

TUPROQ TARKIBIDA FE MIQDORI

Narkulova Ma'mura Nizomiddinovna

TDSI akademik litsey kimyo fani bosh o'qituvchisi

Annotatsiya: *Bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinsdan hosil bo'lgan tuproq profilidagi ayrim gorizontlar yalpi kimyoviy tarkibidagi farq tuproq paydo bo'lish jarayonida jinslar kimyoviy tarkibining qayta o'zgarishi va profilining tabaqalanishi haqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Gorizontlar tarkibidagi sezilarli farq, ayniqsa elyuvial-illyuvialli tabaqalashgan profilga ega bo'lgan tuproqlarda kuzatiladi: elyuvial qismi Al_2O_3 va Fe_2O_3 miqdoriga nisbatan kambag'allashgan va SiO_2 ga boyigan; profilining illyuvial qismida esa buning aksi kuzatiladi.*

Kalit so'zlar: *temir ionlari, o'simliklarning o'sishi, o'simlik morfologiyasi, temirga chidamlilik genlari.*

Biogeokimyo fani asoschisi V.I.Vernadskiy fikriga ko'ra "Tabiatda organizmlar avtonom holatda yer po'stidan alohida real hayotda mavjud bo'la olmaydi" [1]. Ushbu nuqtai nazardan yer po'stidagi, xususan, tuproq va undagi xilma-xil hayotiy organizmlarning yerdagi ro'lini ochish biogeokimyo fanining asosiy vazifalaridandir.

O'simlik massalarini to'planishiga bir qator geokimyoviy omillar, xususan, tog' jinslarining yotish tartibi, kimyoviy tarkibi, tuproqlarning kimyoviy, fizikaviy xossalari alohida ta'sir etadi [8]. Ushbu ta'sir jarayonlari o'z davrining yetuk olimlari, Vernadskiy, Vinogradov va ularning shogirtlari tomonidan asoslab berilgan [1, 9].

Hozirgi vaqtda tuproq tarkibi va undagi ro'y beradigan turli jarayonlar to'la izohlab beradigan birorta tugal g'oya yaratilgan emas. Tuproqlarning genezisi, biologik va kimyoviy, fizik-kimyoviy jarayonlarini ularning element tarkibi belgilab beradi [2]. Bu o'rinda aytish mumkinki, tuproq tarkibida D.I.Mendeleyev yaratgan kimyoviy elementlar davriy jadvalidagi deyarli barcha elementlarni uchratish mumkin [6]. Tuproqlarning element tarkibi uning eng birinchi va asosiy tavsifi hisoblanib, tuproqlarning unumdorligi va genezisini belgilab beradi va tuproqlarning genetik qatlamlarini ajratishga yordam beradi. Masalan: karbonatli-illyuvial qatlamda C va Ca ko'p, N va P deyarli bo'lmasligi mumkin [4]. Chirindili-akkumilyativ qatlamda esa N, C va P ko'p uchraydi. Bundan tashqari turli tuproqlarda sho'rlanganlik darajasi, tuproqlarning ifloslanganligi [2], xar xil kimyoviy moddalar bilan zaxarlanganligiga qarab potensial unumdorlik ko'rsatkichi belgilanadi. Shu o'rinda tuproqlarning elementar tarkibini aniqlash asosiy o'rinni egallashi tabiiy. Demak, tuproqlar element tarkibini o'rganish, ularning tarqalish va migratsa jarayonlarini izohlab berish tuproqshunoslik fanining asosiy muammolaridan bo'lib, tuproq geokimyosi, biogeokimyosi va geokimyo fanilari bilan o'zaro bog'liqdir.

Elementlarning turli hil fazalarni, ya'ni qattiq, suyuq va gaz hosil qilishi ularning geokimyoviy xossalarni belgilab beradi. Taksonomik o'rniga ko'ra och tusli bo'z tuproqlarda biomikroelementlardan Cu, B, Zn, Co va Mn kabi elementlarning faqatgina tuproq tarkibidagi miqdori o'rganilgan bo'lib, ularning o'simlik va tuproq bo'ylab harakatlanishi o'rganilmagan.

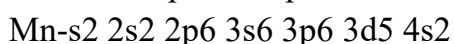
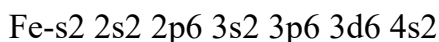
Elementlarning biogeokimyoviy xususiyatlarini tuproq, suv va o'simlik tizimida o'rganishga bir qator olimlar o'z xissalarini qo'shganlar. O'zbek olimlaridan M.M.Toshqo'ziyev, L.A.G'ofurova, G'.Yu.Yuldashev, M.T.Isag'aliyev, Sh.Xatamov, D.Xoldarovlar tuproq biogeokimyosi fanining rivojlanishiga o'z xissalarini qo'shdilar.

