

TUPROQLARNI TURLI ZARARLI CHIQINDILAR TA'SIRIDA pH MUHITINI O'ZGARISHI (ANGREN KO'MIR KONI ATROFIDA TARQALGAN TUPROQLAR MISOLIDA)

Jobborov Baxrom Turg'unovich

O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya va ekologiya fakulteti Ekologiya kafedrası b.f.d. professor v.b. bakhrom.jobborov@mail.ru

Хуррамов Нодир Норбой ўғли

O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya va ekologiya fakulteti Ekologiya kafedrası tadqiqotchisi

Xamzayeva Shaxnoza Islombek qizi

Geografiya va geoaxborot tizimlari fakulteti, Geodeziya va geoinformatika mutaxassisligi, 1 kurs magistranti

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda 2024-yilda olingan tuproq namunalarining pH muhiti o'rganildi va geografik masofaga qarab o'zgarishlar aniqlanib, tuproqning kislotalik tomon siljishi kuzatildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, KA-24 nuqtalarida pH qiymatlari 6,1-6,9 oralig'ida bo'lib, fon hududida 7,1 ga tengligi aniqlangan. Kislotalik o'sishining asosiy sabablari sanoat chiqindilari, ko'mir chiqindilari va kul tarkibidagi ishqoriy elementlar hamda metall oksidlar hisoblanadi. Ushbu o'zgarishlar tuproqning mikroorganizmlar faolligi, fermentativ funksiyalari va organik moddalarning minerallanishiga ta'sir qilgan. Natijalar tuproqning buferlik qobiliyati va kislotalikka chidamliligi haqida ma'lumot beradi.

Kalit so'zlar: tuproq pH, kislotalik, texnogen ifloslanish, mikrobiologik faollik, buferlik qobiliyati, agroximyoviy jarayonlar

ИЗМЕНЕНИЕ pH СРЕДЫ ПОЧВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ВРЕДНЫХ ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВОКРУГ АНГРЕНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА)

Джобборов Бахром Тургунович

Доктор биологических наук, и.о. профессора кафедры экологии факультета биологии и экологии Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека bakhrom.jobborov@mail.ru

Хуррамов Нодир Норбой угли

Научный сотрудник кафедры экологии факультета биологии и экологии Национального университета Узбекистана

Хамзаева Шахноза Исламбек кизи

Факультет географии и геоинформационных систем, факультет геодезии и геоинформатики, магистратура 1 курса

Аннотация: В данном исследовании изучалось значение pH почвенных образцов, полученных в 2024 году, и установлено изменение их кислотности в зависимости от географического расстояния. Согласно результатам, значения pH в точках КА-24 колебались от 6,1 до 6,9, в фоновой зоне составляли 7,1. Основными причинами увеличения кислотности являются промышленные и угольные отходы, а также щелочные элементы и оксиды металлов в золе. Эти изменения влияют на активность микроорганизмов, ферментативные функции и минерализацию органических веществ. Результаты отражают буферные свойства почвы и её устойчивость к подкислению.

Ключевые слова: pH почвы, кислотность, техногенное загрязнение, микробиологическая активность, буферные свойства, агрохимические процессы.

CHANGES IN THE pH OF SOILS UNDER THE INFLUENCE OF VARIOUS HARMFUL WASTE (USING THE EXAMPLE OF SOILS LOCATED AROUND THE ANGREN COAL OPEN-CUT MINE)

Jobborov Bakhrom Turgunovich

Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Ecology, Faculty of Biology and Ecology, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek bakhrom.jobborov@mail.ru

Xurramov Nodir Norboy ugli

Researcher at the Department of Ecology, Faculty of Biology and Ecology, National University of Uzbekistan

Khamzayeva Shakhnoza Islambek qizi

Faculty of Geography and Geoinformation Systems, Geodesy and Geoinformatics, 1st year master's student

Annotation: This study investigated the pH values of soil samples collected in 2024 and observed changes in soil acidity depending on geographic distance. The results showed that pH values at KA-24 points ranged from 6.1 to 6.9, while the background area had a pH of 7.1. The main factors contributing to increased acidity were industrial and coal waste, as well as alkaline elements and metal oxides in ash. These changes affected microbial activity, enzymatic functions, and the mineralization of organic matter. The results provide insights into the soil's buffering capacity and its resistance to acidification.

