

AGROBIZNES, FAN VA TEXNOLOGIYALAR

ILMIY-AMALIY
ELEKTRON
JURNALI

Агробизнес, наука и технологии

Agribusiness, science and technology

№ 083688



ISSN:
3060-5245



Toshkent-2026

Platform & workflow by
OJS / PKP

BOSH MUHARRIR

Oblomuradov Narzullo Naimovich – i.f.d. (DSc), professor.

Bosh muharrir o'rinbosarlari:

Islamov Soxib Yaxshibekovich – q.x.f.d. (DSc), professor.

Sultonov Kamoliddin Sadriddinovich – q.x.f.d. (DSc), professor.

Farmonov To'lg'in Xayitmurodovich – i.f.d. (DSc), professor.

Muharrir:

Beglayev Uchqun Xurramovich – i.f.f.d. (PhD), dotsent.

Tahrir hay'atining xalqaro a'zolari:

Kusainov Xalel Xaymullayevich – i.f.d. professor (Qozog'iston davlat texnologiya universiteti)

Vilija Aleknevičienė – i.f.d. professor (Universitet Vitovta Velikogo)

Gilbert Ludwig – professor, (Jamk University of Applied Sciences)

Bobojonov Ixtiyor Baxtiyorovich – i.f.d. professor (Germaniyaning Leybnits nomidagi Markaziy Osiyoda qishloq xo'jaligini rivojlantirish instituti (IAMO))

Daiva Makutenene – professor, (Vitautes Magnus universiteti, Litva)

Xaitboyeva Nargiza Alikulovna – i.f.d. dotsent (Tojikiston davlat huquq, biznes va siyosat universiteti)

Tahrir hay'ati:**08.00.00-Iqtisodiyot fanlari:**

Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich – i.f.d. (DSc), professor;

Saidov Muxammad-Ali Xakimovich – i.f.d. (DSc), professor;

Rustamova Iroda Baxramjanovna – i.f.d. (DSc), professor;

Ochilov Ilhom Sayitqulovich – i.f.d. (DSc), professor;

Askarov Nazimjon Niyozovich – i.f.d. (DSc), professor;

Abdullayev Altinbek Yangibayevich – i.f.d. (DSc), professor;

Boltayev Abror Sayitmuradovich – i.f.d. (DSc), dotsent;

Abduvasikov Abduaziz Abdulazizovich – i.f.n. professor;

Mamadiyarov Dilshad Uralovich – i.f.n. dotsent;

Achilov Mashrab Ulug'bekovich – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Galimova Feryuza Rafikovna – i.f.n. dotsent;

Odilova Dilnozaxon Barnayevna – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Yangiboyev Dilshod G'ulomovich – i.f.f.d. (PhD);

Saidova Dildora Nurmatovna – i.f.n. dotsent;

Dexkanova Nilufar Sagdullayevna – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Roziqov Jahongir Mustaqim o'g'li – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Boltayev Nurali Shiramatovich – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Ibragimova Madina Ismoilovna – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Javliyev Nuriddin Bektemir o'g'li – i.f.f.d. (PhD).

06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari:

Shokirov Alisher Djuraboyevich – q.x.f.d. (DSc), professor;

Mardanov Husniddin Xolbozorovich – q.x.f.d. (DSc);

Abdiyev Fozil Rashidovich – q.x.f.d. (DSc);

Sattorov Maqsud Axtamovich – q.x.f.d. (DSc);

Yuldashov Nurbek Ergashovich – v.f.d. (DSc);

Xalmirzayev Dilmurad Kamilovich – q.x.f.d. (DSc), dotsent;

Namazov Ixtiyor Choriyevich – q.x.f.d. (DSc), professor;

Xudayqulov Jonibek Bozarovich – q.x.f.d. (DSc), professor;

Eshonqulov Jamoliddin Saporboy o'g'li – q.x.f.d. (DSc), professor;

Abdullayev Anvar Kodirullayevich – b.f.n., katta ilmiy xodim;

Atabayev Ma'ruf Maxmudovich – q.x.f.n. professor;

Safarov Asqar Asadullayevich – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent;

Mustafakulov Davron Mamatqulovich – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent;

Kasimov Botir Sadriddinovich – q.x.f.f.d. (PhD);

Akramov Umidilla Ikramdjanovich – q.x.f.n. dotsent;

Elboboyev Abdug'ani Shuxrat o'g'li – q.x.f.f.d. (PhD);

Muxammadov Yo'ldoshbek Akmal o'g'li – q.x.f.f.d. (PhD);

Maxmudova Shaxnoza Abdufattaxovna – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent;

Idrisov Xusanjon Abdujabborovich – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent.

