BANDIXON TUMANI TUPROQLARIDA OLTINGUGURT VA OLTINGUGURT BIRIKMALARI TARQALISHINI O‘RGANISH BO‘YICHA TADQIQOT NATIJALARI

Umbarov Ibragim Amonovich
Texnika fanlari doktori, professor, Termiz Davlat Universiteti
Qurbonov Fahriddin Bobomuratovich
Termiz Davlat Universiteti o‘qituvchisi
Eshboyeva Shahnoza Bakir qizi
Termiz Davlat Universiteti magistranti,
E-mail: eshboyevashahnoza@gmail.com
Turdiyeva Mohichehra Anzor qizi
Termiz Davlat Universiteti magistranti
Sattorov Doniyor Berdiyor o‘g‘li
Termiz Davlat Universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada Bandixon tumanining turli landshaft hududlaridagi tuproq qatlamida oltingugurt va uning sulfat ko‘rinishidagi birikmalarining hududiy tarqalishi o‘rganildi. Tadqiqot uchun 20 sm chuqurlikdan, 2 km masofalar bilan ajratilgan 5 ta nuqtadan tuproq namunalari olindi va ularning kimyoviy tarkibi Rentgen fulurosens (XRF) analizatori yordamida tahlil qilindi.

Olingan ma’lumotlar antropogen yuklama, tuproqning sho‘rlanish darajasi, landshaft rejimi va geokimyoviy jarayonlar tuproqdagi oltingugurt konsentratsiyasiga bevosita ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari hududning ekologik monitoringi va agrotexnik boshqaruv strategiyalarini takomillashtirish uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: Oltingugurt, sulfat birikmalari, tuproq tahlili, Rentgen fulurosens(XRF), agroekotizimlar, Bandixon tumani, geokimyoviy monitoring, sho‘rlanish jarayoni.

Annotation: in this scientific article, the territorial distribution of sulfur and its compounds in the form of sulfate was studied in the soil layer in various landscape areas of the Bandikhon district. For the study, integral soil samples were taken from a depth of 20 cm, from 5 points separated by distances of 2 km, and their chemical composition was analyzed using an X-ray fulurosens (XRF) analyzer.

The data obtained confirm that anthropogenic loading, soil salinity levels, landscape regime and geochemical processes directly affect the concentration of sulfur in the soil. The results of the study provide a scientific basis for improving the environmental monitoring and agrotechnical management strategies of the territory.

Keywords: Sulfur, sulfate compounds, soil analysis, X-ray fluorescence (XRF), agroecosystems, Bandikhon district, geochemical monitoring, salinization process.

ISSN 3030-3907

Аннотация: В данной научной статье изучено территориальное распределение серы и ее соединений в виде сульфатов в почвенном слое в различных ландшафтных районах Бандиханского района. Для исследования были взяты интегрированные пробы почвы с глубины 20 см, из 5 точек, разделенных расстояниями 2 км, и их химический состав был проанализирован с помощью рентгенофлуроценового (XRF) анализатора.
Полученные данные подтверждают, что антропогенная нагрузка, уровень засоленности почв, ландшафтный режим и геохимические процессы напрямую влияют на концентрацию серы в почве. Результаты исследований обеспечивают научную основу для улучшения экологического мониторинга территории и стратегий агротехнического управления.
Ключевые слова: сера, сульфатные соединения, анализ почвы, рентгенофлуоресцентный анализ (XRF), агроэкосистемы, Бандихонский район, геохимический мониторинг, процесс засоления.

Kirish.

Oltingugurt (S) — o‘simliklar uchun azot, fosfor va kaliydan keyin turadigan asosiy makroelementlardan biri bo‘lib, tuproq unumdorligining muhim ko‘rsatkichlaridan hisoblanadi. U turli fizik-kimyoviy jarayonlar, mikrobiologik sikllar va o‘simliklarning fiziologik funksiyalarida ishtirok etadi. Tuproqda oltingugurtning mavjudligi asosan **sulfat (SO_4^{2-})** shaklida bo‘lib, aynan shu shakl o‘simliklar tomonidan oson o‘zlashtiriladi [1].

