SUG‘ORILADIGAN O‘TLOQI SAZ TUPROQLARIDA KARBONAT VA GIPSNING PROFIL BO‘YLAB TAQSIMLANISHI

[a]Aktamov Muhammadno‘monjon Iqrorjon o‘g‘li
[a]Farg‘ona davlat universiteti, tayanch doktorant, 0009-0003-3602-5613

[b]Qo‘chqorov Bobirbek Mamasamin o‘g‘li
[b]Farg‘ona davlat universiteti, tayanch doktoran, 0009-0008-1614-3889

[d]Tojimatov Avazbek Rustam o‘g‘li
[b]Farg‘ona davlat universiteti, tayanch doktoran, 0009-0008-3614-2289

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Farg‘ona viloyati Rishton tumanidagi “Muhnatobod” va Oltariq tumanidagi “Azimobod” massivlari misolida sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarining genetik qatlamlarida karbonatlar va gips miqdori tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, tuproq profilida ushbu birikmalarning taqsimlanishi sizot suvlari darajasi va tuproqning litologik tuzilishiga bevosita bog‘liq. Olingan ma'lumotlar ushbu hududlarda meliorativ tadbirlarni rejalashtirishda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar*: Sug‘oriladigan tuproqlar, o‘tloqi saz, karbonat, gips, tuproq profili, meliorativ holat.*

KIRISH

Arid va yarim arid iqlim sharoitida shakllangan tuproqlarda sug‘orish jarayonlari tuproq hosil bo‘lishining tabiiy yo‘nalishini sezilarli darajada o‘zgartirib, ayniqsa karbonat va sulfatli birikmalarning profil bo‘ylab migratsiyasi va akkumulyatsiya jarayonlarini jadallashtiradi. Bunday hududlarda sizot suvlarining nisbatan yuqori joylashuvi, kuchli bug‘lanish va litologik omillar tuproq profilida kalsiy karbonat hamda gipsning qayta taqsimlanishiga olib keladi. Zamonaviy tadqiqotlar sug‘oriladigan agroekotizimlarda karbonatlarning dinamikasi antropogen omillar bilan chambarchas bog‘liq ekanligini hamda bu jarayonlar tuproqning kimyoviy muvozanati va agrokimyoviy holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi [1,2].

Markaziy Farg‘ona sharoitida keng tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlari gidromorf rejim ustun bo‘lgan murakkab tabiiy tizim sifatida tavsiflanadi. Ushbu tuproqlarda karbonatlar tuproq eritmasining buferlik xususiyatini shakllantiruvchi asosiy komponent bo‘lsa-da, ularning yuqori konsentratsiyasi fosfor va ayrim mikroelementlarning o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishini cheklovchi omil sifatida namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga, gipsning ortiqcha miqdori tuproqning suv-fizik va strukturaviy xossalarini yomonlashtirib, zich qatlamlar (pedogenetik “gipsli qobiq”) hosil bo‘lishiga va natijada ildiz tizimining vertikal rivojlanishini cheklanishiga olib keladi [3,4].

So‘nggi ilmiy yondashuvlarda tuproqdagi noorganik uglerod zahiralari global uglerod aylanishining muhim tarkibiy qismi sifatida qaralib, ayniqsa irrigatsiya sharoitida karbonatlarning qayta taqsimlanish mexanizmlari faol kechishi ta’kidlanadi [2]. Shu bilan birga, gipsli tuproqlarning meliorativ holatini baholash va ularni qishloq

xo‘jaligida samarali foydalanish uchun gipsning profil bo‘ylab taqsimlanish qonuniyatlarini aniqlash muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi [5].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Farg‘ona viloyatining Rishton tumani “Muhnatobod” va Oltariq tumani “Azimobod” massivlari sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarida karbonat va gips miqdorining genetik gorizontlar bo‘yicha taqsimlanish xususiyatlarini aniqlash hamda ularning meliorativ holatga ta’sirini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

TADQIQOT OBYEKTI VA METODLARI

Tadqiqot obyekti sifatida Farg‘ona viloyatining Rishton tumani “Muhnatobod” massivi (1-kesma) hamda Oltariq tumani “Azimobod” massivi (2-kesma) hududlarida shakllangan sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlari tanlab olindi. Tadqiqot maydonlari gidromorf sharoitda rivojlangan bo‘lib, sizot suvlarining sathi nisbatan yuqori va mineralizatsiya darajasi sezilarli bo‘lgan agroekotizimlarni ifodalaydi. Dala sharoitida tuproq kesmalari klassik tuproqshunoslik usullariga muvofiq ochilib, morfologik belgilar asosida tavsiflandi hamda genetik gorizontlar bo‘yicha 200–213 sm chuqurlikkacha qatlamlab namuna olindi.