MUASSIS

Toshkent davlat agrar
universiteti

ALOQA UCHUN MA'LUMOTLAR

Manzil: Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy.

Jurnalning telegram manzili:

t.me/agrobiznes_elektronjurnal

E-mail: licht-1989@mail.ru

Jurnalning rasmiy sayti:

<https://www.agrobiznesjournal.uz>

Tel: +(998) 93 439 30 00

JURNALNING ILMIYLIGI:

Ma'lumot uchun, OAK
Rayosatining 30.11.2024-yildagi
№364/5-sonli qarori bilan
08.00.00-Iqtisodiyot fanlari
bo'yicha, 08.05.2025-yildagi
№370/5-sonli qarori bilan
06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari
bo'yicha "Dissertatsiyalar asosiy
ilmiy natijalarini chop etish
tavsiya etilgan milliy ilmiy
nashrlar ro'yxati"ga kiritilgan.

Elektron nashr, 973 sahifa.
E'lon qilishga 2026-yil
30-sentabrda ruxsat etildi.



JURAYEVA ZILOLA TUROBOVNA

O'zbekistonda sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish sharoitida inson kapitalining raqamli iqtisodiyot rivojlanishiga ta'sirini ekonometrik baholash.....582

TURDIYEV ABDULLO SAGDULLAEVICH

O'zbekiston hududlarida qurilish materiallariga talab muhiti omillarining panel bahosi.....592

TO'RAYEVA SEVINCH SIROJIDDINOVNA

Olmalik kon-metallurgiya kombinatida investitsion loyihalarni moliyalashtirish samaradorligini oshirish mexanizmlari.....602

JOMOLOV MUZAFFAR MIRZOXITOVICH

Hududlarda investitsiyalar samaradorligini kompleks baholash uslubiyoti: Toshkent viloyati shahar va tumanlari misolida.....608

KABILOVA ZEBO BABAKULOVNA

Surxondaryo viloyatining hududiy ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyoti va mehnat resurslari salohiyatini tahlili.....620

QISHLOQ XO'JALIGI FANLARI

TURDALIYEV AVAZBEK TURDALIYEVICH, YIGITALIYEV OBLOYOR

DONIYORJON O'G'LI

Anor (*Punica Granatum* L) ekilgan maydonlarda tuproq biologik faolligi ko'rsatkichlarining meva hosildorligi va sifatiga ta'siri.....628

SOTIBOLDIYEVA GO'ZALXON TOLIBJONOVNA, MIRKOMILOV ABOBAKIR

DILSHODJON O'G'LI

Kolmatajlangan och tusli bo'z tuproqlarda biomikrolarning selektivligi.....634

BAUETDINOVA INABAT SATULLAEVNA, TEULIEV JAKSILIK BEGDULLAEVICH,

ALLANAZAROV SULTANBEK REYPAZAROVICH

Kuzgi bug'doyni yomg'irlatib sug'orish va oziqlantirish me'yorlarining tuproq suv o'tkazuvchanligiga ta'siri.....643

OCHILDIYEV O'TKIR OLLANAZAROVICH, MUSURMONOV AZZAM

TURDIYEVICH, ABDUG'ANIYEV ULUG'BEK BURXONIDDIN O'G'LI, AMINJONOV

BUNYODBEK BAXRAMJON O'G'LI, TURAPOV URAL YUSUPOVICH, SAYFIEV

SHERZOD BEKNAZAROVICH

Tok tuplaridagi hosil yuklamasi me'yorini belgilash va uning hosildorlikka ta'sirini ilmiy asoslash.....649

MUSAYEV MANSUR SAMANDAROVICH, RAVSHANOV MIRJALOL

Ma'danli o'g'itlar me'yorlarining bahorgi bug'doy navlari don hosildorligiga ta'siri.....655

SOTIBOLDIYEVA GO'ZALXON TOLIBJONOVNA, MIRKOMILOV ABOBAKIR

DILSHODJON O'G'LI

Kolmatajlangan tuproqlarda paragenetik elementlarning geokimyoviy xususiyatlari: Ca va Sr misolida.....660