Tuproqdagi oltingugurtning asosiy tabiiy manbalari tarkibiga birinchi navbatda **sulfatli minerallar** kiradi. Bunday minerallar orasida eng ko‘p uchraydigani **gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)** bo‘lib, u tuproqda tabiiy ravishda parchalanib sulfat-ionlarini hosil qiladi va o‘simliklar uchun oson o‘zlashtiriladigan shaklni ta’minlaydi [2]. Shuningdek, sho‘rxok va sho‘rtob hududlarda ko‘p tarqalgan **mirabilit ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$)** ham sulfatlarning muhim manbasi hisoblanadi [3]. Tuproqning organik qatlami ham oltingugurtning tabiiy rezervoaridir: o‘simlik qoldiqlari, gumus va mikroorganizmlar biomassasining parchalanishi jarayonida organik oltingugurt turli biokimyoviy reaktsiyalar orqali mineral shakllarga o‘tadi. Buning natijasida o‘simliklar uchun zarur bo‘lgan sulfatlar doimiy ravishda yangilanib turadi [4,5]. Tabiiy jarayonlar ichida yana **vodorod sulfid (H_2S)** va boshqa oltingugurtli gazlarning geokimyoviy aylanishi ham muhim o‘rin tutadi; ular yer osti suvlari, botqoqliklar yoki vulkanogen jarayonlar natijasida atmosferaga ajraladi va keyinchalik yog‘inlar orqali tuproqqa qaytadi. Bundan tashqari, **vulkan changi** va uzoq masofalarga shamol orqali ko‘chib keladigan **aerozollar** ham tuproqqa ma’lum miqdorda sulfatlar olib keluvchi tabiiy manba sifatida xizmat qiladi. Shu tariqa, tabiiy geokimyoviy jarayonlar tuproqdagi

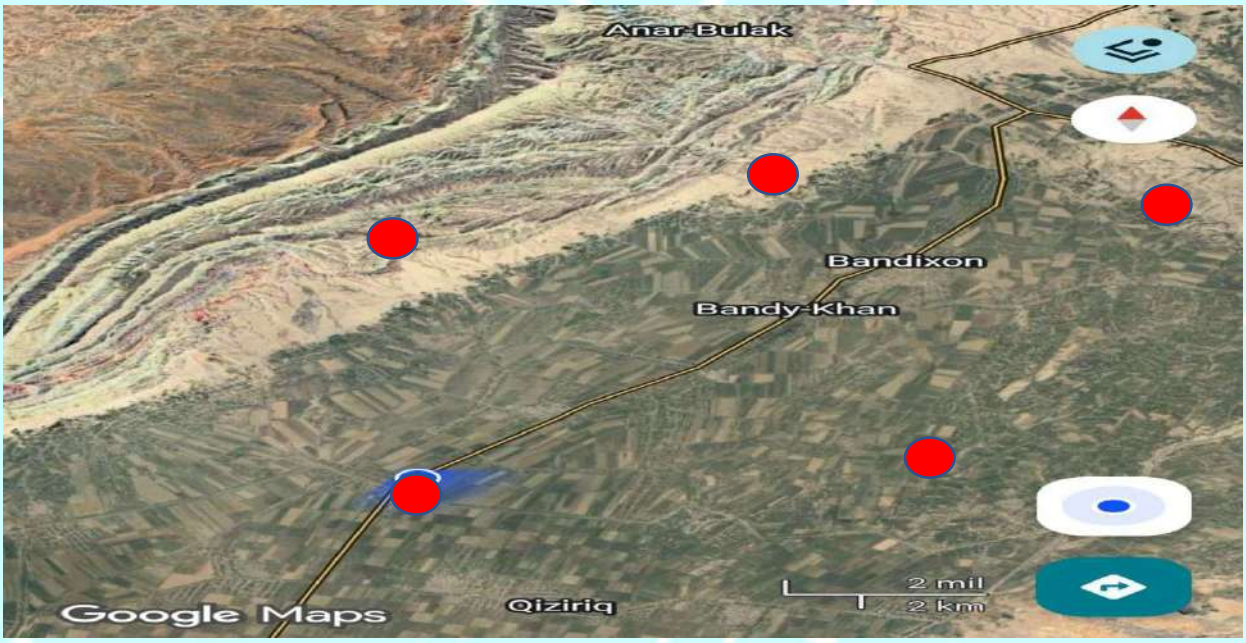
ISSN 3030-3907

oltingugurt zaxirasining shakllanishi va uzluksiz yangilanishida muhim ekologik mexanizmni tashkil etadi [6].

