OLMALIQ HUDUDIDA HAVO IFLOSLANISHI VA TIRNOQGUL O‘SIMLIGINING EKOLOGIK AHAMIYATI

Iskandarova Gulsevar Azamat qizi
https://doi.org/10.5281/zenodo.23204208

Annotatsiya. Maqolada Toshkent viloyati Olmaliq tumanida atmosfera havosining ifloslanishi, tuproqning og‘ir metallar bilan ifloslanishi va dorivor tirnoqgul (Calendula officinalis L.) o‘simligining bunday sharoitdagi ahamiyati ko‘rib chiqilgan. Natijalar Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) atrofida ifloslanish mavsumiy o‘zgarishini, kombinatga yaqin tuproqlarda esa mis va qo‘rg‘oshin ko‘pligini ko‘rsatdi. Adabiyot tahliliga ko‘ra, tirnoqgul ifloslangan muhitga chidamli va tuproqni tozalash hamda havo sifatini baholashda foydalanish uchun istiqbolli.

Kalit so‘zlar: havo ifloslanishi, OKMK, og‘ir metallar, PM2.5, tirnoqgul, fitoremediatsiya, bioindikator.

Kirish

Sanoat korxonalari va transport havoga zararli gazlar, chang va og‘ir metallar chiqaradi. Bular odam salomatligiga ham, ekinlarga ham zarar yetkazadi. Olmaliq kon-metallurgiya kombinati O‘zbekistondagi eng yirik rangli metallurgiya korxonalaridan biri bo‘lib, uning atrofida oltingugurt dioksidi (SO_2), azot oksidlari, is gazi, mayda chang zarralari (PM2.5, PM10) hamda mis (Cu), rux (Zn), qo‘rg‘oshin (Pb) va kadmiy (Cd) kabi metallar tarqaladi.

Zaharli gazlar o‘simlik bargidagi og‘izchalar orqali ichkariga kirib, barg sarg‘ayishi (xloroz) va to‘qima nobud bo‘lishiga (nekroz) olib keladi, fotosintezni susaytiradi. Tuproqqa tushgan og‘ir metallar esa o‘nlab yillar parchalanmaydi va ildiz orqali o‘simlikka o‘tadi. Shuning uchun bunday hududlarda ifloslanishga chidamli, ham tuproqni tozalay oladigan, ham havo holatini ko‘rsatadigan o‘simliklarni topish muhim.

Havo ifloslanishi yil davomida bir tekis emas, mavsumga bog‘liq. 2024-yilda PM2.5 miqdori yanvarda 129,6 mkg/m³ ga yetgan, iyunda esa 32,8 mkg/m³ gacha tushgan (1-jadval). Qishda ifloslanish ko‘p bo‘lishiga sabab isitish uchun yoqilg‘i sarfining ortishi va havo qatlamlarining aralashmay qolishi (inversiya). Bahorda yog‘ingarchilik havoni tozalaydi.

1-jadval. 2024-yil atmosfera ifloslanishi (mkg/m³, tanlangan oylar)

Oy	PM2.5	PM10	NO_2	SO_2	CO
Yanvar	129,6	45,1	5,0	9,0	12,0
Aprel	42,1	18,2	4,4	2,4	4,2
Iyun	32,8	15,8	4,3	1,6	2,4
Noyabr	96,5	38,6	3,0	5,6	10,7
Yillik o‘rtacha	71,0	28,6	3,9	3,9	6,0

2026-yilda ham shu tendensiya kuzatildi: PM2.5 yanvarda 78,5, aprelda 32,6 mkg/m³ bo‘ldi. Yoz oylarida havo juda quruq (nisbiy namlik 11–25 %), shuning uchun chang havoda uzoq muallaq turadi va barglarga ko‘proq cho‘kadi.

Tuproq ifloslanishi Igeo indeksi bilan baholandi. Indeks qancha katta bo‘lsa, ifloslanish shuncha kuchli. Kombinatdan 100 m masofada mis uchun Igeo = 5,5, qo‘rg‘oshin uchun 3,6,

rux uchun 3,0 bo‘lib, bu kuchli va o‘ta kuchli ifloslanishga mos keladi. Uzoqlashgan sari indeks kamaydi, lekin 8 km da shamol va relyef ta‘sirida yana ko‘tarildi (Cu – 2,0; Pb – 1,7). 2025-yilda 12 km masofada ham mis va qo‘rg‘oshin ko‘rsatkichlari 2 atrofida qoldi. Demak, ifloslanish faqat kombinat yonida emas, ancha keng hududga tarqalgan.