IDIYEVA XADICHA FAXRIDINOVNA

O'rmon fondi yerlarining raqamli kadastr pasportini gat asosida shakllantirish (Kogon tumani misolida).....667

XALILOVA KAMOLA ABDULXODI QIZI, TUXTAYEVA DINORA NAVRUZOVNA

O'zbekistonda qarag'ay (*Pinus* L.) seleksiyasi va unga qo'yiladigan talablar.....677





KOLMATAJLANGAN TUPROQLARDA PARAGENETIK ELEMENTLARNING GEOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI: Ca VA Sr MISOLIDA

SOTIBOLDIYEVA GO'ZALXON TOLIBJONOVNA

Farg'ona davlat universiteti, Tuproqshunoslik kafedrası dotsenti, b.f.d. (DSc)

E-mail: guzalsotiboldieva@gmail.com

ORCID: 0009-0004-7282-3062

MIRKOMILOV ABOBAKIR DILSHODJON O'G'LI

Farg'ona davlat universiteti magistranti

E-mail: mirkomilovabubakr777@gmail.com

ORCID: 0009-0003-9387-7759

Annotatsiya. Ushbu maqolada kolmatatsiyalangan tuproqlarda paragenetik elementlarning shakllanishi va geokimyoviy xususiyatlari Ca va Sr misolida tahlil qilindi. Paragenetik elementlar tuproq hosil bo'lish jarayonida bir-biri bilan geokimyoviy jihatdan bog'liq holda migratsiyalanadigan, akkumulyatsiyalanadigan yoki bir xil mineral-geokimyoviy muhitda uchraydigan elementlar majmuasini ifodalaydi. Tadqiqotda Ca va Sr ning ion-kimyoviy xususiyatlari, tuproq profilidagi tarqalishi, konsentratsiya klarki, klark taqsimoti va radial migratsiyasi o'rganildi. Farg'ona vodiysining So'x, Isfayram va Shohimardonsoy hududlarida shakllangan tuproqlar bo'yicha mavjud ma'lumotlar tahlil qilindi. Natijalarga ko'ra, Ca miqdori hududlar bo'yicha sezilarli farqlanib, So'x hududida esa 6700-7650 mg/kg oralig'ida bo'lgan. Ca va Sr o'rtasida salbiy korrelyatsiya aniqlanib, o'rtacha miqdorlar bo'yicha $r = -0,32$, konsentratsiya klarki bo'yicha $r = -0,26$, radial migratsiya bo'yicha esa $r = -0,550$ ni tashkil etgan. Ushbu natijalar kolmatatsiyalangan tuproqlarda Ca va Sr ning o'zaro bog'liq, biroq bir xil yo'nalishda kechmaydigan geokimyoviy migratsiya jarayonlariga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: paragenetik elementlar, kolmatatsiyalangan tuproq, kalsiy, stronsiy, geokimyo, migratsiya, konsentratsiya klarki, radial migratsiya, Farg'ona vodiysi.

Аннотация. В данной статье на примере Ca и Sr проанализированы формирование и геохимические особенности парагенетических элементов в кольматированных почвах. Парагенетические элементы представляют собой совокупность элементов, которые в процессе почвообразования мигрируют и аккумулируются во взаимосвязи друг с другом в геохимическом отношении или встречаются в одной и той же минерально-геохимической среде. В исследовании изучены ионно-химические свойства Ca и Sr, их распределение по почвенному профилю, концентрационные кларки, кларковое распределение и радиальная миграция. Проанализированы имеющиеся данные по почвам, сформированным на территориях Соха, Исфайрама и Шахмардансая Ферганской долины. Согласно полученным результатам, содержание Ca существенно различалось по территориям, при этом в районе Соха оно находилось в диапазоне 6700–7650 мг/кг. Между Ca и Sr выявлена отрицательная корреляция: по среднему содержанию коэффициент корреляции составил $r = -0,32$, по концентрационному кларку — $r = -0,26$, а по радиальной миграции — $r = -0,550$. Полученные результаты показывают, что в кольматированных почвах Ca и Sr характеризуются взаимосвязанными, но не однонаправленными геохимическими процессами миграции.

Ключевые слова: парагенетические элементы, кольматированные почвы, кальций, стронций, геохимия, миграция, концентрационный кларк, радиальная миграция, Ферганская долина.