Makro va mikroelementlarning kimyoviy va fizikaviy xossalariga ko'ra tuproq hosil bo'lishida biogeokimyoviy jarayonlar turlicha sodir bo'lishi mumkin. Mikroelementlarning migratsiya jarayoniga elementlarning xossalaridan tashqari muhit omillari ham katta ro'l o'ynaydi [1, 8]. Tuproq muhiti pH ko'rsatkichiga bog'liq holatda elementlar differensiyalanish xarakteri juda o'zgaruvchan bo'ladi.

Kichik o'lchamdagi gidratlangan ionlarni yengil harakatchan elementlar hosil qiladi. Katta o'lchamdagilarini esa yirik va sust xarakatlanuvchi ionlar hosil qiladi. Shu sababli kichik radiusli va katta radiusli ionlarning gidratlanishi uchun turlicha energiya talab qilinadi. Uni energetik konstantalar orqali aniqlashimiz mumkin.

Tuproq geokimyosining vazifalaridan biri kimyoviy elementlarning qisqacha tarixini o'rganish bo'lib, bu borada uncha ko'p ishlar qilinmagan, ammo metodologik ishlar A.I.Perelman, N.S.Kasimov va M.A.Glazovskaya tomonidan yaratilgan [7, 8].

Tuproqning kimyoviy tarkibi — tuprokdagi mineral, organik, organikmineral va ba'zi kimyoviy elementlar. Tuproqning mineral kismi birlamchi (kvars, dala shpatlari, amfibollar, piroksin, slyuda va h.k.) va ikkilamchi (montmorillonit, kaolinit, gidroslyuda va h.k.) minerallardan tashkil topgan. Tuproqning organik qismi gumusdan iborat. U gumin, fulvo kislotalar hamda gumin moddalardan tarkib topgan bo'lib, elementlar tarkibi doimiy emas. Och tusli sur tuproqlarning A gorizontidagi gumus miqdori 1 —1,5, azot 0,08—0,14% ni, tipik bo'z tuproqlarda esa 1,5—3,5 va 0,1—0,2% ni, taqirda 0,3—0,8 va 0,03—0,06% ni, sur tusli qo'ng'ir tuprokdarda 1% gacha va 0,07% dan kamroqni tashkil etadi. Tuproq eritmasida organik va mineral moddalar hamda gazlar bor. Eritgan moddalar ion, molekulyar va kolloid shakllarda mavjud bo'ladi. Eritmada mineral birikma anionlaridan KQ, NQ, gazlardan SO₂, O₂ va h.k., organik birikmalardan — organik kislotalar, qand, aminokislotalar, spirtlar, fermentlar, oshlovchi moddalar va boshqa, organikmineral moddalardan — gumus kislotalari, polifenollar, kichik molekulyar organik kislotalar va h.k.ning bo'lishi xarakterli. Tuproqning gazsimon qismi (hajmiy foizlarda) 78,1 N, 19—21 O₂, 0,1—1,0 SO₂ dan iborat; qo'shimcha sifatida ammiak, gleyli va botqoqtuproqlarda esa vodorod sulfid, metan va vodorod uchraydi (yana qarang Tuproq). Mendeleev elementlar davriy sistemasida Mn va Fe o'zaro yonma-yon joylashgan bo'lib, o'xshash elektron qobiqlarga ega. Ularning elektron qobiqlarining tuzilishi quyidagicha:



bo'lib d orbitasida elektronlarning maksimal soni 10 ga teng. Mn atomida 5 ga, temirda esa bu elektronlar soni 6 ga teng. Bu farqlardan ko'rinib turibdiki, marganets va temirni 3d-li elektron qobig'i hali to'yinishga muhtoj. Suning uchun bo'lsa kerak Mn va Fe elementlari kompleks birikmalar hosil qilish qobiliyatiga ega.

Bu elementlarning har ikkalasi ham o'tuvchi metallar, ya'ni metallardan metalmaslarga o'tuvchi sanaladi. O'tuvchi metallarda valentlik ko'pincha $-2-3$, ba'zi hollarda undan ham yuqori bo'lishi mumkin.

Mn va Fe ning oxirgi elektron orbitasida 2 tadan elektronlar mavjud. Shuning uchun ularning aksariyat birikmalari -2 valentli.

Tuproqdagi tipik birikmalarda temirning valentligi $-2-3$ ga to'g'ri keladi. Bunda temir oksidlangan shaklda bo'ladi. Qattiq oksidlanadigan sharoitda, kislorod yetishmaydigan hollarda temirni 1 oksidi ham mavjud bo'ladi. Lekin tuproqda bunday vaziyat bo'lishi qiyin. Shuning uchun temir bir oksidli shaklda uchramaydi.