Tuproq tarkibida oltingugurtning miqdori uning agrokimyoviy xususiyatlari, o‘simliklarning o‘sishi va ekologik muvozanat uchun muhim ahamiyatga ega. Oltingugurt o‘simliklarning metabolizmida, ayniqsa oqsillar, fermentlar, vitaminlar, aminokislotalar (metionin, sistein) sintezida hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Shuningdek, oltingugurt tuproqdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi va tuproqning biologik faolligiga ta’sir ko‘rsatadi [7,8]. Ammo ortiqcha oltingugurt kontsentratsiyasi: tuproqning kislotali yoki neytral muvozanatini buzishi, o‘simlik ildiz tizimini zararlashi, mikroorganizmlar faolligini susaytirishi, sho‘rlanish jarayonlarini kuchaytirishi kabi salbiy holatlarga olib kelishi mumkin [9]. O‘zbekistonning janubiy hududlarida, jumladan Surxondaryo viloyati Bandixon tumanida tabiiy-iqlim sharoitlari, sug‘orish tizimi, yer osti suvlari sathi va texnogen ta’sir tufayli tuproqning kimyoviy tarkibida katta farqlar kuzatiladi. Ayniqsa oltingugurt va sulfat birikmalarining to‘planishi bu hududlar uchun xos geokimyoviy jarayonlar hisoblanadi. Shu sababdan mazkur tadqiqot oltingugurtning turli landshaft hududlaridagi miqdorini aniqlab, hududiy farqlanishning sabablarini ilmiy asosda tushuntirishni maqsad qiladi.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot hududi haqida umumiy ma’lumot Bandixon tumani Surxondaryo viloyatining markaziy qismida joylashgan bo‘lib, iqlimi keskin kontinental, yozlari juda issiq va quruq, qishlari esa mo‘tadil sovuq bo‘ladi. Tuproqlari asosan: bo‘z tuproq, tipik bo‘z tuproq, sho‘rlangan bo‘z tuproq, qumloq va qumoq tuproqlar ko‘rinishida uchraydi. Yarim cho‘l landshafti va sug‘oriladigan dehqonchilik maydonlari geokimyoviy xilma-xillikni kuchaytiradi.
Namuna olish sxemasi: Tadqiqot quyidagi 5 ta nuqtani qamrab oldi:
Navro‘z mahallasi – paxta dalasi
Saroy mahallasi – bug‘doy dalasi
Bandixon mahallasi – daraxtzor maydoni
Paxtakor mahallasi – yo‘l cheti
G‘afur G‘ulom mahallasi – sho‘rlangan ekin ekilmaydigan maydon

ISSN 3030-3907



1-rasm. Bndixon tumani hududlaridan namuna olingan joylar.

Har bir nuqtadan 20–25 sm chuqurlikdan tuproq olinib, integral namuna tayyorlandi. Kimyoviy tahlil Tahlil XRF (X-ray Fluorescence) texnologiyasi asosida amalga oshirildi.

XRFning afzalliklari: usul tez va aniq, tuproqni qo‘shimcha kimyoviy qayta ishlash talab qilmaydi, oltingugurtning mineral hamda bog‘langan shakllarini aniqlay oladi, og‘ir metall va noorganik elementlarni ko‘rsata oladi.

Tahlillar namunalar olinganidan keyin 6 soat ichida bajarilgan, bu natijalarning ishonchliligizni oshiradi.

Natijalar va muhokama:

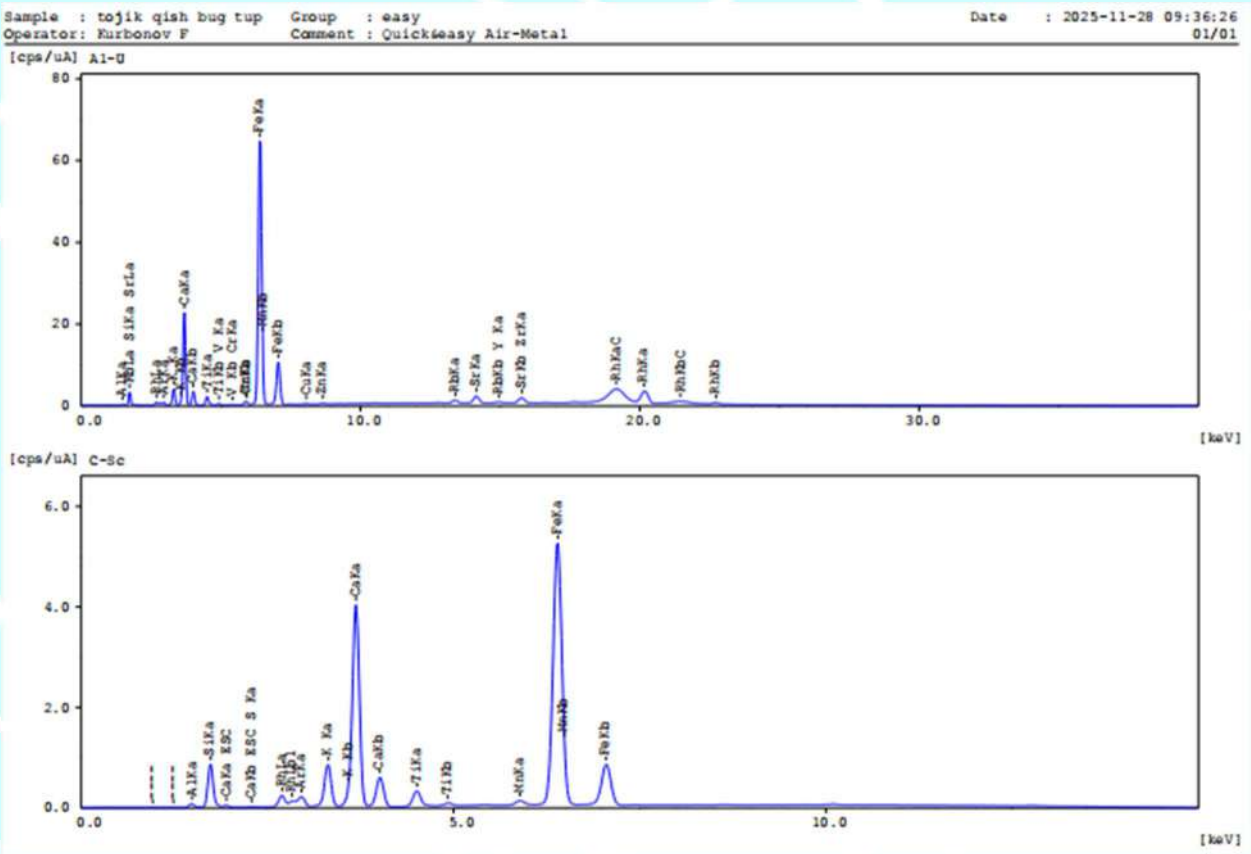
1-jadval.

Oltingugurtning hududlar bo‘yicha farqlanishi

№	Hudud	Tuproq turi	S miqdori (%)
1	Navro‘z mah.	Paxta dalasi	**0.115**
2	Saroy mah.	Bug‘doy dalasi	**0.102**
3	Bandixon mah.	Daraxtzor bog‘	**0.091**
4	Paxtakor mah.	Yo‘l cheti	**0.868**
5	G‘afur G‘ulom mah.	Sho‘rlangan tuproq	**2.568**

Bu qiymatlar tuproqning geokimyoviy holati, antropogen ta’sir va landshaft xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liq.

ISSN 3030-3907



Sample : tojik qish bug tup
Operator: Kurbonov F
Comment : Quick&easy Air-Metal
Group : easy
Date : 2025-11-28 09:36:26