Abstract. This article analyzes the formation and geochemical characteristics of paragenetic elements in colmatated soils, using Ca and Sr as examples. Paragenetic elements represent a group of elements that migrate and accumulate in geochemical association with each other during soil formation or occur within the same mineral-geochemical environment. The study examines the ionic and chemical properties of Ca and Sr, their distribution within the soil profile, concentration clarks, Clark distribution, and radial migration. Available data on soils formed in the Sokh, Isfayram, and





Shohimardonsoy areas of the Fergana Valley were analyzed. The results showed considerable variation in Ca content among the studied areas, with Ca concentrations ranging from 6700 to 7650 mg/kg in the Sokh area. A negative correlation was identified between Ca and Sr: the correlation coefficient was $r = -0.32$ for average contents, $r = -0.26$ for concentration clarks, and $r = -0.550$ for radial migration. These findings indicate that Ca and Sr in colmatated soils undergo interconnected, but not unidirectional, geochemical migration processes.

Keywords: paragenetic elements, colmatated soils, calcium, strontium, geochemistry, migration, concentration clark, radial migration, Fergana Valley.

KIRISH

Tuproq murakkab tabiiy geokimyoviy tizim bo'lib, unda kimyoviy elementlarning tarqalishi, migratsiyasi va akkumulyatsiyasi tuproq hosil bo'lish jarayonlari, ona jinsning mineral tarkibi, namlik rejimi, pH, oksidlanish-qaytarilish sharoitlari, biologik aylanish hamda antropogen omillar bilan belgilanadi. Ayniqsa, elementlarning bir-biri bilan o'zaro geokimyoviy bog'liqligi tuproq profilining shakllanish qonuniyatlarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Tuproq geokimyosida bir xil yoki o'xshash sharoitlarda birgalikda uchraydigan va ma'lum darajada o'zaro bog'liq ravishda migratsiyalanadigan elementlar paragenetik elementlar sifatida qaraladi. Bunday elementlarning o'zaro munosabati ularning ion radiusi, valentligi, mineral kristall panjarasidagi holati, eruvchanligi va migratsiya xususiyatlari bilan belgilanadi. Tuproq geokimyosida Ca va Sr ana shunday o'zaro yaqin elementlar juftligidan biridir.

Ca va Sr ning geokimyoviy yaqinligi, avvalo, ularning ikki valentli kationlar ekanligi va ion radiuslarining nisbatan yaqinligi bilan izohlanadi. USGS ma'lumotlariga ko'ra, Sr, Ca bilan geokimyoviy jihatdan juda o'xshash bo'lib, Ca ga boy plagioklaz va karbonat minerallarida Ca o'rnini egallashi mumkin [1].

Sr izotoplaridan tuproq genezisi, kimyoviy nurash, kationlarning manbai va tuproq profilidagi migratsiyasini aniqlashda foydalanish mumkinligi Capo, Stewart va Chadwick tomonidan ko'rsatilgan [2].

Drouet va hammualliflar esa Sr ning tabiiy izotop tarkibidan tuproqdagi nurash jarayonlari va almashinuvchi Ca manbalarini aniqlashda foydalanish mumkinligini ko'rsatgan. Mualliflar Sr ni Ca ning geokimyoviy xatti-harakatlarini kuzatishda muhim indikator sifatida baholagan [3].

Shu jihatdan kolmatajlangan tuproqlarni o'rganishda Ca va Sr ning o'zaro munosabatini aniqlash alohida ilmiy ahamiyatga ega. Kolmatajlanish jarayonida suv oqimi bilan olib kelingan mayda dispers materiallar tuproq profilida to'planib, uning granulometrik, mineralogik va geokimyoviy xususiyatlarini o'zgartiradi. Natijada elementlarning profil bo'yicha qayta taqsimlanishi yuzaga keladi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi kolmatajlangan tuproqlarda paragenetik elementlarning geokimyoviy xususiyatlarini Ca va Sr misolida baholash, ularning miqdoriy tarqalishi, migratsiyasi va o'zaro korrelyatsion bog'liqligini aniqlashdan iborat.





ADABIYOTLAR TAHLILI

Paragenetik elementlar to'g'risidagi qarashlar geokimyoviy elementlarning tabiiy tizimlarda birgalikda tarqalishi va migratsiyasini o'rganish bilan chambarchas bog'liq. Tuproq hosil bo'lish jarayonida elementlarning harakati faqat alohida elementning xususiyatlariga emas, balki uning boshqa elementlar, minerallar va tuproq eritmasi bilan o'zaro munosabatiga ham bog'liq.