Laboratoriya tadqiqotlari zamonaviy analitik yondashuvlarga asoslangan holda amalga oshirildi. Tuproq tarkibidagi karbonatlar miqdori Kappen calcimetrik usuli yordamida aniqlanib, bunda xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishgan karbonatlarning parchalanishi natijasida ajralib chiqqan karbonat angidrid hajmi o‘lchandi. Ushbu metod karbonatli tuproqlarda noorganik uglerod miqdorini aniqlashda yuqori aniqlikka ega bo‘lgan ishonchli usullardan biri sifatida keng qo‘llaniladi [6].

Gips miqdorini aniqlash gravimetrik usul asosida bajarilib, bunda tuproq eritmasidagi sulfat va kalsiy ionlari miqdori hisobga olindi. Zamonaviy metodik tavsiyalar gipsli tuproqlarni tahlil qilishda namuna tayyorlash bosqichiga alohida e’tibor qaratish, xususan, yuqori haroratlarda quritish natijasida strukturaviy o‘zgarishlarning oldini olish zarurligini ko‘rsatadi [5,7].

Olingan natijalar statistik jihatdan qayta ishlanib, tuproq profilining alohida gorizontlari bo‘yicha karbonat va gips miqdorining vertikal taqsimlanish xususiyatlari qiyosiy tahlil qilindi. Ma’lumotlarni qayta ishlash va vizualizatsiya qilishda Microsoft Excel dasturidan foydalanildi, natijalar jadval orqali umumlashtirildi.

TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMASI

Laboratoriya tahlillari natijalari tuproq profilida karbonat va gipsning notekis taqsimlanganligini ko‘rsatdi. Quydagi jadvalda Farg‘ona viloyati Rishton tumani “Muhnatobod” va Oltariq tumani “Azimobod” massivlari hududi sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlaridan olinagan namunlarning laboratorya tahlil natijlari berilgan.

Sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarining karbonat va gips miqdori, %

Kesma raqami	Kesama chuqurligi sm	CO_2, %	Gips,%
Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi saz, o‘rta qumoq, kuchsiz sho‘rlangan tuproqlar (“Costal-Line Holding” fermer xo‘jaligi)			
1	0-31	7,286	6,239

	31-48	7,603	7,356
	48-67	9,553	11,132
	67-83	6,177	11,697
	83-103	8,078	7,283
	103-134	10,032	8,607
	134-210	10,190	8,092
Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi saz, o‘rta qumoq, sho‘rlanmagan tuproqlar (“Jaxongir Azizbek Mirzaobod” fermer xo‘jaligi)			
2	0-32	5,808	5,115
	32-37	5,385	5,342
	37- 127	8,976	13,155
	127-183	6,336	11,389
	183-213	5,808	9,771

Tadqiqot hududidagi sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarining karbonatli holati tahlil qilinganda, har ikki kesmada ham karbonatlar miqdori o‘ziga xos tarzda taqsimlangani aniqlandi. Rishton tumani “Muhnatobod” massivi (1-kesma) tuproqlarida karbonatlar miqdori profilning yuqori 0-31 sm qatlamida 7,286% ni tashkil etib, chuqurlik ortishi bilan qonuniyatli ravishda ko‘payib borgan. Xususan, 48-67 sm qatlamda 9,553% ga, profilning eng quyi 134-210 sm qatlamida esa maksimal ko‘rsatkich — 10,190% ga yetgani kuzatildi. Bu holat quyi qatlamlarda karbonatlarning kuchli akkumulyatsiyasidan dalolat beradi.

Oltariq tumani “Azimobod” massivida (2-kesma) esa karbonatlar miqdori nisbatan barqaror bo‘lib, 0-32 sm qatlamda 5,808% dan boshlanib, 37-127 sm chuqurlikda o‘zining eng yuqori nuqtasi — 8,976% ga yetgan, biroq profilning eng quyi qismida (183-213 sm) yana dastlabki 5,808% ko‘rsatkichiga qaytgan. Bunday dinamika saz tuproqlarda sizot suvlarining vertikal migratsiyasi va bug‘lanish rejimi karbonatlarning ma'lum bir gorizontlarda to‘planishiga sabab bo‘lishini ko‘rsatadi. Karbonatlarning 10% dan yuqori bo‘lishi tuproqning gidromorf darajasini ko‘rsatib, o‘simliklar uchun fosfor va boshqa mikroelementlarning o‘zlashtirilishini qiyinlashtiruvchi kimyoviy to‘siq yaratishi mumkin.