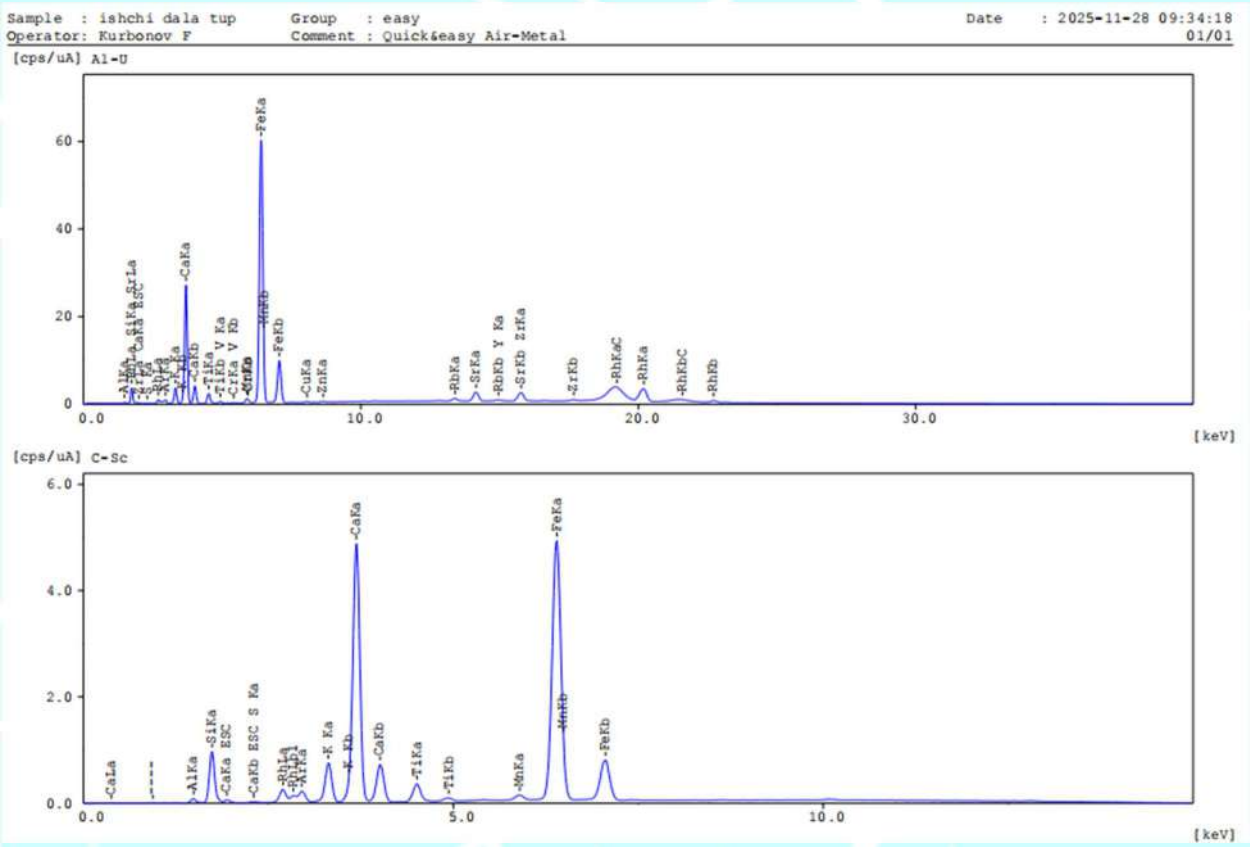
Quantitative Result

Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.-Calc.	Line	Int.(cps/uA)
Si	40.973 %	[0.473]	Quan-FP	SiKa	7.1756
Ca	24.779 %	[0.115]	Quan-FP	CaKa	46.1849
Fe	15.239 %	[0.063]	Quan-FP	FeKa	477.1754
Al	10.295 %	[0.370]	Quan-FP	AlKa	0.6672
K	6.228 %	[0.063]	Quan-FP	K Ka	8.4785
Ti	1.585 %	[0.036]	Quan-FP	TiKa	14.2113
Mn	0.267 %	[0.007]	Quan-FP	MnKa	6.2432
Sr	0.154 %	[0.004]	Quan-FP	SrKa	19.0779
S	0.102 %	[0.025]	Quan-FP	S Ka	0.0706
Zr	0.094 %	[0.004]	Quan-FP	ZrKa	12.7156

2-rasm. Bug‘doy dalasidan olingan namunaning Rentgen-fulurosens tahlili.

Agroyerlarda oltingugurtning past konsentratsiyasi Paxta, bug‘doy va bog‘ hududlarida aniqlangan 0.091–0.115 % oralig‘idagi qiymatlar mintaqa uchun me’yor doirasida. Buning ilmiy sabablari: o‘g‘itlar bilan bir maromda ta’minlanish, yuvilish jarayonining kuchliligi (sug‘oriladigan yerlar), organik qoldiqlarning parchalanishi natijasida oltingugurtning biogen aylanishi. Ushbu hududlarda yuqori hosildorlikni saqlab turish uchun oltingugurt yetishmovchiligi kuzatilmaydi.

ISSN 3030-3907



Sample : ishchi dala tup
Operator: Kurbonov F
Comment : Quick&easy Air-Metal
Group : easy
Date : 2025-11-28 09:34:18