Mis, rux va qo‘rg‘oshin miqdorlari bir-biri bilan bog‘liq o‘zgardi, bu ularning bitta manbadan, ya‘ni kombinatdan kelishini ko‘rsatadi. Rux eng harakatchan metall bo‘lib, o‘simlikka oson o‘tadi. Qo‘rg‘oshin esa tuproq kislotaliligi oshganda faollashadi.

Kochbuloq konining chiqindi suvi kuchli kislotali (pH = 2,20) va sulfat miqdori me‘yordan taxminan 11,6 baravar ko‘p. Ohak bilan tozalangandan keyin ham pH 3,60 bo‘lib qolgan. Bu hozirgi tozalash usuli yetarli emasligini bildiradi. Chiqindi suv quyilgan joydan keyin Gushsoy suvida sulfat 3,2 baravar, ammoniy esa me‘yordan 2 baravar oshgan.

Olmaliq kon metallurgiya kombinati hudida eng unumdor nav sifatida Tirnoqgul (Calendula officinalis) ni ko`rsatish mumkin.

Chidamli. Kuchli ifloslanishda ham gullaydi va urug‘ beradi; tuproqdagi 150 mg/kg qo‘rg‘oshinga bardosh beradi (Jan va Mahmood, 2021).

Stressga moslashadi. Zararli moddalar ta‘sirida unda himoya fermentlari (katalaza, peroksidaza) va prolin aminokislotasi ko‘payadi.

Tuproqni tozalaydi. Ildizi orqali og‘ir metallarni so‘rib oladi (fitoekstraksiya) yoki ildiz atrofida ushlab qoladi (fitostabilizatsiya).

Bioindikator bo‘la oladi. Gul rangining xiralashishi, gul shaklining o‘zgarishi havo ifloslanganidan dalolat beradi.

Tuproqni himoya qiladi. Zich ildiz tizimi tuproqni mustahkamlab, shamol eroziyasi va chang ko‘tarilishini kamaytiradi.

Agrotexnik jihatdan kuzda 20–30 t/ga mahalliy o‘g‘it solib 25–30 sm chuqurlikda shudgorlash, bahorda urug‘ni 2–3 sm chuqurlikka (qator oralig‘i 60 sm, 10–12 kg/ga) ekish tavsiya etiladi.

Shuni ham aytish kerakki, bu xulosalarning ko‘p qismi boshqa mualliflar tadqiqotlariga tayanadi. Tirnoqgulning Olmaliq sharoitida metallarni qanchalik to‘plashini aniq aytish uchun o‘simlik va tuproqda o‘lchangan miqdorlar bilan keyingi tadqiqotlar zarur.

Xulosa

Olmaliq hududida havo ifloslanishi mavsumiy: PM2.5 qishda 120–130 mkg/m³ gacha ko‘tariladi, bahor-yoz boshida 33–42 mkg/m³ gacha pasayadi.Kombinatga yaqin tuproqlar mis va qo‘rg‘oshin bilan kuchli ifloslangan, ifloslanish bir necha km uzoqlikka tarqalgan. Rux o‘simlik uchun eng xavfli, chunki eng harakatchan.

Tirnoqgul chidamliligi, himoya mexanizmlari va metallarni to‘play olishi tufayli ifloslangan hududlarda tuproqni tozalash, havo holatini baholash va "yashil to‘siq" yaratish uchun istiqbolli o‘simlik hisoblanadi.

Tavsiyalar: Hududda havo va tuproqdagi metallar monitoringini doimiy yuritish; chiqindi uyumlari yaqinida tirnoqgul ekish; metallar harakatchanligini kamaytirish uchun tuproqni ohaklash va organik o‘g‘it qo‘llash; shu hududda yetishtirilgan dorivor xomashyoni ishlatishdan oldin og‘ir metallar bo‘yicha tekshirish.

Adabiyotlar

1. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press, 2010.
2. Prasad M.N.V. Heavy Metal Stress in Plants. Springer, 2004.
3. Dhir B. Phytoremediation: Role of Plants in Environmental Clean-Up. Springer, 2013.
4. Jan M., Mahmood K. Lead tolerance and accumulation in Calendula officinalis L. Ecotox. Environ. Saf., 2021, №210.
5. Rizzo A. Carotenoid degradation and pigmentation changes in Calendula. Photosynth. Res., 2022, №152.
6. Bessonova V.P. Proline accumulation as a stress marker in Calendula. Ukr. Bot. J., 2023, №80.
7. Ergashev A. Umumiy ekologiya va Olmaliq sanoat mintaqasining ekologik holati. Toshkent: Fan, 2010.
8. Steubing L., Jager H.J. Monitoring of Air Pollutants by Plants. Dr W. Junk Publishers, 1982.