Ca tuproq geokimyosida muhim makroelement bo'lib, uning asosiy birikmalaridan biri kalsiy karbonat CaCO_3 hisoblanadi. Tuproq eritmasining karbonat anhidrid bilan boyishi Ca karbonatlarning erishi va qayta cho'kish jarayonlarini kuchaytirishi mumkin. Shu sababli Ca ning migratsiyasi tuproqdagi karbonatli muvozanat bilan bevosita bog'liq.

Sr esa Ca bilan o'xshash kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lganligi sababli Ca saqlovchi minerallarda uning o'rnini egallashi mumkin. Sr ning tuproqdagi tarqalishi ona jins tarkibi va iqlim bilan bog'liqligi, shuningdek, nurash jarayonida uning nisbatan oson mobilizatsiyalanishi qayd etilgan [1].

McHenry tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda karbonatli tuproqda Sr ning Ca bilan ion almashinuvi pH, Sr konsentratsiyasi va boshqa kationlarning mavjudligiga bog'liqligi aniqlangan [4].

Shuningdek, Menzel va Heald tuproqdagi almashinuvchi Sr va Ca miqdorlarining o'simliklarda to'planishi bilan bog'liqligini o'rgangan. Ularning natijalari tuproqdagi almashinuvchi Ca va Sr nisbatlari biologik aylanish jarayonlari bilan ham bog'liqligini ko'rsatgan [5].

Ermakov va hammualliflar Ca va Sr ning tuproqlardagi harakatchan shakllarini o'rganib, Sr ning tuproqdan o'simliklarga o'tishida uning harakatchan shakllari muhim ekanligini ko'rsatgan [6].

Farg'ona vodiysi tuproqlarida mikroelementlarning geokimyoviy xususiyatlarini M.Isagaliyev va G.Yuldashev va boshqalar tomonidan o'rgangan. Ularning tadqiqotlarida turli tuproq zonalari va tuproq hosil qiluvchi jinslarga bog'liq holda elementlarning miqdori hamda geokimyoviy ko'rsatkichlari farqlanishi ko'rsatilgan [7].

Farg'ona vodiysi tuproqlarida sug'orish jarayonlarining fizik-kimyoviy xususiyatlarga ta'siri ham zamonaviy tadqiqotlarda qayd etilgan.

Demak, adabiyotlar tahlili Ca va Sr ning geokimyoviy jihatdan o'zaro yaqin elementlar ekanligini ko'rsatadi. Biroq ularning tuproq profilidagi haqiqiy munosabati har bir hududning litologik, gidrologik, tuproq-iqlim va antropogen sharoitlariga bog'liq. Shu sababli kolmatajlangan tuproqlarda ushbu ikki elementning miqdoriy va korrelyatsion xususiyatlarini alohida o'rganish zarur.

TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI

Tadqiqot obyekti sifatida Farg'ona vodiysining turli geomorfologik sharoitlarida shakllangan tuproqlar, xususan So'x va Isfayramsoy hududlaridagi tuproq kesmalari bo'yicha ma'lumotlar olindi.

Tahlilda Ca va Sr ning tuproqdagi miqdori, konsentratsiya klarki, klark taqsimoti hamda radial migratsiyasi ko'rsatkichlaridan foydalanildi. Ca va Sr ning





o'zaro munosabati korrelyatsiya koeffitsienti (r) va determinatsiya koeffitsienti (r^2) orqali baholandi.

Ca va Sr ning kimyoviy-geokimyoviy xususiyatlari quyidagi jadvalda umumlashtiriladi 1-jadval.

1-jadval

Ca va Sr ning ayrim kimyoviy va geokimyoviy xususiyatlari

Ko'rsatkich	Ca	Sr
Atom massasi	40	87
Atom massasi	40	87
Ion radiusi, nm	1,04	1,20
Kartledj potentsiali	1,92	1,67
Energetik konstantasi	1,75	1,53
Kristall panjaraga energiya hisssasi	1825,54	1639,7

Manba: muallif foydalanilgan tadqiqot materiallari asosida tuzildi.