Marganetsning valentligi $-2-7$ gacha oksidlangan shaklda o'zgaradi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, Mn-2-3 birikmalari ishqoriy xususiyatga ega. Mn -4 ishqorli xususiyat bilan nordonlik xususiyati orasida joy oladi. Tuproqda marganetsning ko'p tarqalgan birikmalari $-2-3-4$ ga to'g'ri keladi. Mn va Fe-lar o'zlarini valentliklarining tez o'zgarishi tuproqdagi oksidlanish-qaytarilishi sharoitiga ham bog'liq.

Temir elementli tuproqdagi miqdori jihatidan 4 chi o'rinda kislorod, kremniy, alyuminiylardan keyin turadi. Bu xususiyati, hamma tuproq uchun ham to'g'ri kelavermaydi. Qumoq tuproqlarda to'rtinchi o'ringa kaliy chiqadi, karbonatli tuproqlarda esa Ca temirdan ko'p bo'ladi.

Temirning yer po'stidan o'rtacha miqdori 5,1% bo'lsa, ba'zi rudalarda 50-60% bo'ladi. Hatto sof tugma temir ham uchraydi. Sof tug'ma temirning genezisi meteoritlarga olib boradi. Temir ko'pchilik birlamchi gili minerallarni kristall panjaralariga kiradi.

Temir gidroksidlar, sulfidlar, fosfatlar, korbanatlarni hosil qila oladi. Temir ko'pchilik silikatlar tarkibiga ham kiradi. Temir va uning birikmalari tuproq hosil bo'lish jarayonida faol funktsiyalarni ijro etadi.

Temir olivin, amfibollar, aktinolit, epidot, granat va boshqalar tarkibiga kiradi. Qisman biotit, vermikulit, glaukonit va boshqalar tarkibida ham uchraydi.

Temirning oksid va gidroksidlari qatoriga getit $\alpha\text{-FeOOH}$, lepidokrokit – FeOOH , ferrigidrit $5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, gematit $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, magnetit Fe_3O_4 , magemit Fe_2O_3 , va boshqalar kiradi.

Magemit magnetitning oksidlanishidan hosil bo'ladi. Tuproqda yangi hosil bo'lgan, cho'kib qolgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ va uning analoglari kristallanmagan hollarda bo'ladi. Temirning oksid va gidroksidli minerallari tuproqni qattiq zarrachalar ustini plyonka tariqasida qoplash xususiyatiga ega bo'lib, ko'pincha tuproq rangini belgilaydi yoki unga ta'sir qiladi. Kolloid zarachalarning ham yuza zaryadiga, ion almashtirish qobiliyatiga ta'sir qiladi.

Temirli boshqa minerallardan siderit FeCO_3 , pirit FeS_2 , vivianit $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ larni tuproq tarkibidagi miqdorini, rolini o'rganish katta ahamiyat kasb etadi.

Bulardan tashqari, temirni gumus moddalar bilan hosil qilgan komplekslari va adsorbtsion birikmalari hamda simplekslari ham mavjuddir. Tuproq hosil bo'lish jarayoni yo'nalishi va boshqalar genetik qatlamining tarkibidagi temir miqdoriga qarab bilish mumkin.

Temir minimal miqdori 0,5% atrofida torfli, qumli tuproqlarga to'g'ri keladi. Qora tuproqlarda, o'rmonzorlarning qo'ng'ir tuproqlarida 3-5%. Bo'z tuproqlarda, sug'oriladigan

o'tloqi tuproqlarda 11-12% atrofida temir bo'ladi. Temir tuproqlar uchun zaruriy komponentlardan biri hisoblanadi.

Tuproqlarni kesmalarda temir elementli sharoitga qarab har xil tipda tarqaladi. Uning miqdori qora tuproqlarda, agar gumussiz, karbonatsiz tuproq uchun aniqlansa doimiy bo'ladi. Bunday tuproq kemasi temirga nisbatan oladigan bo'lsak, differentsiatsiyalangan kesmalar qatoriga kiradi.

Ko'pchilik tuproqlarda temirni alyuvial-illyuvial yoki akkumulyativ, elyuvial-ilyuvial tipdagi taqsimotlarini kuzatish mumkin. Masalan bu xildagi temirning tarqalishi yoki taqsimotini podzol tuproqlarda ko'rish mumkin. Bunday tuproqlarning alyuvial qatlamlarida temir miqdori keskin kamaygan, illyuvial yoki akkumulyativ qatlamlarida esa ko'paygan bo'ladi.

Temir tuproqda har xil miqdorda, turli xil ko'rinishda uchraydi. Temirli birikmalar to'plangan joylar qo'ng'ir, sariq, qizil, qizg'ish ranglarda bo'ladi. Tabiatda sof temir, marganetsli temir, gumusli, gumus marganetsli konkretsialarda temir 10-25% gacha bo'ladi.

