TOG‘ YONBAG‘IRLARIDA TERRASALASH VA NAM SAQLOVCHI TEXNOLOGIYALARNING TUPROQ NAMLIGI TA’SIRI

Urazkeldiev Abduvohid Bakhtiyorovich
Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot instituti
ismiti@minwater.uz
ORCID: 0009-0009-7101-9052
Raxmatov Alibek Mavlonovich
Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot instituti
lidepkarshi@mail.ru.
ORCID: 0009-0005-8554-9952

Annotatsiya. *Maqolada Hisor tog‘ tizmasining Qashqadaryo viloyatidagi tog‘oldi va tog‘ yonbag‘irlarini terrasalash orqali tuproq namligini saqlash, yuzaki suv oqimini kamaytirish va eroziya jarayonlarining oldini olishga qaratilgan hamda nam saqlovchi agrotexnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda tog‘ yonbag‘irlarining relyefi, tuproq-meliorativ va gidrogeologik xususiyatlari, iqlim sharoiti hamda yog‘in miqdori suv rejimini shakllantirishdagi roli hisobga olingan.*

Kalit so‘zlar: *tog‘ yonbag‘iri, Hisor tog‘ tizmasi, terrasalash, tuproq namligi, eroziya, mulchalash, gidrogel, organik chirindi, drenaj, yuzaki oqim, ko‘chat, nam saqlash*

Аннотация. *В статье проанализированы возможности применения влагосберегающих агротехнологий, направленных на сохранение почвенной влаги, снижение поверхностного стока и предотвращение эрозионных процессов посредством террасирования предгорных и склоновых территорий Гиссарского горного хребта в Кашкадарьинской области. В исследовании учтена роль рельефа горных склонов, почвенно-мелиоративных и гидрогеологических особенностей, климатических условий, а также количества атмосферных осадков в формировании водного режима.*

Ключевые слова: *горный склон, Гиссарский горный хребет, террасирование, почвенная влага, эрозия, мульчирование, гидрогель, органический перегной, дренаж, поверхностный сток, саженец, сохранение влаги.*

Abstract. *The article analyzes the possibilities of applying moisture-conserving agrotechnologies aimed at preserving soil moisture, reducing surface water runoff, and preventing erosion processes through the terracing of foothill and mountain slope areas of the Hisar Mountain Range in the Kashkadarya Region. The study takes into account the role of mountain slope relief, soil and reclamation characteristics, hydrogeological properties, climatic conditions, and precipitation in the formation of the water regime.*

Keywords: *mountain slope, Hisar Mountain Range, terracing, soil moisture, erosion, mulching, hydrogel, organic humus, drainage, surface runoff, seedling, moisture conservation.*

KIRISH: Tog‘ va tog‘oldi hududlarida tuproq resurslaridan samarali foydalanish, eroziya jarayonlarini cheklash va o‘simliklarning suv bilan ta’minlanishini yaxshilash muhim ilmiy va amaliy vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yog‘in miqdori va uning yil davomida taqsimlanishi notekis bo‘lgan, qiyalik darajasi yuqori hududlarda atmosfera yog‘inlaridan tushgan suvning katta qismi infiltratsiya jarayonida tuproqqa singib ulgurmasdan yuzaki oqimga aylanishi mumkin.

Tog‘ yonbag‘irlarida yuzaki suv oqimining shakllanishi tuproq zarrachalarining yuvilishi, gumus qatlamining kamayishi, jarliklar hosil bo‘lishi va yerlarning unumdorligi pasayishiga olib keladi. Shu bilan birga, yog‘in suvlarining tez oqib ketishi o‘simliklarning ildiz zonasida suv zaxirasining kamayishiga sabab bo‘ladi.

Bunday sharoitda terrasalash texnologiyasi yonbag‘irda suv oqimining harakatini boshqarish va atmosfera yog‘inlaridan samarali foydalanishning muhim usullaridan biri hisoblanadi. Terrasalar nishablik bo‘ylab oqim tezligini kamaytiradi, suvning tuproqqa singishini oshiradi va eroziya jarayonini cheklaydi.

