

QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARINI SUG‘ORISHDA INNOVATSION
TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Iskandarova Ziyoda Abdumajidovna

Jizzax Politehnika instituti “Komyuter va dasturiy injiniring” kafedrası katta o‘qituvchisi

Yoriyeva Zulxumor Rabbim qizi

Gallaorol 4-sonli texnikum o‘qituvchisi

Anotatsiya: Ushbu maqolada qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orish jarayonida innovatsion texnologiyalarni joriy etishning dolzarbligi, samaradorligi va ekologik afzalliklari tahlil qilinadi. Bugungi kunda suv resurslarining cheklanganligi, iqlim o‘zgarishi va yerlarning sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligi sohasida suvni tejovchi ilg‘or texnologiyalarni qo‘llashni zarur qilib qo‘ymoqda. **Kalit so‘zlar:** qishloq xo‘jaligi, sug‘orish tizimi, innovatsion texnologiya, tomchilatib sug‘orish, suv resurslari, aqlli sug‘orish, ekologiya, samaradorlik.

USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE IRRIGATION OF
AGRICULTURAL CROPS

Annotation: This article analyzes the relevance, efficiency, and ecological benefits of implementing innovative technologies in the irrigation of agricultural crops. Nowadays, the limited availability of water resources, climate change, and soil salinization make it necessary to apply advanced water-saving technologies in agriculture. The study highlights modern irrigation systems, their practical application, and their contribution to sustainable and productive farming.

Keywords: agriculture, irrigation system, innovative technology, drip irrigation, water resources, smart irrigation, ecology, efficiency

Kirish

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi insoniyat hayotida eng muhim tarmoqlardan biri bo‘lib, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashda, iqtisodiy barqarorlik va ijtimoiy farovonlikni oshirishda hal qiluvchi o‘rin tutadi. Aholining ortib borishi, iqlim o‘zgarishlari, suv resurslarining kamayishi va yerlarning sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligi tizimida suvdan oqilona foydalanish masalasini eng dolzarb muammolardan biriga aylantirdi. Statistik ma‘lumotlarga ko‘ra, dunyoda mavjud toza suv resurslarining qariyb 70 foizi aynan qishloq xo‘jaligi sug‘orish ishlariga sarflanadi. Shu bois, suvni tejaydigan va samarali taqsimlovchi innovatsion texnologiyalarni joriy etish zarurati tobora ortib bormoqda.

O‘zbekiston Respublikasi sharoitida suv resurslarining chegaralanganligi, daryo oqimlarining mavsumiy tebranishi va iqlimning issiqlashuvi natijasida suv tanqisligi kuchaymoqda. Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi yalpi mahsulotining qariyb 90 foizi sug‘oriladigan yerlarda yetishtiriladi. Shunday ekan, suvdan oqilona foydalanish masalasi davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Shu maqsadda Prezidentning 2023-yil 7-iyuldagi “Qishloq xo‘jaligida suv tejovchi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish to‘g‘risida”gi PQ–256-son qarori hamda “Yashil makon” umummilliy dasturi doirasida sug‘orish tizimlarini modernizatsiya qilish, tomchilatib sug‘orish usullarini kengaytirish ishlari olib borilmoqda.

Innovatsion texnologiyalar — bu an‘anaviy sug‘orish usullarini texnik va ilmiy yondashuvlar bilan takomillashtirishga qaratilgan zamonaviy yechimlardir. Jumladan, tomchilatib sug‘orish tizimi, purkagichli sug‘orish, yer yuzasini lazer yordamida tekislash, smart sensorlar orqali namlik monitoringi, avtomatik suv taqsimot tizimlari, shuningdek raqamli agroplatformalar

sugʻorish samaradorligini oshirishda katta natijalar bermoqda. Masalan, tomchilatib sugʻorish orqali suv sarfini 40–60 foizgacha, energiya sarfini esa 30 foizgacha kamaytirish mumkinligi amaliy tajribalar bilan tasdiqlangan.