Ca va Sr ion radiuslarining nisbatan yaqinligi ularning ayrim mineral strukturalarda o'zaro almashinishiga imkon beradi. Tadqiqot materialida Sr ion radiusi Ca ga nisbatan 15,4 % farq qilishi qayd etilgan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Kolmatatsiyalangan tuproqlarda Ca ning tarqalishi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Ca ning tuproqdagi miqdori hududlar bo'yicha sezilarli farqlangan. So'x daryosi o'rta oqimida shakllangan sug'oriladigan kolmatajlangan och tusli bo'z tuproqlarda Ca miqdori 6700-7650 mg/kg ni tashkil etgan. Isfayramsoy konusida ushbu ko'rsatkich 3100-19700 mg/kg oralig'ida bo'lgan (2-jadval).

2-jadval

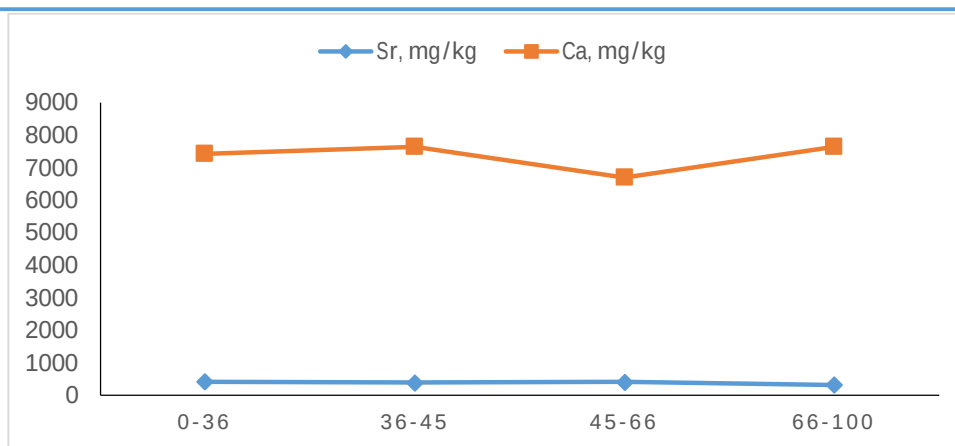
Turli hudud tuproqlarida Ca miqdorining o'zgarishi

Hudud	Tuproq turi	Ca, mg/kg
So'x daryosi konusi va yoyilmasi	Kolmatajlangan och tusli bo'z tuproq	6700-7650
Isfayramsoy konusi va yoyilmasi	Kolmatajlangan och tusli bo'z tuproq	3100-19700

Ushbu natijalar Isfayramsoy hududida Ca ning nisbatan yuqori darajada akkumulyatsiyalanganligini ko'rsatib turibdi. Bunday farq tuproq hosil qiluvchi yotqiziqlarning tarkibi, sug'orish tarixi, suv oqimi bilan olib kelingan materiallarning to'planishi hamda karbonatli birikmalarning qayta taqsimlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

So'x konusida tosh-shag'al yotqiziqlari ustida shakllangan eski sug'oriladigan kolmatajlangan och tusli bo'z tuproq kesmasida Sr va Ca miqdorlari turli chuqurliklarda aniqlangan. 1g kesmada 0-36 sm chuqurlikda Sr 430 mg/kg, Ca 7420 mg/kg; 36-45 sm da Sr 390 mg/kg, Ca 7650 mg/kg; 45-66 sm da Sr 410 mg/kg, Ca 6700 mg/kg; 66-100 sm da Sr 330 mg/kg, Ca 7650 mg/kg ni tashkil qilgan (1-rasm).





1-rasm. Tuproq profilida Ca va Sr ning vertikal taqsimlanishi

Ca va Sr ning migratsion xususiyatlariga keladigan bo'lsak, tadqiqot materiallariga ko'ra, Ca bo'yicha eng yuqori ko'rsatkich Isfayram hududida shakllangan bo'z tuproqlarga to'g'ri kelib, 4,97-16,7 oralig'ida bo'lgan. So'x hududidagi sug'oriladigan kolmatajlangan och tusli bo'z tuproqlarda ko'rsatkich 2,26-2,58 oralig'ida tebrangan. Ca ning migratsiyasi karbonatli muvozanat bilan chambarchas bog'liq. Sug'oriladigan tuproqlarda suv oqimi va karbonatli muhit Ca birikmalarining erishi, qayta taqsimlanishi va ayrim qatlamlarda to'planishiga olib kelishi mumkin.