Keywords: soil pH, acidity, technogenic contamination, microbial activity, buffering capacity, agrochemical processes.

Kirish. Dunyo miqyosida kimyo sanoati, issiqlik energetika kompleksi, neft-gaz sohasi, ko'mir va foydali qazilmalar konlarini o'zlashtirish jarayonlari natijasida yuzaga kelayotgan antropogen (texnogen) ta'sir ostidagi tuproqlarning

degradatsiya darajasini aniqlash hamda tuproq-iqlim sharoitlariga mos rekultivatsiya (qayta tiklash) texnologiyalarini ishlab chiqish yo'nalishida keng ko'lamli ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Mazkur yo'nalishdagi izlanishlar, avvalo, texnogen buzilgan tuproqlarda ifloslanishning asosiy manbalari va ularni shakllantiruvchi omillarni aniqlash, muhofaza hamda ifloslanish zonalariga ko'ra tuproq kontaminatsiyasi darajasini tabaqalashtirish, tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlarida ro'y beruvchi o'zgarishlar orqali unumdorlik dinamikasini tahlil qilish kabi vazifalarni o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, iqtisodiy jihatdan tejamkor, ekologik xavfsiz va ikkilamchi zararsiz rekultivatsiya uslublarini yaratish dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

O'zbekiston Respublikasi yer fondining atiga 9,6 foizi sug'oriladigan maydonlarni tashkil etadi. Asosiy qishloq xo'jaligi ekinlari aynan shu sug'oriladigan yerlarda yetishtiriladi. Biroq bu hududlarning agrokimyoviy xossalari, fizik tuzilishi va umumiy unumdorlik darajasi talab etilgan me'yordan past. Xususan, sug'oriladigan maydonlarning qariyb 60 foizi turli darajada sho'rlanishga duchor, ayrim qismi eroziya jarayonlari ta'sirida, qolganlari esa cho'llanish, botqoqlanish, oziq elementlar tanqisligi, kimyoviy kontaminatsiya hamda texnogen buzilishlar tufayli o'z hosildorlik salohiyatini yo'qotmoqda. Natijada, bunday yerlarning ma'lum qismi qishloq xo'jaligi maqsadlarida foydalanishga yaroqsiz holatga kelmoqda.

Tabiiy resurslardan foydalanish jarayonlari hamda turli sanoat tarmoqlarining faoliyati natijasida tuproqlarning unumdorlik ko'rsatkichlarining pasayishi, ekologik muvozanatning buzilishi va ifloslanish xavfining ortishi masalalari bugungi kunda ko'plab xorijiy mamlakatlarda ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida o'rganilmoqda. Jumladan, texnogen ta'sir ostida buzilgan tuproqlar masalasi ilmiy adabiyotlarda nisbatan kam yoritilgan bo'lib, tog'-kon sanoati chiqindilari tuproq degradatsiyasi va strukturaviy o'zgarishlarining asosiy manbalaridan biri sifatida e'tirof etiladi [1].

So'nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va sanoat korxonalarining ko'payishi natijasida shahar hududlari tuproqlari og'ir metallar va boshqa zararli kimyoviy elementlar bilan ifloslanish darajasi sezilarli ravishda ortgan. Xususan, shahar tuproqlarida qo'rg'oshin (Pb), rux (Zn), nikel (Ni), marganes (Mn), bariy (Ba), mishyak (As), simob (Hg), molibden (Mo), xrom (Cr), stronsiy (Sr), vanadiy (V), kobalt (Co), mis (Cu), ftor (F), alyuminiy (Al), litiy (Li), berilliy (Be), kumush (Ag), titan (Ti), kadmiy (Cd), selen (Se), qalay (Sn), talliy (Tl), vismut (Bi), natriy (Na), kaliy (K), oltingugurt (S), xlor (Cl) va neft mahsulotlari kabi ifloslantiruvchi moddalarning kontsentratsiyasi ortib bormoqda. Natijada tuproqning fizik holati yomonlashib, zichligi oshgan, biologik faollik pasaygan, ya'ni aktinomitsetlar, geterotrof, nitrifikatsiya va denitrifikatsiya

bakteriyalari hamda zamburug'lar soni kamaygan, shuningdek tuproqning suvni ushlab turish qobiliyati sustlashgan [2].