Tog’li hududlarda qishloq xo’jaligining ko’p tarmoqlarini rivojlantirish imkoniyati mavjud. Chunki, ko’pchilik tog’ qiyaliklaridagi yerlar unumdor bo’lib, tuprog’ida 1-2 %, hatto 3-4 % chirindi (gumus) bo’lgan yerlar ham bor [1].

O‘zbekiston sharoitida tog‘oldi va tog‘ hududlarida terrasalash, nam yig‘ish va tuproq namligini saqlash masalalari bo‘yicha turli tadqiqotlar amalga oshirilgan. Jumladan, Mirzohid Koriyev Namangan viloyati tog‘oldi hududlarida terrasalash va mulchalash texnologiyalarining tuproq namligi hamda eroziyaga ta’sirini o‘rgangan. [5].

Xorijiy tadqiqotlarda ham tog‘ yonbag‘irlarida terrasalashning tuproq namligi va eroziya jarayonlariga ta’siriga katta e’tibor qaratilgan. Wei W., Feng X., Yang

L., Chen L., Feng T., Chen D. va boshqa tadqiqotchilar Xitoyning ayrim qishloq xo‘jaligi hududlarida terrasalarning tuproq namligini oshirishdagi ahamiyatini o‘rgangan. Qator tadqiqotlarda terrasalashning gidrologik samaradorligi, qadimiy terrasalarning suvni ushlab qolish xususiyatlari va qurg‘oqchil ekotizimlarda suv resurslaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. [3].

R.P.C. Morgan tadqiqotlarida esa terrasalashning tuproq eroziyasini kamaytirish, suv oqimini boshqarish, tuproq namligini saqlash va qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini oshirishdagi ahamiyati ko‘rsatilgan. [2].

Террасалаш нишабликдаги жойлашувнинг тупроқ намлигига таъсирини камайтириб, нишабликнинг турли қисмларидаги тупроқ намлиги фарқини пасайтирди. Турли тадқиқот ҳудудларида террасалашнинг сувни сақлаш самарадорлигидаги фарқ асосан тупроқ сифати билан боғлиқ бўлди: тупроқнинг ҳажмий зичлиги қанчалик паст ва лой ҳамда чанг заррачалари миқдори қанчалик юқори бўлса, террасалашнинг намликни сақлаш самараси шунчалик катта бўлди. [4].

Shu bilan birga, Hisor tog‘ tizmasining Qashqadaryo viloyatidagi tog‘li hududlarida terrasalash, mulchalash, gidrogel va organik chirindini kompleks qo‘llashning tuproq namligi hamda ko‘chatlarning yashovchanligiga ta’sirini kompleks baholash masalasi qo‘shimcha tadqiqotlarni talab etadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari: Tadqiqotning maqsadi Hisor tog‘ tizmasi tog‘ yonbag‘irlarida terrasalash, mulchalash, gidrogel va organik chirindini kompleks qo‘llashning tuproq namligi, yuzaki suv oqimi, eroziya jarayonlari va daraxt ko‘chatlarining o‘sishi hamda yashovchanligiga ta’sirini aniqlashdan iborat.

Belgilangan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

Hisor tog‘ tizmasining tadqiqot hududi tabiiy-iqlim va gidrogeologik sharoitlarini baholash; tog‘ yonbag‘irlarida tuproq namligi va suv oqimi shakllanish xususiyatlarini aniqlash; terrasalashning tuproqda namlikni saqlash va yuzaki oqimni kamaytirishdagi ta’sirini baholash; mulch va gidrogelning tuproq namligiga ta’sirini aniqlash; pog’onali terrasalashda tuproq namini saqlashni variantlar kesmida taqqoslash; organik chirindini kompleks qo‘llashning tuproqning suv-fizik xususiyatlariga ta’sirini o‘rganish; terrassalarda drenaj-filtrli quvur tizimidan foydalanish imkoniyatlarini baholash; tog‘ yonbag‘irlarida namlikdan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan texnologik tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti: Tadqiqot obyekti sifatida Qashqadaryo viloyati Hisor tog‘ tizmasining g‘arbiy yonbag‘irlarida terrasalangan va terrasalangan

yer maydonlarida ekilgan daraxt ko‘chatlari hamda ularning ildiz tarqalish zonasidagi tuproq qatlami qabul qilindi.

Tadqiqotda bodom, namatak, archa va olma kabi tog‘ sharoitiga mos daraxt va buta turlaridan foydalanish nazarda tutilgan.