Sr esa Ca ga geokimyoviy jihatdan yaqin bo'lsa-da, uning migratsiyasi tuproq eritmasining tarkibi, pH, ion almashinuvi va mineral tarkibga bog'liq. Tadqiqotlarda Ca/Sr ion almashinuvi va Sr ning tuproqda ushlanib qolishi muhim jarayon ekanligi ko'rsatilgan [4].

Ca va Sr o'rtasidagi korrelyatsion munosabat tadqiqotning muhim natijalaridan biridir. O'rtacha miqdorlar bo'yicha korrelyatsiya koeffitsienti $r=-0,32$, konsentratsiya klarki bo'yicha $r=-0,26$, radial migratsiya bo'yicha esa $r=-0,550$ ni tashkil qilgan (4-jadval).

4-jadval

Ca va Sr ning korrelyatsion bog'liqligi

Ko'rsatkich	r	r ²
O'rtacha miqdor	-0,32	0,102
Konsentratsiya klarki	-0,26	0,068
Radial migratsiya	-0,550	0,297

Korrelyatsiyaning manfiy bo'lishi Ca miqdori ortishi bilan Sr miqdorining kamayish tendensiyasi mavjudligini ko'rsatadi. Tadqiqot ma'lumotlarida Ca 6700 mg/kg bo'lgan holatda Sr 250 mg/kg, Ca 7420 mg/kg bo'lgan holatda esa Sr 430 mg/kg bo'lgan.

Biroq bu natijani Ca va Sr o'rtasida mutlaq teskari bog'liqlik mavjud deb talqin qilish to'g'ri bo'lmaydi. Chunki ularning migratsiyasi tuproqdagi mineral tarkib, pH, karbonatli muvozanat, ion almashinuvi va gidrologik sharoitlar bilan birgalikda boshqariladi. Ilmiy adabiyotlarda ham Sr ning Ca bilan o'zaro almashinuvi va tuproq eritmasidagi harakati ushbu omillarga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan [1, 4, 6].





Kolmatajlangan tuproqlarda Ca va Sr ning tarqalishini faqat ularning alohida miqdori bilan baholash yetarli emas. Ushbu elementlarning paragenetik munosabati tuproq profilidagi migratsiya va akkumulyatsiya jarayonlarini tushunishda muhim ko'rsatkich hisoblanadi.

Kolmatatsiya jarayonida suv bilan olib kelingan mayda dispers materiallar tuproq profilida to'planadi. Ushbu materiallar tarkibida karbonatli minerallar va boshqa Ca saqlovchi minerallar mavjud bo'lsa, Ca ning akkumulyatsiyasi kuchayishi mumkin. Sr esa o'zining Ca ga yaqin geokimyoviy xususiyatlari tufayli ushbu minerallarda Ca bilan bog'liq holda uchraydi. Biroq tuproq eritmasidagi ion almashinuvi va migratsiya sharoitlari o'zgarganda Ca va Sr ning qayta taqsimlanish darajasi bir-biridan farq qilishi mumkin.

Farg'ona vodiysi sharoitida sug'orish va inson faoliyati tuproqlarning tabiiy geokimyoviy holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi zamonaviy tadqiqotlarda ham qayd etilgan [8].

Shu sababli Ca va Sr ning birgalikdagi tahlili kolmatajlangan tuproqlarning geokimyoviy holatini baholash, elementlarning kelib chiqishi va migratsiya yo'nalishlarini aniqlash uchun muhim indikator bo'lib xizmat qilishi mumkin.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Ca va Sr kolmatatsiyalangan tuproqlar tizimida geokimyoviy jihatdan o'zaro yaqin, paragenetik xususiyatga ega elementlar bo'lib, ularning tuproq profilidagi taqsimlanishi umumiy geokimyoviy qonuniyatlar bilan bir qatorda hududning litologik, gidrogeokimyoviy va tuproq hosil bo'lish sharoitlari bilan ham belgilanadi. Ca miqdorining hududlar bo'yicha sezilarli differensiallanishi, xususan, So'x hududidagi kolmatajlangan tuproqlarda esa 6700-7650 mg/kg oralig'ida qayd etilishi uning akkumulyatsiyasi va migratsiyasi mahalliy pedogeokimyoviy sharoitlarga bog'liqligini ko'rsatadi. So'x hududidagi tuproq kesmasida Sr miqdorining 330-430 mg/kg, Ca miqdorining 6700-7650 mg/kg oralig'ida o'zgarishi esa ularning profil bo'ylab vertikal differensiallanishini tasdiqlaydi. Mazkur ko'rsatkichlar kolmatatsiya jarayonida tuproq profilining geokimyoviy tarkibi va elementlarning qayta taqsimlanish jarayonlari muayyan darajada o'zgarishini ko'rsatadi.