Atrof-muhitda uchraydigan barcha kimyoviy ifloslantiruvchi elementlarning biologik, ekologik va gigiyenik jihatdan inson salomatligiga ko'rsatadigan ta'sirini har tomonlama o'rganish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biridir. Metallurgiya kombinatlari faoliyati jarayonida hosil bo'layotgan ifloslanish, asosan, changni tutish inshootlari va tozalash tizimlarining eskirganligi yoki nosozligi natijasida yuzaga keladi [3]. Sanoat korxonalari atrofida, ayniqsa 0,5 km masofadagi zonalarda, rux (Zn) va qo'rg'oshin (Pb) kabi og'ir metallar tuproq hamda o'simlik qoplamasini yuqori darajada ifloslantirganligi aniqlangan. Bu elementlar o'simliklarning turli organlarida turlicha miqdorda to'planib, ularning fiziologik jarayonlariga ham salbiy ta'sir ko'rsatgan [4]. Yevropa mamlakatlarida o'tkazilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlar tuproq degradatsiyasi jarayonida texnogen omillarning ustun o'rin egallashini ko'rsatadi. Bunday ta'sirlar oziq-ovqat xavfsizligiga, yem-xashak yetishtirish hajmiga, atrof-muhitning ekologik barqarorligiga hamda iqlim o'zgarishlariga sezilarli darajada ta'sir etmoqda. Tadqiqotlar natijasida yetishtirilgan mahsulotlarda ayrim og'ir metallarning me'yordan ortiq konsentratsiyasi aniqlangan, shu bilan birga yem-xashak hosildorligi keskin kamaygan, tuproq va suv tizimlarida ifloslantiruvchi moddalarning miqdori REChU (ruxsat etilgan cheklovchi uzatilma) darajasidan oshib ketganligi qayd etilgan [5]. Moskvaning g'arbiy qismida joylashgan kimyo sanoati korxonalari atroflarida olib borilgan ekologik-geokimyoviy tadqiqotlar natijasida tuproqlarning og'ir metallar va organik birikmalar bilan kontaminatsiyalanganligi aniqlangan hamda ularning tuproq unumdorligiga va biologik faolligiga ta'siri ilmiy asosda o'rganilgan [6]. Atmosfera orqali tuproqqa tushadigan uglevodorodlar ta'sirida tuproqning ekologik funksiyalari zaiflashgani, ularning yuzaki qatlamda to'planib, o'z-o'zini tozalash jarayonini susaytirgani aniqlangan. Shu sababli, uglevodorodlarning atmosfera orqali tuproqqa tushishini cheklash bo'yicha profilaktik choralarni ishlab chiqish tavsiya etiladi. Tuproqlarning tabiiy tozalanuvchanlik darajasi pastligi sababli biotexnologik asosdagi rekultivatsiya usullarini qo'llash zarurati yuzaga kelgan [7]. Olib borilgan ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatadiki, texnogen buzilgan tuproqlarni o'rganishda tuproqning kimyoviy tarkibini, strukturaviy holatini va ekin maydonlarining agroekologik ko'rsatkichlarini baholash muhim mezon hisoblanadi. Chunki tuproqqa tushgan kimyoviy elementlar o'simliklar tomonidan o'zlashtirilib, ularning turli organlarida to'planadi, natijada tuproq unumdorligi keskin pasayadi va hosildorlik darajasi kamayadi [8].

Elbason metallurgiya majmuasi Albaniyadagi eng yirik sanoat markazlaridan biri hisoblanadi. Ushbu majmua faoliyati jarayonida ajralib chiqayotgan kimyoviy

birikmalar nafaqat tuproqning fizik-kimyoviy xossalariga, balki atmosfera va suv tizimlariga ham sezilarli darajada ta'sir ko'rsatgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, rux (Zn), nikel (Ni), kadmiy (Cd) va qo'rg'oshin (Pb) elementlarining miqdori ruxsat etilgan cheklovchi uzatilma (REChU) me'yorlaridan ortib ketgan bo'lib, bu holat tuproq unumdorligining pasayishi va ekinlar hosildorligining kamayishiga olib kelgan [9].

Atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy manbalar qatoriga yoqilg'i mahsulotlarining yonish jarayonidan hosil bo'ladigan chiqindilar, avtomobil transporti gaz emissiyalari, qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan mineral o'g'itlar va pestitsidlar, shuningdek sanoat ishlab chiqarish chiqindilari kiradi. Tadqiqotlar natijasida bu jarayonlarda inson salomatligi uchun xavfli bo'lgan fluor (F), xrom (Cr), vanadiy (V), marganes (Mn), kobalt (Co), nikel (Ni), mis (Cu), rux (Zn), mishyak (As), molibden (Mo), kadmiy (Cd), simob (Hg) hamda boshqa potensial toksik elementlarning ajralib chiqishi aniqlangan [10].

Ochiq usulda qazib olinadigan foydali qazilma konlari atroflarida olib borilgan ekologik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, chang zarrachalarining asosiy qismi tuproqning yuza qatlamida to'planadi. Ayniqsa, qo'rg'oshin (Pb), rux (Zn), mis (Cu), bariy (Ba) va stronsiy (Sr) kabi og'ir metallarning yuqori konsentratsiyasi qayd etilgan [11].

Bugungi kunda dunyo miqyosida texnogen buzilgan tuproqlarning xossalarini o'rganish, ularning ekologik holatini yaxshilash va rekultivatsiya jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha keng ko'lamli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ularning asosiy yo'nalishlariga tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlarida kechayotgan o'zgarishlarni aniqlash, ifloslanish darajasi va kimyoviy moddalarning migratsiyasini baholash, ifloslanish turiga qarab rekultivatsiya texnologiyalarini ishlab chiqish hamda rekultivatsiyadan so'ng tuproqlardan samarali foydalanish mexanizmlarini yaratish kiradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotlar Toshkent viloyatining Angren ko'mir koni atrofidagi hududlarda tuproq va o'simliklarning ekologik holatidagi o'zgarishlarni aniqlash maqsadida olib borildi. Tajriba ishlari dala va laboratoriya sharoitlarida amalga oshirildi.

Dala tadqiqotlari jarayonida quyidagi bosqichlar bajarildi:

1. Sanoat korxonalari faoliyati natijasida ifloslanishga uchragan tuproqlar bo'yicha dastlabki ma'lumotlarni yig'ish ishlari amalga oshirildi. Bunda mavjud ilmiy adabiyotlar, ishlab chiqarish hisobotlari va monitoring ma'lumotlari tahlil qilindi.

2. Tadqiqot hududining tabiiy-geografik sharoitlari o'rganildi, jumladan, relyef, iqlim, gidrologik holat, tuproq turlari hamda hududda uchraydigan asosiy o'simlik turlari aniqlanib, ularning ekologik holati baholandi.

3. Tyurin usuli bo'yicha tuproqning pH muhiti aniqlandi.

Olingan dala ma'lumotlari keyinchalik laboratoriya tahlillari bilan boyitilib, tuproqning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, og'ir metallarning kontsentratsiyasi va ularning o'simlik to'qimalarida to'planish xususiyatlari o'rganildi.

Tahlil va natijalar. Tuproqlarning pH muhitini aniqlash usullari bu tuproqning kislota-ishqor (kislotalik) darajasini belgilash uchun qo'llaniladigan laboratoriya va dala (maydon) usullaridir. Tuproq pH ko'rsatkichi uning agrokimyoviy xususiyatlarini, o'simliklarning o'sishiga ta'sirini va o'g'itlardan foydalanish samaradorligini baholashda juda muhim ahamiyatga ega. Tuproq ekologik tizimining muhim tarkibiy qismi bo'lib, undagi kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar ko'p omillar ta'sirida kechadi. Ular orasida og'ir metallar (mis, qorg'oshin, ruh, kadmiy, nikel va boshqalar) ayniqsa katta ahamiyatga ega. Tuproqqa turli manbalar sanoat chiqindilari, mineral o'g'itlar, pestitsidlar yoki transport vositalari gaz chiqindilari orqali tushgan og'ir metallar tuproqning kimyoviy muvozanatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Og'ir metallar tuproqda erkin holda saqlanib qolmaydi, balki organik va mineral moddalar bilan adsorbsiyalanib, turli kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Ular, odatda, sulfidlar, sulfatlar, ammoniy va karbonatlar ko'rinishida tuproq qatlamlarida to'planadi. Bu jarayon metal ionlarining tuproq kolloidlari va mineral zarrachalari bilan kompleks hosil qilish qobiliyatiga bog'liq.