Temirning tuproq qatlamlarida to'planish xususiyatiga kelsak, buni tushunish qiyin emas. Uning 2 valentli oksid formadagi birikmalari nisbatan eruvchan bo'lib, tuproq kesmasida sug'orma suvlar yoki boshqa suvlar ta'sirida oson harakat qiladi.

Aeratsiya nisbatan yaxshi, ya'ni kislorod yetarli bo'lgan sharoitlarda 2 valentli Fe 3 valentli birikmaga aylanib harakatsiz bo'lib qoladi. Tuproqda bunday holatni kuzatish mumkin. Fe:Mn nisbati tuproq qatlamlarida bir xil emas. Ustki qatlamlarda bu nisbat temir foydasiga bo'lsa, quyi qatlamlarga borgan sayin Mn miqdori ortib boradi.

Tuproq tarkibidagi temirli trubkalar odatda uch valentli temir birikmalardan iborat. Temirning bu birikmalari ko'p to'plangan joyi oxra ko'rinishida kapilyar chiziq (kayma) mintaqasiga to'g'ri keladi. Shunday hollar bo'ladiki, oxrali qatlam bir butun kuchli temirli qatlamga aylanishi mumkin.

Bunday qatlamlarning hosil bo'lishiga sabab ko'p bo'lib, ulardan biri sohildagi sizot suvlarining terassalardan, suv ayirgichlardan kelishi hamda ular 500-600 mg/l temirga ega bo'lishidir. Qayirga kelgan temir kontsentratsiyasi yana ortadi. Anaerob sharoitidagi temir aeratsiya kuchli bo'lgan, ya'ni aerob holatga tushib III valentlikka aylanadi, natijada cho'kib qoladi.

Temir (III) gidrooksid jadal to'plangan joylarda hatto temirli qatlam, ya'ni B hosil bo'lishi mumkin. Bunday qatlamda organik C-4,4; SiO₂-0,3; Fe₂O₃-62,3; Al₂O₃-2,9-4% miqdorlarda bo'lishi mumkin. B li qatlamining quyi chegarasidagi oksidlovchi potentsial miqdori 300-450 mv gacha yetadi.

Bizning sharoitimizdagi, umuman arid o'lkalardagi tuproqlarda temirning asosiy qismi gematitlardan iborat.

Gematitni to'planishiga yuqori harorat yordam beradi. Nam o'lkalarning pH nisbatan past (7) bo'lgan, organik moddaga boy tuproqlarda esa getit ko'proq to'planadi.

Temir va uning birikmalari tuproq rangiga har xil ta'sir ko'rsatadi. Masalan, qizil, qizg'ishni Fe₂O₃ gematit, magnetit esa qora rangni beradi. Vivaianit botqoqlashgan tuproqlarda oq rangni beradi. Shunisi qiziqki, bu oq rangni (vivianitli) qatlam atmosfera havosi bilan aloqada bo'lishi bilanoq ko'karib havo rangga aylana boshlaydi.

Temir birikmalari faqatgina tuproq rangiga ta'sir qilmasdan balki uning strukturasi ham ta'sir qiladi.

Ma'lum miqdorlarda strukturani yaxshilaydi, ortib ketganda esa orshteyn qatlamlarini hosil qilib, suv o'tkazuvchanlikka salbiy ta'sir qiladi. Temir o'simliklar uchun zarur element bo'lib, fermentlar tarkibida uchraydi, xlorofilni hosil bo'lishida qatnashadi.

Temir yetishmasa o'simlikda xloroz kasalligi paydo bo'ladi. Shunday qilib temir yetishmasligi, ortiqchaligi tuproqning fizikaviy, kimyoviy va boshqa xususiyatlariga ular orqali o'simlikka ta'sir qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. G'.Yu.Yuldashev., M.T.Isag'aliyev - "Tuproq biogeokimyosi" o'quv qo'llanma, Toshkent 2014.
2. Turdaliyev A., Yuldashev G'. "Pedolitli tuproqlar geokimyosi" monografiya F., 2015.
3. Dobrovolskiy V.V. "Osnoviy biogeoximii" M. 2003.
4. Kovda V.A. Biosfera, pochvi i ix ispolzovaniye. M., "Nauka" 1974
5. Yuldashev G'. "Tuproq biogeokimyosi" ma'ruzalar matni. F., 2011.
6. Yuldashev G'. "Tuproq biogeokimyosi" amaliy mashg'ulotlar. F., 2011
7. Yuldashev G', Abduraxmonov T. Tuproq kimyosi. T., 2006
8. Yuldasheva G., Xoldarov D. Geoximiya mikroelementov v elementarnix landshaftax pustinnoy zoni. // Blyuten "Sentralnaya Aziya: problem opustinivaniyu. Ashxabad, 2000. № 22