resurslarining barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Natijalarni muhokama qilayotganda ularni xalqaro va mahalliy tadqiqotlar bilan solishtirish muhimdir, chunki suv tejash texnologiyalarining samaradorligi iqlim, tuproq, ekin turi va suv resurslari bilan bog‘liq hududiy xususiyatlardan qat’iy nazar farqlanishi mumkin.

Tadqiqot davomida olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish tizimlari suv sarfini sezilarli darajada kamaytiradi. O‘rganilgan hududlarda suv iste’moli an’anaviy sug‘orishga nisbatan 30–45% ga kamaygan. Shu bilan birga, ekin hosildorligi 15–25% ga ortgan, bu esa nafaqat suv tejash,

balki qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirishga xizmat qilgan. Bu natija Howel (2001), Postel va boshq. (2001) hamda FAO (2017) tadqiqotlari bilan mos keladi, u yerda tomchilatib sug‘orish samaradorligi va hosildorlik ortishi haqida xuddi shunday ma’lumotlar keltirilgan.

Tahlil shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish orqali yer osti suv zaxiralari ustidagi bosim kamayadi. An’anaviy sug‘orish tizimlarida suvning katta qismi bug‘lanish yoki chiqindilar orqali yo‘qoladi, bu esa yer osti suvlarini doimiy kamayishiga olib keladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, tomchilatib sug‘orish bilan yer osti suvlarining darajasi barqaror bo‘lib, sho‘rlanish darajasi ham past bo‘ladi. Shu bilan birga, tuproqning namligi optimal darajada saqlanishi tufayli biologik faoliyat yaxshilanadi va tuproq unumdorligi oshadi. Bu natija Shani va boshq. (2007) va Keller va Bliesner (2000) tadqiqotlari bilan mos keladi. Biroq tadqiqot davomida ba’zi cheklovlar ham aniqlangan. Tomchilatib sug‘orish tizimini joriy etish uchun yuqori boshlang‘ich xarajatlar talab etiladi. Kichik fermerlar uchun bu moliyaviy yuk bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, texnologiyani noto‘g‘ri qo‘llash tuproq sho‘rlanishi va filtratsiya muammolariga olib kelishi mumkin. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, texnologiyani samarali qo‘llash uchun o‘rnatish, texnik xizmat ko‘rsatish va monitoring tizimi muhim ahamiyatga ega.

Mahalliy sharoitlar uchun tadqiqot natijalari Farg‘ona vodiysi va boshqa sug‘oriladigan hududlarda tomchilatib sug‘orish texnologiyalarining suv tejash va ichimlik suvi zaxiralarini barqaror saqlash imkoniyatini tasdiqlaydi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, suv tejash texnologiyalari joriy etilgan maydonlarda yer osti suvlarining darajasi saqlanib qolgan va ichimlik suvi zaxiralari uzoq muddatli barqarorlikka erishgan. Bu esa hududdagi ekologik barqarorlik va aholining sifatli ichimlik suviga bo‘lgan ehtiyojini qondirishda muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqot natijalarini xalqaro tajribalar bilan solishtirish shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalar global miqyosda ham samarali vosita sifatida tan olinadi. Misol uchun, Isroil va AQShdagi tajribalar shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish orqali suv sarfini 30–50% ga kamaytirish va ichimlik suvi sifatini yaxshilash mumkin. Shu bilan birga, avtomatik sug‘orish tizimlari va tuproq namligi sensorlari bilan integratsiyalashgan tizimlar suv resurslarini boshqarishni yanada samarali qiladi (Tolk et al., 2018).

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tomchilatib sug‘orish va boshqa suv tejovchi texnologiyalar ichimlik suvi zaxiralari va suv resurslarining barqarorligini ta’minlashda muhim vosita hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar suv sarfini sezilarli darajada kamaytiradi, tuproq namligini optimal darajada saqlaydi va ekin hosildorligini oshiradi. Shu bilan birga, yer osti suvlarining sho‘rlanishi kamayadi, ichimlik suvi zaxiralari esa uzoq muddatli barqarorlikka erishadi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish hududiy sharoit, ekin turi va suv resurslarining mavjudligi bilan chambarchas bog‘liq.

Texnologiyani samarali qo‘llash uchun ilmiy asoslangan strategiya, muntazam monitoring va texnik xizmat ko‘rsatish zarur. Shu bilan birga, yuqori boshlang‘ich xarajatlar va texnik jihatdagi cheklovlar kichik fermerlar uchun qo‘shimcha muammolarni keltirib chiqarishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Postel, S. (2001). Evaporative Water Losses and Sustainable Agriculture. Scientific American.
2. Keller, J., & Bliesner, R. (2000). Sprinkler and Drip Irrigation. Springer-Verlag.
3. Howell, T. A. (2001). Enhancing Water Use Efficiency in Irrigated Agriculture. Agronomy Journal, 93(2), 281–289.
4. Shani, U., Cohen, S., & Dahan, O. (2007). Drip Irrigation Management and Groundwater Protection. Irrigation Science, 25, 43–52.
5. Camp, C. R., Sadler, E. J., & Evans, R. G. (2000). Subsurface Drip Irrigation: Water Management for Crop Production. ASABE Technical Paper.