Tadqiqot hududining tabiiy-iqlim sharoiti: Tajriba uchastkasi Hisor tog‘ tizmasining Qashqadaryo viloyati hududidagi g‘arbiy yonbag‘irlarida joylashgan bo‘lib, hududning mutlaq balandligi taxminan 1500–3300 m oralig‘ida o‘zgaradi.

Relyef kuchli parchalangan bo‘lib, hudud daryo vodiylari, soylar va tog‘ yonbag‘irlari bilan tavsiflanadi. Yer osti suvlarining shakllanishida atmosfera yog‘inlari, qorning erishi va tog‘ jinslarining yoriqlari orqali suvning infiltratsiyasi muhim ahamiyatga ega. Tog‘ yonbag‘irlarida yer osti suvlari nisbatan chuqur joylashib, ayrim hududlarda buloqlar shaklida yer yuzasiga chiqadi.

Gidrogeologik jihatdan hududda yoriqli karbonat va magmatik jinslar tarqalgan bo‘lib, ularning ayrim qismlari suvni qabul qilish va saqlash xususiyatiga ega.

Hudud iqlimi balandlik bo‘yicha sezilarli darajada o‘zgaradi. Yozi nisbatan salqin va qisqa, qishi esa sovuq va sernam. Taqdim etilgan ma’lumotlarga ko‘ra, 2000 m balandlikda iyul oyining o‘rtacha harorati taxminan 20 °C bo‘lsa, 3600 m balandlikda 0 °C gacha pasayishi mumkin. 3300 m balandlikda yanvar oyining o‘rtacha harorati –15 °C atrofida bo‘ladi.

Yillik yog‘in miqdori hududning ekspozitsiyasi va balandligiga qarab farq qiladi. Janubi-g‘arbiy yonbag‘irlarda yillik yog‘in miqdori 600–1200 mm, shimoli-sharqiy yonbag‘irlarda esa 300–400 mm atrofida bo‘lishi mumkin.

Mazkur tabiiy sharoitlar tog‘ yonbag‘irlarida suvni ushlab qolish va tuproq namligidan samarali foydalanish texnologiyalarini ishlab chiqish zaruratini yuzaga keltiradi.

Tajriba uchastkasi va uni jihozlash: O‘rmonzorlarning tabiiy tiklanishi qiyinlashgan, yog‘ingarchilik miqdori nisbatan kam va sug‘orish imkoniyati cheklangan tog‘ yonbag‘irlarida o‘rmonzorlarni sun’iy tiklash uchun yog‘in suvlarini ushlab qolish va tuproq namligini saqlash texnologiyalaridan foydalanish zarur. Tajriba uchastkasida tog‘ yonbag‘irining nishabligi dastlab aniqlanadi. Keyin belgilangan loyiha parametrlari asosida terrasalar shakllantiriladi.

Terrassalar oralig‘i 10 m, terrassa kengligi 2 m qilib qabul qilinadi. Shundan taxminan 1,2 m kenglikdagi qism ko‘chat ekish uchun yumshatiladi. Terrasa qurilishida qo‘shimcha tuproq olib kirilmaydi. Qurilish jarayonida hosil bo‘lgan tuproq massasi terrasa shakllantirishda qayta taqsimlanadi.

Ko‘chatlar terrassa bo‘ylab taxminan 6 m oraliqda ekiladi. Tog‘li hududlarda maxsus transport vositalari bilan sug‘orish imkoniyati cheklanganligi sababli ko‘chatlarni qo‘lda sug‘orish nazarda tutiladi. Bir ko‘chat uchun yillik suv sarfi dastlabki loyihaviy me’yor sifatida 0,12 m^3 qilib qabul qilinishi mumkin.

Ko‘chat sifatida 3–5 yoshli, balandligi kamida 2 m bo‘lgan, ildiz tizimi yaxshi rivojlangan o‘simliklardan foydalanish tavsiya etiladi.

Mulchalash va gidrogeldan foydalanish: Mulchalash tuproq yuzasidan bug‘lanishni kamaytirish, harorat o‘zgarishini yumshatish va yog‘in suvlarining tuproqqa singishini yaxshilashga xizmat qiladi.