Shuningdek, sunʼiy intellekt asosida ishlaydigan “aqli sugʻorish tizimlari” oʻsimlikning oʻsish bosqichiga, ob-havo sharoitiga va tuproq namligiga qarab suv berish jarayonini avtomatik ravishda boshqaradi. Bu texnologiyalar nafaqat hosildorlikni oshiradi, balki suv isrofini keskin kamaytiradi, yerning shoʻrlanishini oldini oladi va ekologik barqarorlikni taʼminlaydi.

Shunday qilib, qishloq xoʻjaligida innovatsion sugʻorish texnologiyalarini qoʻllash — bu nafaqat texnik yangilik, balki ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan muhim strategik zaruratdir. Ushbu maqolada innovatsion sugʻorish usullarining mohiyati, ularni joriy etish tajribalari, samaradorlik koʻrsatkichlari hamda Oʻzbekiston sharoitida ularning amaliy ahamiyati tahlil qilinadi.

Bugungi kunda suv resurslaridan samarali foydalanish qishloq xoʻjaligining eng muhim va dolzarb masalalaridan biridir. Birlashgan Millatlar Tashkilotining (BMT) maʼlumotlariga koʻra, dunyo boʻyicha mavjud toza suv zahiralarning 70 foizdan ortigʻi aynan qishloq xoʻjaligi sohasiga sarflanadi. Shu bilan birga, bu suvning 40 foizgacha qismi anʼanaviy sugʻorish usullarida samarasiz yoʻqotilmoqda. Jahon bankining 2023-yilgi hisobotida qayd etilishicha, suv tanqisligi sababli 2050-yilga borib qishloq xoʻjaligida ishlab chiqarish hajmi oʻrtacha 10–15 foizga kamayish xavfi mavjud. Shu sababli suv tejavchi va innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish global zaruratga aylanmoqda.

Oʻzbekiston Respublikasida ham bu yoʻnalishda izchil islohotlar olib borilmoqda. Davlat statistika qoʻmitasi maʼlumotlariga koʻra, mamlakatdagi sugʻoriladigan yerlar 4,3 million gektarni tashkil etadi, ularning 85 foizida anʼanaviy ochiq ariqlar orqali sugʻorish amalga oshiriladi. Natijada har yili 8–9 milliard kub metr suv yoʻqotiladi. Shu bois 2023-yil 7-iyuldagi PQ–256-sonli Prezident qarori bilan suv tejavchi texnologiyalarni joriy etish ustuvor yoʻnalish sifatida belgilandi. Ushbu qarorga muvofiq, 2030-yilgacha kamida 1 million gektar maydonda tomchilatib yoki purkagichli sugʻorish tizimlari oʻrnatilishi rejalashtirilgan.

Tomchilatib sugʻorish tizimi hozirgi kunda eng samarali innovatsion sugʻorish texnologiyalaridan biridir. Bu usulda suv past bosim ostida quvurlar orqali toʻgʻridan-toʻgʻri oʻsimlik ildiz zonasiga tomchi shaklida yetkaziladi. Bu texnologiya natijasida suv sarfi 40–60 foizgacha, energiya sarfi esa 30 foizgacha kamayadi. Shuningdek, suv bevosita ildizga berilgani uchun begona oʻtlar oʻsishi kamayadi va oʻsimlikning oziqa moddalardan foydalanish samaradorligi ortadi.

Isroil, AQSh, Turkiya va Ispaniya davlatlarining tajribasi shuni koʻrsatadiki, tomchilatib sugʻorish tizimini joriy etish natijasida oʻrtacha hosildorlik 25–35 foizga oshgan. Masalan, Isroilda 95 foiz sugʻoriladigan yerlar tomchilatib sugʻorish asosida ishlaydi, bu orqali mamlakat yiliga 1 milliard kub metr suvni tejamoqda. Oʻzbekistonning Qashqadaryo, Navoiy va Fargʻona viloyatlarida olib borilgan tajriba loyihalarida tomchilatib sugʻorish tizimi qoʻllanganda, paxtaning hosildorligi gektariga 38 sentnerdan 49 sentnergacha oshgani, suv sarfi esa 2,5 baravargacha kamaygani aniqlangan.