Tadqiqot natijalari sug‘oriladigan o‘tloqi saz, o‘rta qumoq, kuchsiz sho‘rlangan va sho‘rlanmagan tuproqlarda gips miqdorining profil bo‘ylab notekis taqsimlanganligini ko‘rsatadi.

Xususan, “Costa-Line Holding” fermer xo‘jaligi hududida joylashgan 1-kesma ma’lumotlariga ko‘ra, 0–31 sm qatlamda gips miqdori 6,239 % ni tashkil etgan bo‘lib, ushbu ko‘rsatkich tuproqning ustki genetik gorizontlarida gipsning nisbatan kamroq to‘planganligini ifodalaydi. Keyingi 31–48 sm qatlamda gips miqdori 7,356 % ga ortganligi kuzatiladi. Bu holat kapillyar ko‘tarilish jarayonlari natijasida yuqoriroq qatlamlarga ko‘chgan sulfatlarning ma’lum darajada ushbu gorizontda cho‘kishi bilan izohlanadi. 48–67 sm qatlamda gips miqdori keskin oshib, 11,132 % ni tashkil etadi. Ushbu ko‘rsatkich tuproq profilida gipsli gorizont shakllanishining boshlanishidan dalolat beradi.

Ayniqsa, 67–83 sm qatlamda gips miqdorining 11,697 % gacha yetishi profil bo‘ylab maksimal to‘planish zonasining mavjudligini ko‘rsatadi. Mazkur qatlamda gipsning ko‘p miqdorda uchrashi hududning gidrogeologik sharoitlari, sizot suvlarining minerallashganligi hamda uzoq yillar davomida sug‘orish ta’sirida yuzaga kelgan ikkilamchi tuz to‘planishi bilan bog‘liqdir. 83–103 sm qatlamda gips miqdori 7,283 % gacha kamayadi, biroq 103–134 sm qatlamda yana 8,607 % ga ko‘tariladi. 134–210 sm chuqurlikda esa gips miqdori 8,092 % ni tashkil etgan. Bunday vertikal taqsimlanish tuproq hosil bo‘lish jarayonlarida sulfatlarning migratsiyasi murakkab kechishini ko‘rsatadi. Umuman olganda, ushbu kesmada gipsning asosiy akkumulyatsiya zonasi 48–83 sm oralig‘ida shakllangan bo‘lib, bu qatlam meliorativ nuqtai nazardan muhim hisoblanadi.

Gipsning 10 % dan yuqori bo‘lishi tuproqning suv-fizik xususiyatlariga, agregat holatiga, suv o‘tkazuvchanligiga va o‘simlik ildiz tizimining rivojlanishiga ma’lum darajada cheklovchi ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli bunday tuproqlardan samarali foydalanishda sizot suvlarini nazorat qilish, kollektor-drenaj tizimlari faoliyatini takomillashtirish va ilmiy asoslangan sug‘orish me’yorlarini qo‘llash zarur hisoblanadi.

“Jaxongir Azizbek Mirzabod” fermer xo‘jaligi sug‘oriladigan o‘tloqi saz, o‘rta qumoq, sho‘rlanmagan tuproqlarning gips miqdori profil bo‘ylab tarqalishi o‘ziga xos belgilarga ega. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 0–32 sm qatlamda gips miqdori 5,115 % ni tashkil etib, birinchi kesmaga nisbatan ancha pastligi bilan tavsiflanadi. Bu holat mazkur hududda sho‘rlanish jarayonlarining sustroq kechganligini hamda yuvilish jarayonlari nisbatan faol bo‘lganligini ko‘rsatadi. 32–37 sm qatlamda gips miqdori 5,342 % ga yetib, deyarli o‘zgarmagan holatda saqlanadi. Ushbu ko‘rsatkichlar tuproqning yuqori qatlamlarida gipsning intensiv akkumulyatsiyasi kuzatilmasligini bildiradi.