Korrelyatsion tahlil natijalari Ca va Sr o'rtasida manfiy yo'nalishdagi bog'lanish mavjudligini ko'rsatib, o'rtacha miqdorlar bo'yicha $r=-0,32$, konsentratsiya klarki bo'yicha $r=-0,26$, radial migratsiya ko'rsatkichi bo'yicha esa $r=0,550$ qiymatlarini tashkil etdi. Ushbu natijalar Ca va Sr ning tuproqdagi migratsiyasi va akkumulyatsiyasi to'liq mustaqil kechmasligini, balki ularning geokimyoviy xatti-harakati tuproqning mineral tarkibi, karbonatli muhit, ion almashinuvi va gidrogeokimyoviy sharoitlar bilan uzviy bog'liqligini ko'rsatadi. Shunday qilib, Ca va Sr ning o'zaro nisbatlari hamda ularning vertikal taqsimlanish xususiyatlarini kompleks baholash kolmatatsiyalangan tuproqlarning genezisi, evolyutsiyasi va geokimyoviy differensiallanish qonuniyatlarini aniqlashda muhim diagnostik ko'rsatkichlardan biri sifatida qaralishi mumkin.





FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. U.S. Geological Survey. Geochemical and Mineralogical Maps, with Interpretation, for Soils of the Conterminous United States: Strontium.
2. Capo R.C., Stewart B.W., Chadwick O.A. Strontium isotopes as tracers of ecosystem processes: theory and methods. *Geoderma*, 1998, 82, 197–225.
3. Drouet T., Herbauts J., Gruber W., Demaiffe D. Natural strontium isotope composition as a tracer of weathering patterns and of exchangeable calcium sources in acid leached soils developed on loess of central Belgium. *European Journal of Soil Science*, 2007. DOI: 10.1111/j.1365-2389.2006.00840.x.
4. McHenry J.R. Ion-Exchange Properties of Strontium in a Calcareous Soil. *Soil Science Society of America Journal*, 1958, 22(6), 514–518.
5. Menzel R.G., Heald W.R. Strontium and Calcium Contents of Crop Plants in Relation to Exchangeable Strontium and Calcium of the Soil. *Soil Science Society of America Journal*, 1959, 23(2), 110–112.
6. Ermakov V., Bech J., Gulyaeva U., Tyutikov S., Safonov V., Danilova V., Roca N. Relationship of the mobile forms of calcium and strontium in soils with their accumulation in meadow plants in the area of Kashin-Beck endemia. *Environmental Geochemistry and Health*, 2020, 42, 159–171. DOI: 10.1007/s10653-019-00323-5.
7. Isagaliyev M., Yuldashev G. Geochemistry of trace elements in mountain and foothill soils of the Fergana Valley. 2020.
8. Turdaliev A., Yuldashev G., Khaydarov M. va boshqalar. Irrigation-Initiated Changes in Physicochemical Properties of the Calcisols of the Northern Part of Fergana Valley. *Applied Sciences*, 2024, 14(13), 5762. DOI: 10.3390/app14135762.
9. Turdaliev A.T., Khaydarova M.M. Concentration and Distribution of Macroelements in Irrigated Calcisols. *J Open*, 2025, 1(03), 15–19. DOI: 10.70728/jopen.be.0325.004.



Mas'ul muharrir: Beglayev Uchqun

Musahhih: Boltayev Nurali

Sahifalovchi va dizaynerlar: Normurodov Sarvar,
Sharipov Shoxruh

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul hisoblanadi. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqolalar, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: licht-1989@mail.ru

Jurnalning telegram manzili: t.me/agrobiznes_elektronjournal

Telefon raqami: +998939018320, +998934393000

Jurnal rasmiy sayti: <https://www.agrobiznesjournal.uz>

"Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 30.11.2024-yildagi №364/5-sonli qarori bilan 08.00.00-Iqtisodiyot fanlari bo'yicha, 08.05.2025-yildagi №370/5-sonli qarori bilan 06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga kiritilgan.



"Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali 2023-yil 23-maydan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan C-5669225 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №083688

Manzilimiz: Toshkent viloyati, Qibray tumani,
Universitet ko'chasi, 2-uy