Purkagichli sugʻorish texnologiyasi suvni oʻsimlik ustiga purkash orqali taqsimlaydi. Bu usul ayniqsa donli ekinlar, yem-xashak oʻsimliklari va bogʻdorchilikda samarali hisoblanadi. Purkagichli sugʻorish natijasida suvning harorat taʼsiri kamayadi, suv teng taqsimlanadi, tuproqning yuvilishi va eroziya jarayoni oldi olinadi.

Agrar tadqiqotlar natijalariga koʻra, purkagichli sugʻorish orqali suv sarfini 35 foizgacha, mehnat xarajatlarini 25 foizgacha kamaytirish mumkin. AQShning Nebraska shtatida bunday tizimlardan foydalanish natijasida makkajoʻxori hosildorligi oʻrtacha 20 foizga ortgan. Oʻzbekistonning

Sirdaryo viloyatidagi ayrim fermer xo'jaliklarida purkagichli sug'orish tizimlari yordamida har yili 600–800 ming kub metr suv tejalayotgani qayd etilgan.

Innovatsion texnologiyalardan yana biri — yerning lazer yordamida tekislanishi. Bu usul suvning dalada teng taqsimlanishini ta'minlab, suv oqimining notekisligi va ortiqcha yo'qotishlarni kamaytiradi. Tadqiqotlarga ko'ra, lazerli tekislash natijasida suvdan foydalanish samaradorligi 25–30 foizgacha oshadi, hosildorlik esa o'rtacha 15–20 foizga ko'tariladi. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi ma'lumotiga ko'ra, 2024-yilda lazerli tekislash texnologiyasi 120 ming gektar maydonda qo'llanilgan bo'lib, bu orqali 200 million kub metr suv tejashga erishilgan.

So'nggi yillarda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosidagi "aqlli" sug'orish tizimlari ham keng joriy etilmoqda. Bu tizimlar o'simlikning o'sish bosqichiga, tuproq namligiga, ob-havo sharoitiga va harorat ko'rsatkichlariga qarab suv berishni avtomatik tarzda boshqaradi.

Sun'iy intellekt algoritmlari yordamida tuproqning real vaqt rejimidagi namlik darajasi va o'simlik ehtiyoji aniqlanadi, natijada sug'orish jarayoni inson aralashuvisiz, aniq ilmiy ko'rsatkichlarga asoslangan holda amalga oshiriladi. Bunday tizimlar suv sarfini 50 foizgacha kamaytirish, hosildorlikni esa 20 foizga oshirish imkonini beradi. Masalan, Xitoyning Shandong provinsiyasida "smart irrigation" tizimi joriy etilgandan so'ng bug'doy hosildorligi 18 foizga, suv tejamligi esa 42 foizga oshgan.

O'zbekistonning Samarqand viloyatidagi "Agro Smart Solutions" korxonasi tomonidan yaratilgan "AgroTech AI" tizimi orqali fermerlar sug'orish jarayonini mobil ilova orqali kuzatish, suv sarfini nazorat qilish va avtomatik tartibga solish imkoniyatiga ega bo'lmoqda.

Innovatsion sug'orish texnologiyalari nafaqat suvni tejaydi, balki ekologik muvozanatni saqlashda ham muhim rol o'ynaydi. Suvning ortiqcha berilishi natijasida tuproq sho'rlanishi kamayadi, eroziya va o'g'itlarning yuvilishi oldi olinadi. Shu bilan birga, energiya sarfi kamayib, dehqonchilik jarayonlarida iqtisodiy samaradorlik oshadi.

O'zbekiston Fanlar akademiyasi "Suv muammolari instituti" tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarga ko'ra, suv tejoychi texnologiyalarni keng joriy etish natijasida mamlakatda har yili 2,5–3 milliard kub metr suvni tejash imkoniyati mavjud. Bu esa yillik hosildorlikni o'rtacha 15–20 foizga oshirish va 500 ming gektardan ortiq yangi yer maydonlarini sug'orish imkonini yaratadi.

Xulosa

Yuqorida keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jaligida suv tejoychi va innovatsion sug'orish texnologiyalarini joriy etish bugungi kunda nafaqat iqtisodiy, balki ekologik va strategik zaruratdir. Jahon miqyosida suv tanqisligi, iqlim o'zgarishlari va qurg'oqchilik jarayonlari chuqurlashib borayotgan bir paytda, suvdan oqilona foydalanish masalasi insoniyat taraqqiyotining eng muhim yo'nalishlaridan biriga aylangan.