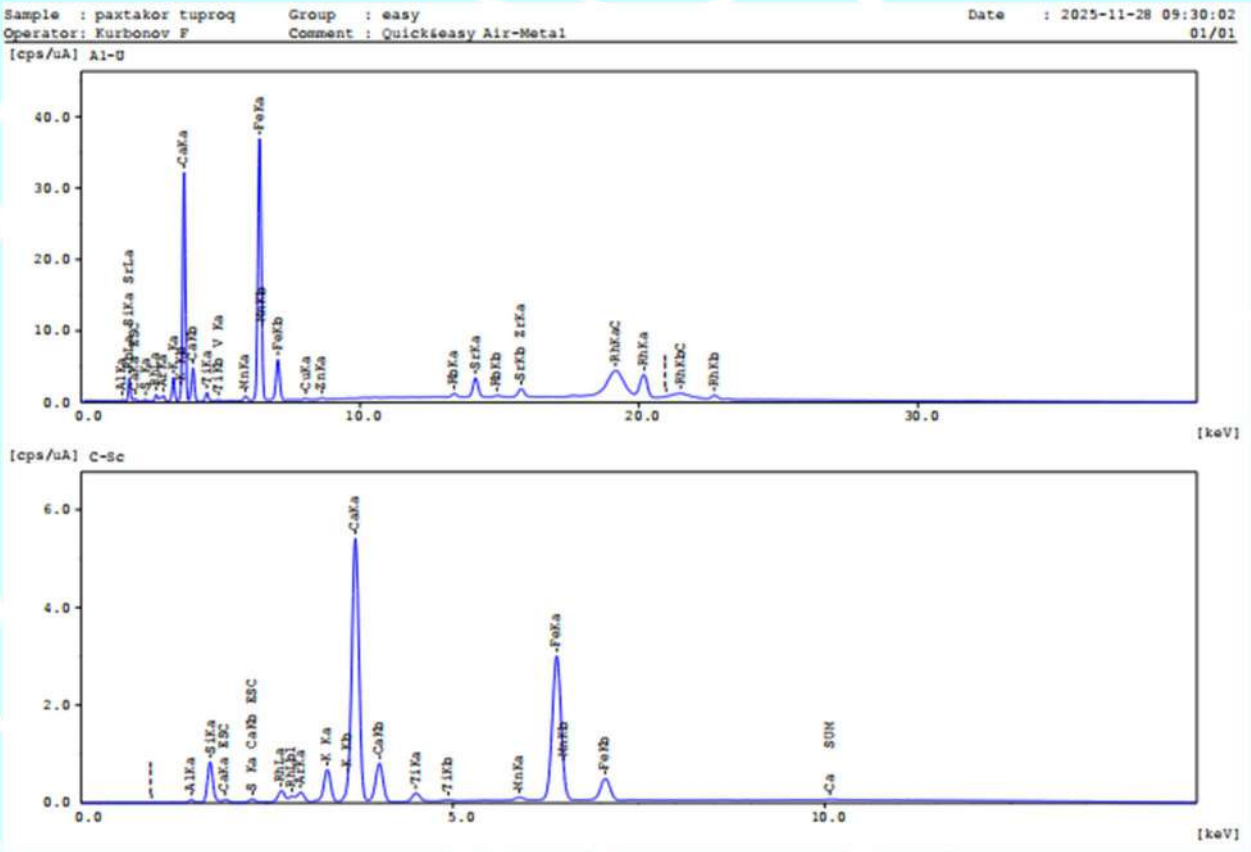
Quantitative Result

Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.-Calc.	Line	Int.(cps/uA)
Si	41.761 %	[0.480]	Quan-FP	SiKa	7.9582
Ca	27.534 %	[0.122]	Quan-FP	CaKa	54.7476
Fe	13.421 %	[0.057]	Quan-FP	FeKa	436.8121
Al	9.452 %	[0.358]	Quan-FP	AlKa	0.6598
K	5.295 %	[0.060]	Quan-FP	K Ka	7.6525
Ti	1.614 %	[0.035]	Quan-FP	TiKa	14.7985
Mn	0.279 %	[0.007]	Quan-FP	MnKa	6.7500
Sr	0.170 %	[0.004]	Quan-FP	SrKa	22.8107
Zr	0.136 %	[0.004]	Quan-FP	ZrKa	19.9089
S	0.115 %	[0.028]	Quan-FP	S Ka	0.0845
V	0.053 %	[0.015]	Quan-FP	V Ka	0.7156

3-rasm. Paxta dalasidan olingan namunaning Rentgen-fulurosens tahlili.

Yo‘l bo‘yida oltingugurtning keskin oshishi (0.868 %) Yo‘l bo‘yidagi tuproqda oltingugurtning 10 baravar ko‘p bo‘lishiga asosiy omillar: avtotransport vositalaridan ajraladigan SO_2 gazi, asfaltning yirik dispers changga aylanishi, shinalar va tormoz tizimi yeyilishi natijasida chiqadigan sulfatli changlar, shamol orqali tashiladigan texnogen aerozollar. Yo‘l hududidagi bu ifloslanish mahalliy ekotizimlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907



Sample : paxtakor tuproq
Operator: Kurbonov F
Comment : Quick&easy Air-Metal
Group : easy
Date : 2025-11-28 09:30:02