Tadqiqotda mulchalash qalinligi 5 sm qilib qabul qilingan. Mulcha sifatida yog‘och qirindisi, daraxt po‘stlog‘i, somon va boshqa organik materiallardan foydalanish mumkin.

Gidrogel esa ildiz zonasida suvni vaqtincha ushlab turish va uni o‘simlik ehtiyojiga qarab qayta berish xususiyati tufayli namlik tanqis bo‘lgan sharoitlarda qo‘shimcha nam saqlovchi komponent sifatida qaraladi.

Tadqiqot sxemasida gidrogel me’yori 15–30 g/ko‘chat diapazonida belgilangan.

Ilmiy gipoteza: Tadqiqotning ilmiy gipotezasi quyidagicha shakllantirildi:

Agar tog‘ yonbag‘irlari pog‘onali terrasalansa va terrasalarda mulch, gidrogel hamda organik chirindi kompleks qo‘llanilsa, tuproqning ildiz tarqalish qatlamida namlik miqdori ortishi, yuzaki suv oqimi va tuproq eroziyasi kamayishi, natijada daraxt ko‘chatlarining o‘sishi hamda tirik qolish darajasi yaxshilanishi mumkin.

Tajriba sxemasi: Tadqiqotda beshta variantni qo‘llash taklif etildi.

Variant	Texnologik yechim.
V1	Nazorat — terrasalangan yonbag‘ir
V2	Terrasalangan yonbag‘ir
V3	Terrasalangan va 5 sm mulchlangan yonbag‘ir
V4	Terrasalangan maydonda gidrogel qo‘llangan variant, 15–30 g/ko‘chat
V5	Terrasalash + mulch + gidrogel + organik chirindi

V5 variantida tavsiya etilgan dastlabki tarkib:

- gidrogel — 10 g/ko‘chat;
- organik chirindi — 2–3 kg/ko‘chat;
- mulchallash qalinligi — 5 sm.

Ushbu me’yorlar tajriba natijalari asosida keyinchalik aniqlashtirilishi lozim.

Tadqiqot uslubi: Har bir variantni 3 takrorlashda joylashtirish taklif etildi.

Har bir tajriba maydonining o‘lchami: **10 × 10 m.**

Har bir variantda 20–30 ta ko‘chat ekiladi.

Tajriba davomida tuproq, o‘simlik va gidrologik parametrlar kompleks kuzatiladi.

Tuproq ko‘rsatkichlari.

Quyidagi ko‘rsatkichlar aniqlanadi:

- tuproq namligi, %;
- tuproq zichligi, g/sm³;
- so‘lish namligi;
- tuproqning suv o‘tkazuvchanligi;
- organik modda miqdori.

Gidrologik ko‘rsatkichlar.

- atmosfera yog‘inlari miqdori;
- yuzaki oqim hajmi;
- terrasada ushlangan suv hajmi;
- quyi terrasaga o‘tgan suv miqdori;
- tuproqqa singgan suv miqdori.

Kompleks texnologiya qo‘llaniladigan V5 variantida tuproq namligi nazoratga nisbatan 25–35 % gacha yuqori bo‘lishi mumkinligi gipoteza qilinmoqda. Ko‘chatlarning tirik qolish darajasi 85–90 % gacha yetishi mumkinligi ham taxmin qilinmoqda.

Biroq ushbu raqamlar faqat dala tajribalari natijasida statistik jihatdan tasdiqlanganidan keyingina maqolada “olingan natija” sifatida keltirilishi mumkin.

Muhokama: Tog‘ yonbag‘irlarida terrasalashning asosiy gidrologik samarasi yog‘in suvlarining harakat tezligini kamaytirish va suvning tuproqqa infiltratsiyasini oshirish bilan bog‘liq.

Terrasalar yonbag‘irni bir qator nisbatan kichik gorizontal yoki kichik nishabli maydonlarga ajratadi. Natijada yog‘in suvining uzun eroziyon yo‘li qisqaradi va oqim energiyasi kamayadi.

Mulchalash esa tuproq yuzasidan bug‘lanishni kamaytirish bilan birga yomg‘ir tomchilarining tuproq agregatlariga bevosita ta’sirini pasaytiradi. Bu tuproq yuzasida qatqaloq hosil bo‘lishining oldini olishi va infiltratsiyani yaxshilashi mumkin.