Masalan, mis (Cu^{2+}) ioni tuproq muhitida ammiak yoki ammoniy gidroksidi bilan reaksiyaga kirishib, barqaror kompleks birikma hosil qiladi:

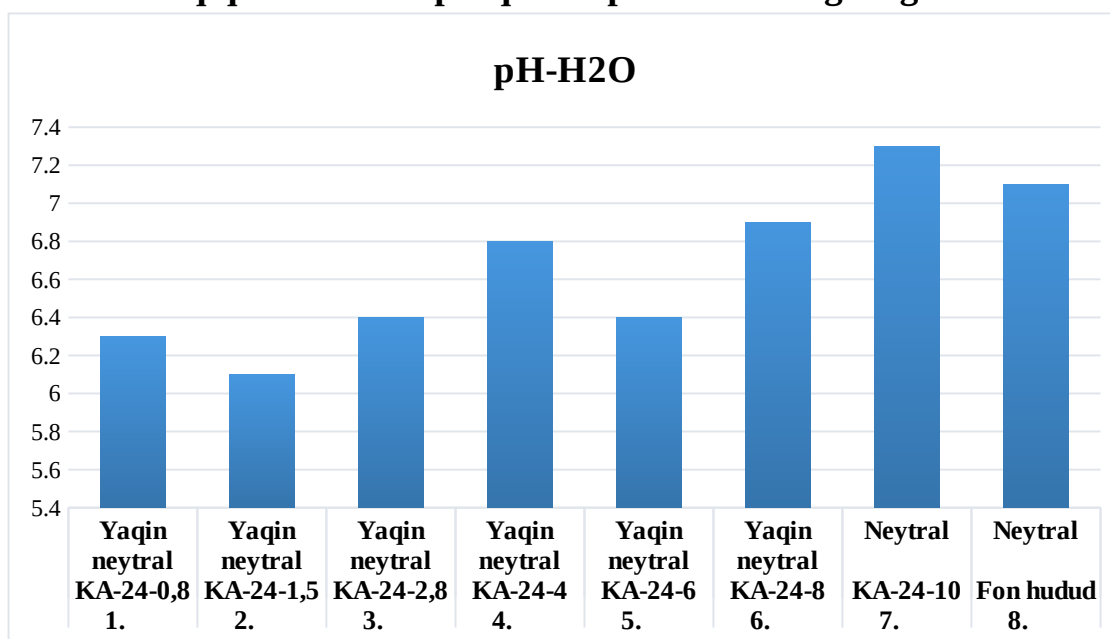


Bu reaksiya natijasida tuproq muhitidagi vodorod ionlari konsentratsiyasi ortib, ya'ni muhit kislotalik tomonga siljiydi. Tuproqning pH qiymatining pasayishi bu tabiiy kimyoviy muvozanatning buzilishi natijasida sodir bo'ladigan kislotalikni oshiruvchi reaksiyadir. pH muhitining o'zgarishi tuproqning nafaqat kimyoviy, balki biologik faolligiga ham jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Kislotalilikning o'sishi natijasida tuproqdagi mikroorganizmlar faoliyati pasayadi, ayniqsa, nitrifikatsiya va ammonifikatsiya jarayonlarida qatnashuvchi bakteriyalar soni kamayadi. Bu esa tuproqning azot aylanishi tizimini izdan chiqaradi. Bundan tashqari, kislotalikning ortishi ureaza, polifenoloksidaza va degidrogenaza kabi muhim fermentlarning faolligini susaytiradi. Bu fermentlar organik moddalarning minerallanishida, uglerod va azot aylanishida asosiy rol o'ynaydi. Ularning faolligi pasayishi natijasida tuproqdagi biokimyoviy jarayonlar sekinlashadi, organik moddalarning parchalanishi sustlashadi va tuproq unumdorligi kamayadi. Olib borilgan tahlillar natijasida tuproq namunalarining pH ko'rsatkichi neytral muhit ($\text{pH} \approx 7.0$) dan kuchsiz kislotali muhit ($\text{pH} \approx 6.0-6.5$) gacha o'zgargani aniqlandi.