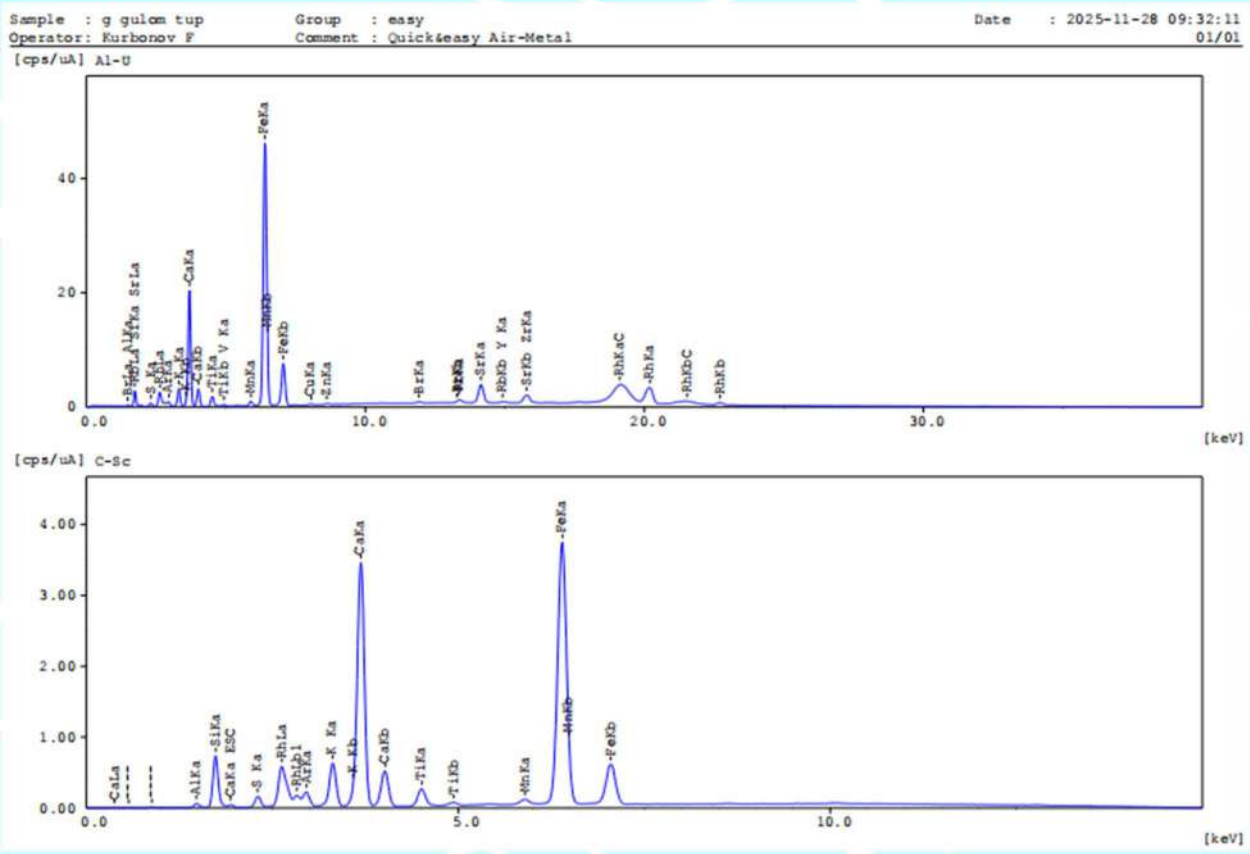
Quantitative Result

Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.-Calc.	Line	Int.(cps/uA)
Si	39.132 %	[0.438]	Quan-FP	SiKa	6.9186
Ca	35.023 %	[0.134]	Quan-FP	CaKa	60.9645
Fe	9.956 %	[0.054]	Quan-FP	FeKa	268.5714
Al	7.915 %	[0.311]	Quan-FP	AlKa	0.4974
K	5.299 %	[0.057]	Quan-FP	K Ka	6.9236
Ti	1.079 %	[0.031]	Quan-FP	TiKa	7.8704
S	0.868 %	[0.028]	Quan-FP	S Ka	0.5941
Sr	0.245 %	[0.003]	Quan-FP	SrKa	29.2029

4-rasm. Yo‘l yoqasidan olingan namunaning Rentgen-fulurosens tahlili.