Gidrogelning qo‘llanilishi ildiz zonasida suvni vaqtincha saqlash imkoniyatini oshiradi. Organik chirindi esa tuproqning strukturasi, suv ushlash qobiliyati va biologik faolligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Amaliy ahamiyati: Tadqiqotda taklif etilayotgan texnologiyalar yog‘in suvlari miqdori cheklangan, sug‘orish imkoniyati mavjud bo‘lmagan yoki

cheklangan tog‘ yonbag‘irlarida o‘rmonzorlarni tiklash, daraxtzorlar barpo etish va eroziyaga qarshi himoya tadbirlarini amalga oshirishda qo‘llanilishi mumkin.

Terrasalarda suvni ushlab qolish tuproq namligini oshirish va ko‘chatlarning qurg‘oqchilik ta’siriga chidamliligini yaxshilashga xizmat qilishi mumkin.

Xulosa: Hisor tog‘ tizmasining Qashqadaryo viloyatidagi tog‘ yonbag‘irlarida tuproq namligini saqlash, eroziya jarayonlarini cheklash va o‘simliklarning yashovchanligini oshirish uchun terrasalash texnologiyasidan kompleks foydalanish ilmiy va amaliy jihatdan istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

Terrasalash orqali yog‘in suvlarining yonbag‘ir bo‘ylab erkin oqib ketishi cheklanadi va uning tuproqqa singish imkoniyati oshadi. Qisqa vaqt ichida yog‘ingarchilik miqdorining keskin ortishi natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan sel hodisalarining oldini olish va ularning salbiy oqibatlarini kamaytirish imkonini beradi. Mulchalash tuproq yuzasidan namlikning bug‘lanishini kamaytirishga, gidrogel ildiz zonasida suvni ushlab turishga, organik chirindi esa tuproqning suv-fizik xususiyatlarini yaxshilashga xizmat qilishi mumkin.

Hisor tog‘ tizmasining Janubi-g‘arbiy yonbag‘irlarda yillik yog‘in miqdori 600–1200 mm, 1200–2500 m balandliklarda tog‘-o‘rmon jigarrang va qo‘ng‘ir tuproqlar sharoitida, tog‘ yonbag‘irlarida namlik resurslaridan samarali foydalanish, eroziya jarayonlarini kamaytirish va o‘rmonzorlarni tiklash samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan yondashuvni shakllantirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirzaev M.M., Sobirov M.Q. Bog‘dorchilik. – Toshkent: Mehnat, 1987. – 222 b.

2. Morgan R.P.C. Soil Erosion and Conservation. – 4th ed. – Wiley-Blackwell, 2018. – P. 212–241.

3. Wei W., Feng X., Yang L., Chen L., Feng T., Chen D. The effects of terracing and vegetation on soil moisture retention in a dry hilly catchment in China // Science of The Total Environment. – 2019. – Vol. 647. – P. 1323–1332.

4. Wang G., Liu B., Henderson M., Zhang Y., Zhang Z., Chen M., Guo H., Huang W. Effect of Terracing on Soil Moisture of Slope Farmland in Northeast China’s Black Soil Region // Agriculture. – 2023. – Vol. 13, No. 10. – Art. no. 1876. – DOI: 10.3390/agriculture13101876.

5. Koriev M.R., Kamalov B.A. Experimental results of garnening without irrigation in the arid conditions // Geography in the globalization period: problems

and decisions: Proceedings of the scientific-practical conference of the young scientists and students. – Tashkent, 2014. – P. 139–140.

6. Urazkeldiev A.B., Raxmatov A.M., Xayridinov S.N. Tog’ yonbag’irlarida namlik to’plash terrasalaridan foydalangan holda o’rmon ekish texnologiyasi // Ta’lim fidoyilari. – 2026. – 1-jild, 5-son, 1-qism. – B. 350–355.

7. Karimov B., Ergashev A. Eroziyaga qarshi agrotexnik tadbirlar. – Toshkent, 2019.

8. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. Suv resurslaridan oqilona foydalanish bo‘yicha metodik tavsiyalar. – Toshkent, 2023.

9. Mirzayev A., Xudayberdiyev Sh. Tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash usullari. – Toshkent: Fan, 2020.