Bu esa og‘ir metallar ta’sirida tuproq muhitining kislota-ishqor muvozanati izdan chiqqanini ko‘rsatadi. Shunday qilib, og‘ir metallar tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xossalarini kompleks ravishda o‘zgartiradi. Ular tuproqning pH muhitini pasaytiradi, bu esa mikrobiologik faoliyatning susayishi va biokimyoviy jarayonlarning izdan chiqishiga sabab bo‘ladi. Natijada tuproqning ekologik barqarorligi va agronomik unumdorligi pasayadi. Angren ko‘mir koni atrofida tarqlagan tuproqlarni pH muhitini aniqlash maqsadida KA-24-0,8 km, KA-24-1,5 km, KA-24-2,8 km, KA-24-4 km, KA-24-6 km, KA-24-8 km hamda KA-24-10 km lardan, shuningdek, fon hudidan tuproq namunalari olinib laboratoriya sharoitida tahlil qilindi (1-rasm).

1-rasm.

Tadqiqot hududi tuproqlarini pH muhitining o‘zgarishi



Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, 2024-yilda olingan tuproq namunalarining pH qiymatlari geografik masofaga qarab o‘zgarishi kuzatildi. Olingan natijalarga ko‘ra KA-24-0,8 km nuqtasida tuproq pH qiymati 6,3 ni tashkil etgan, KA-24-1,5 km da esa pH qiymati kichik pasayish bilan 6,1 ga teng bo‘lgan, KA-24-2,8 km da tuproqning pH muhiti 6,4 ni ko‘rsatgan, KA-24-4 km da esa pH qiymati 6,8 ga ko‘tarilgan, KA-24-6 km nuqtasida pH 6,4, ekanligi, KA-24-8 km da esa tuproqning pH qiymati 6,9 ni tashkil etgan. Shuningdek, tadqiqot uchun solishtirish hududi sifatida olingan fon hududida tuproqning pH qiymati 7,1 ga teng bo‘lib, u asosan neytral muhitni aks ettirgan.

Tadqiqot natijalariga asoslanib, 2024-yilda tuproqlarining pH muhiti kislotalik tomon siljishi ortib borgani aniqlandi. Bu tendensiyaning asosiy sababi atrof-muhitdan tushgan ifloslantiruvchi kimyoviy moddalar hisoblanadi. Jumladan, sanoat chiqindilari va ko‘mir chiqindilaridagi kimyoviy elementlar tuproq muhitida

reaksiyaga kirishib, kislotalikni ozgina oshirgan. Shuningdek, kul chiqindilaridagi ishqoriy moddalar va ba'zi ishqoriy metallar (mis, ruh, kadmiy va boshqalar)ning oksidlari tuproqtagi ximiyaviy muvozanatga ta'sir ko'rsatgan. Bu metall oksidlar va ishqoriy elementlar tuproq suvi bilan aralashganda gialuron kislotasi va boshqa organik kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, kislota-ishqor muvozanatini o'zgartirgan. Natijada, tuproqdagi kislotalik muhitning o'sishi biokimyoviy va agroximyoviy jarayonlarga ta'sir qilgan. Aniqroq aytganda, tuproqning mikroorganizmlar faolligi, fermentativ funksiyalari va organik moddalarning minerallanishi kichik darajada susaygan. Bu esa tuproqdagi biologik faoliyat va unumdorlikning geografik masofaga qarab kamo-kam o'zgarishiga olib kelgan. Umuman olganda, olingan natijalar 2024-yilda tuproqlarining buferlik qobiliyatini va kislotalikka chidamliligini ko'rsatadi. Tuproqning pH qiymatlari asosan yaqin neytral va neytral holatda bo'lib, agronomik jihatdan qulay diapazonda ekanligi aniqlangan.