Sho‘rlangan tuproqda oltingugurtning juda yuqori miqdori (2.568 %) Bu qiymat hududning: kuchli sho‘rlanganligini, yer osti suvlaridagi sulfatlarning yuqoriligini, bug‘lanish kuchli bo‘lgan yarim cho‘l sharoitlarini, sulfat tuzlarning (Na_2SO_4, $MgSO_4$) tabiiy to‘planishini ko‘rsatadi. Sho‘rlanish jarayoni: Kapillyar ko‘tarilish → bug‘lanish → tuzlarning yuqoriga chiqishi → oltingugurtning konsentratsiyalanishi siklini takrorlaydi. Bu hududda meliorativ chora-tadbirlar talab etiladi (gipslash, yuvish sug‘orishi, drenajni yaxshilash).

ISSN 3030-3907



Sample : g gulom tup
Operator: Kurbonov F
Comment : Quick&easy Air-Metal
Group : easy
Date : 2025-11-28 09:32:11

Quantitative Result

Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.-Calc. Line	Int.(cps/uA)
Si	40.438 %	[0.487]	Quan-FP SiKa	5.9712
Ca	26.148 %	[0.125]	Quan-FP CaKa	39.2031
Fe	13.337 %	[0.061]	Quan-FP FeKa	336.3676
Al	9.116 %	[0.361]	Quan-FP AlKa	0.4904
K	5.808 %	[0.065]	Quan-FP K Ka	6.3235
S	2.560 %	[0.060]	Quan-FP S Ka	1.4640
Ti	1.625 %	[0.038]	Quan-FP TiKa	11.5346
Sr	0.340 %	[0.004]	Quan-FP SrKa	35.1756
Mn	0.276 %	[0.013]	Quan-FP MnKa	5.1833
Zr	0.107 %	[0.004]	Quan-FP ZrKa	12.0395
Rb	0.063 %	[0.004]	Quan-FP RbKa	6.0401
V	0.062 %	[0.017]	Quan-FP V Ka	0.6428
Zn	0.038 %	[0.006]	Quan-FP ZnKa	1.6603
Cu	0.038 %	[0.006]	Quan-FP CuKa	1.3887
Br	0.029 %	[0.004]	Quan-FP BrKa	2.3249
Y	0.014 %	[0.003]	Quan-FP Y Ka	1.5028

5-rasm. Sho‘r tuproqdan olindinamunaning Rentgen-fulurosens tahlili.

Statistik va geokimyoviy tahlil Tuproqda oltingugurtning tarqalishi siljigan normal taqsimotga ega bo‘lib, sho‘rlangan hudud jarayonni sezilarli darajada buzadi. Agar ekstremal qiymat sifatida 5-hudud olinmasa, o‘rtacha S miqdori 0.102 %, lekin ekstremal hudud qo‘shilganda o‘rtacha qiymat 0.749 % ga oshadi. Bu yuqori sho‘rlanishning hududiy statistik ta’siri kuchli ekanini bildiradi.

ISSN 3030-3907

Xulosa. Tadqiqot natijalari Bandixon tumanida oltingugurtning tarqalishi landshaft va antropogen omillarga juda bog‘liqligini ko‘rsatdi: Agroyerlarda oltingugurt me’yor darajada – o‘rtacha 0.102 %. Yo‘l bo‘ylarida texnogen jarayonlar natijasida oltingugurt sezilarli miqdorda to‘plangan (0.868 %). Sho‘rlangan tuproqlarda oltingugurt birikmalari 2.5 % dan oshib ketgan bo‘lib, bu gidrogeokimyoviy jarayonlar yuqori ekanini bildiradi. Olingan natijalar hududda meliorativ tadbirlarni kuchaytirish, yo‘l bo‘ylarida ekologik monitoring o‘rnatish va agroximik balansni optimallashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Mazkur tadqiqot Bandixon tumanining tuproq resurslarini baholash, agrotexnik strategiyalarni takomillashtirish va ekologik monitoring tizimini rivojlantirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Alloway B.J. Soil Pollution and Soil Contamination. Springer, 2013.
2. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press, 2011.
3. Adriano D.C. Trace Elements in Terrestrial Environments. Springer, 2001.
4. Rashidov N. va boshq. O‘zbekiston tuproqlarining agroekologik xususiyatlari. Toshkent, 2019.
5. USEPA. X-Ray Fluorescence (XRF) Technologies for Measuring Trace Elements in Soil. 2012.
6. Qodirov A. Tuproq kimyosi va uning ekologik ahamiyati. Toshkent, 2020.
7. FAO. Soil Salinity Assessment and Management. Rome, 2015.
8. Tan K.H. Principles of Soil Chemistry. CRC Press, 2014.
9. Brady N.C., Weil R. The Nature and Properties of Soils. Pearson, 2017.

ISSN 3030-3907