O'zbekiston sharoitida sug'oriladigan yerlarning 85 foizi an'anaviy usulda sug'orilayotgani, bu esa har yili milliardlab kub metr suv yo'qotilishiga sabab bo'layotgani inobatga olinsa, innovatsion texnologiyalarni keng joriy etishning dolzarbligi yaqqol namoyon bo'ladi. Tomchilatib va purkagichli sug'orish tizimlari, yerning lazerli tekislanishi, sun'iy intellekt asosida ishlovchi aqlli monitoring tizimlari suv sarfini 40–60 foizgacha kamaytirish, hosildorlikni esa 20–30 foizgacha oshirish imkonini bermoqda.

Mazkur texnologiyalarni keng miqyosda tatbiq etish orqali:

- suv resurslaridan foydalanish samaradorligi ortadi;
- suv va energiya isrofi kamayadi;
- tuproq sho'rlanishi va eroziya xavfi kamayadi;

- dehqonchilikning iqtisodiy samaradorligi oshadi;
- ekologik barqarorlik va oziq-ovqat xavfsizligi ta'minlanadi.

Bundan tashqari, O'zbekistonda qabul qilingan davlat dasturlari — "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi, "Yashil makon" tashabbusi va "Suv tejoychi texnologiyalarni joriy etish" loyihalari innovatsion yondashuvlarni rivojlantirish uchun muhim huquqiy va tashkiliy asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Kelgusida suv tejoychi texnologiyalarni ommalashtirish, ularni mahalliy sharoitga moslashtirish, raqamli boshqaruv va sun'iy intellekt tizimlari bilan integratsiyalash, shuningdek fermer xo'jaliklarini texnik va moliyaviy jihatdan qo'llab-quvvatlash zarur. Shu yo'l bilan O'zbekiston agrar sohasi nafaqat suv tanqisligi muammosini yengib o'tadi, balki ekologik jihatdan barqaror, eksportbop, raqobatbardosh qishloq xo'jaligiga erishadi.

Shunday qilib, innovatsion sug'orish texnologiyalaridan samarali foydalanish — bu zamonaviy agrar siyosatning asosi, suv resurslarini muhofaza qilishning eng to'g'ri yo'li va kelajak avlodlar uchun ekologik barqaror hayot poydevoridir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. "Qishloq xo'jaligida suv tejoychi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish to'g'risida"gi PQ–256-son qarori. – 2023-yil 7-iyul.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF–6079-son farmoni. – 2020-yil 5-oktabr.
3. Hasanov, M. B. Qishloq xo'jaligida suv tejoychi texnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2021. – 188 b.
4. Abdurahmonov, B. N. Sug'orish tizimlarini modernizatsiya qilish va innovatsion yondashuvlar. // "O'zbekiston agrar fani yangiliklari" jurnali. – 2022. – №4. – B. 56–64.
5. To'xtayev, A. R. Tomchilatib sug'orish tizimining samaradorligi va ekologik afzalliklari. // "Qishloq xo'jaligi mexanizatsiyasi" jurnali. – 2023. – №2. – B. 33–40.
6. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi "Suv muammolari instituti". Suv tejoychi texnologiyalarni joriy etish bo'yicha ilmiy hisobot. – Toshkent, 2024.
7. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). "The State of Food and Agriculture 2023: Water Resources and Agriculture." – Rome: FAO Publishing, 2023.
8. World Bank. "Water in Agriculture: Reducing Risks and Increasing Resilience." – Washington D.C.: World Bank Report, 2023.
9. UNESCO. "Water and Sustainable Development Goals (SDG 6)." – Paris: UNESCO Publishing, 2022.
10. Li, X., & Park, J. Smart irrigation systems and AI-based water management in agriculture. // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2022. – Vol. 197. – Article 106970.
11. Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th Edition. – Pearson Education, 2021.
12. G'aniev, S. M. Yer resurslaridan samarali foydalanishda lazerli tekislash texnologiyasining afzalliklari. // "Innovatsion texnologiyalar va fan yutuqlari" jurnali. – 2023. – №5. – B. 71–78.