Xulosa. Tadqiqot olib borilgan hududda 2024-yilda olingan tadqiqot natijalariga ko'ra, tuproqlarining pH muhiti asosan yaqin neytral va neytral holatda ekanligi aniqlandi. Tuproqdagi kislotalik muhitning kam darajada oshishi asosan atrof-muhitdan tushgan ifloslantiruvchi kimyoviy moddalar, jumladan, sanoat chiqindilari, ko'mir chiqindilari va kul chiqindilaridagi ishqoriy elementlar va metall oksidlari ta'siri bilan bog'liq. Bu moddalar tuproqning ximiyaviy muvozanatiga ta'sir qilib, mikroorganizmlar faolligi, fermentativ funksiyalar va organik moddalarning minerallanishini bioziklik darajasida pasaytirgan. Shu bilan birga, pH qiymatlari 6,1-6,9 orasida bo'lgan tajriba nuqtalari va fon hududida 7,1 ni tashkil etishi tuproqning agronomik jihatdan eng qulay diapazonda ekanligini ko'rsatadi. Bu esa tuproqdagi biokimyoviy jarayonlar va o'simliklar uchun mos muhitning saqlanishini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Красников М.В., Творонович В.В. Эколого - геохимическая оценка почв кромского района орловской области, загрязненных коммунальными отходами // Межд. науч. прак. конф. – Москва, 2019. – №1. – С. 209-211.
2. Белозерцева И.А., Лопатина Д.Н. Техногенное воздействие на почвы урбанизированных территорий Сибири // Фундаментальные исследования. – Москва, 2015. – № 2, – С. 5397-5403.
3. Сердюк С.Н. Диагностика загрязнения тяжелыми металлами почвенного покрова индустриально-урбанизированных территорий. // Экология та ноосферология. 2007. – Т. 18, – № 3–4. – С. 133-138.
4. Казнина Н.М., Титов А.Ф., Лайдинен Г.Ф., Батова Ю.В. Влияние промышленного загрязнения почвы тяжелыми металлами на морфологические признаки растений *Phleum pratense* L // Труды Карельского научного центра РАН. – Петрозаводск 2009. – №3. – С. 50–55.

5. Wu C., Shi L., Xue S., Li W., Jiang X., Rajendran M., Qian Z. Effect of sulfur-iron modified biochar on the available cadmium and bacterial community structure in contaminated soils // *Science of the Total Environment*. 2019. – V.647. – P. 1158-1168.

6. Кошелева Н.Е., Дорохова М.Ф., Кузьминская Н.Ю., Рыжов А.В., Касимов Н.С. Влияние автотранспорта на экологическое состояние почв в западном административном округе Москвы // *Вестник Московского университета*. – Москва, 2018. – №2. – С. 16-27.

7. Шамаев О.Е., Можарова Н.В., Кулачкова С.А., Газогеохимическое состояние и экологические функции почв полей фильтрации через 30 лет после рекультивации // *Российский журнал прикладной экологии*. – Москва, 2017. – №2. – С. 25-30.

8. Алиев И.Н., Хамарова З.Х., Карданова Д.М. Использование дикорастущих плодовых растений для рекультивации бросовых земель Кабардино-Балкарии. // *Агрохимия почвоведение экология Известия ТСХА*, выпуск. – Москва, 2015. – №1. – С. 5-17.

9. Fatbardh S. Seit Shallari Environmental clean-up and sustainable development of contaminated areas around the metallurgical combine of elbasani, albania // *Ciheam Mediterraneeennes : Serie A. Séminaires Méditerranéens*. 2003. – N 57. – P. 55-62.

10. Галиулин Р.В., Галиулина Р.А., Башкин В.Н., Алексеев А.О., Арабский А.К. Технология рекультивации нарушенных тундровых почв Тазовского полуострова // *Российская академия наук, Современные проблемы состояния и эволюции таксонов биосферы*. – Москва, 2017. – №26. – С. 276-281.

11. Алексеенко А.В., Дребенштедт К., Alekseenko A.V., Drebenstedt C. Оценка воздействия на окружающую среду и рекультивация отвалов карьера по добыче мергеля // *Серия Естественные науки*. – Санкт-Петербург, 2018. – Т. – №3. – С. 467-477.