Profilning 37–127 sm chuqurligida gips miqdori keskin ortib, 13,155 % ni tashkil etadi. Bu butun profil bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkich hisoblanib, mazkur qatlamda kuchli gipsli gorizont shakllanganligini tasdiqlaydi. Gipsning bunday yuqori konsentratsiyasi hududning geokimyoviy sharoitlari, ona jinslarning sulfatli tarkibi hamda sizot suvlari bilan bog‘liq migratsion jarayonlarning natijasi sifatida qaraladi. Ayrim hollarda bunday qatlamlar paleogidromorf sharoitlarning izlari sifatida ham baholanadi. 127–183 sm qatlamda gips miqdori 11,389 % ni tashkil etib, yuqori darajada saqlanib qoladi. Faqat 183–213 sm qatlamda ushbu ko‘rsatkich 9,771 % gacha pasayadi.

Mazkur kesma ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, gipsning asosiy to‘planish zonasi 37–183 sm chuqurlik oralig‘ida joylashgan. Gipsli qatlamlarning bunday chuqurlikda joylashishi qishloq xo‘jaligi ekinlari ildiz tizimining rivojlanishiga bevosita ta’sir etishi mumkin. Ayniqsa, ko‘p yillik o‘simliklar va chuqur ildiz otuvchi ekinlarda gipsli qatlamlar suv va oziq moddalarining o‘zlashtirilishini cheklashi ehtimoli mavjud.

XULOSA

Tadqiqot natijalari sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarda karbonat (CO_2) va gips miqdorlarining profil bo‘ylab tarqalishi murakkab va genetik jihatdan qonuniy xarakterga ega ekanligini ko‘rsatdi. Birinchi kesmada karbonat miqdori 6,177–10,190 % oralig‘ida o‘zgarib, eng yuqori ko‘rsatkich 134–210 sm qatlamda qayd etilgan. Ikkinchi kesmada esa karbonatlar 5,385–8,976 % diapazonda bo‘lib, maksimal miqdor

37–127 sm qatlamda aniqlangan. Ushbu natijalar karbonatlarning tuproq profilida nisbatan chuqurroq qatlamlarda to‘planishga moyilligini ko‘rsatadi. Karbonatlarning akkumulyatsiyasi, asosan, karbonatli ona jinslar, sizot suvlari ta’siri hamda bug‘lanish ustun bo‘lgan gidromorf sharoitlar bilan bog‘liqdir.

Gips miqdori bo‘yicha olingan ma’lumotlar karbonatlarga nisbatan ancha keskin differensiallanganligini namoyon etdi. Birinchi kesmada gipsning maksimal miqdori 11,697 % ni tashkil etgan bo‘lsa, ikkinchi kesmada bu ko‘rsatkich 13,155 % ga yetgan. Gipsli qatlamlarning mavjudligi sulfatlarning migratsion jarayonlari uzoq muddat davom etganligini va tuproq hosil bo‘lishida gidrogeokimyoviy omillar muhim rol o‘ynaganligini tasdiqlaydi. Shu sababli mazkur tuproqlarda agrotexnik tadbirlarni rejalashtirishda gipsli gorizontlarning chuqurligi va qalinligini hisobga olish ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abakumov E. va boshq. The Current State of Irrigated Soils in the Central Fergana Desert under the Effect of Anthropogenic Factors. *Geosciences*. 2023;13(3):90. https://doi.org/10.3390/geosciences13030090

2. Khalidy R., Arnaud E., Santos R.M. Natural and Human-Induced Factors on the Accumulation and Migration of Pedogenic Carbonate in Soil: A Review. *Land*. 2022;11(9):1448. https://doi.org/10.3390/land11091448

3. Liang J., Zhao Y., Chen L., Liu J. Soil inorganic carbon storage and spatial distribution in irrigated farmland on the North China Plain. *Geoderma*. 2024;445:116887. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2024.116887

4. Silva J.M.P. va boshq. Assessment of Calcimetry as a Reliable Method for Monitoring Soil Inorganic Carbon Stocks. *ACS Agricultural Science & Technology*. 2024. https://doi.org/10.1021/acsagscitech.4c00088

5. Herrero J., Artieda O., Weindorf D.C. Soil gypsum determination. *Soil Science Society of America Journal*. 2020;84(5):1477–1484. https://doi.org/10.1002/saj2.20156

6. Álvarez D., Antúnez M., Porras S., Rodríguez-Ochoa R., Poch R.M. Quantification of Gypsum in Soils: Methodological Proposal. *Spanish Journal of Soil Science*. 2022;12. https://doi.org/10.3389/sjss.2022.10669

7. Agha M.D.S., Al-Wazzan F.A. Evaluating the Impact of Gypsum Content on the Physical and Hydraulic Properties of Soils in Arid Regions: A Review. *Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 2025;11(1):217–225. https://doi.org/10.9734/ajsspn/2025/v11i1475