

20-Sentyabr, 2026-yil

**URBANIZATSIYA JARAYONIDA FARG‘ONA SHAHRI MANZARALI
O‘SIMLIKLARINING ATMOSFERA HAVOSI IFLOSLANISHIGA
CHIDAMLILIGINI BAHOLASHDA EKOLOGIK MONITORING USULLARIDAN
FOYDALANISH IMKONIYATLARI**

Dilfuza Ahmedova Mahammadovna

Farg‘ona davlat universiteti, «Ekologiya» kafedrası dotsenti,

biologiya fanlari nomzodi

ahmedova1965@gmail.com

Tel: (+998 93) 374 03 62

Nizomov Nizomiddin Yusubjon o‘g‘li

Farg‘ona shahar Maktabgacha va maktab ta’limi bo‘limi tasarrufidagi 33- umumiy

o‘rta ta’lim maktabi Maslahatchisi

E-mail: nizomovnizomiddin24@gmail.com

Tel: (+998 93) 483 44 97

Annotatsiya. Tezida urbanizatsiya sharoitida Farg‘ona shahridagi manzarali daraxt va butalarning atmosfera havosi ifloslanishiga chidamliligini baholashda ekologik monitoring usullaridan foydalanish imkoniyatlari yoritiladi. Bioindikatsiya, barg yuzasida chang to‘planishini aniqlash, barglarning morfologik va fiziologik-biokimyoviy ko‘rsatkichlarini o‘lchash hamda $PM_{2.5}$, PM_{10} va gazsimon ifloslantiruvchilarni instrumental kuzatishning birgalikdagi ahamiyati asoslanadi. APTI indeksi o‘simliklarning nisbiy chidamliligini qiyoslash vositasi sifatida ko‘rib chiqiladi. Tezis metodologik xarakterga ega; Farg‘ona shahrida o‘tkazilgan dala o‘lchovlari natijalari keltirilmaydi.

Kalit so‘zlar: urbanizatsiya, Farg‘ona shahri, manzarali o‘simliklar, atmosfera havosi, ekologik monitoring, bioindikatsiya, APTI, $PM_{2.5}$, PM_{10} .

KIRISH

Urbanizatsiya jarayonlari transport harakati, qurilish va shahar infratuzilmasining kengayishi bilan birga atmosfera havosi sifatiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Mayda dispers zarrachalar hamda ayrim gazsimon ifloslantiruvchilar o‘simliklarning barg yuzasi, fotosintezi va fiziologik holatiga ta’sir etadi. Shahar yashil hududlari ekologik muhitni yaxshilash, zarrachalarning bir qismini barg yuzasida ushlab qolish va havo ifloslanishining biologik ta’sirini kuzatish uchun muhim komponent hisoblanadi [1; 2].

Farg‘ona shahridagi manzarali o‘simliklarni baholashda mahalliy sharoitga xos ma’lumotlarga tayanish zarur. Tuproq, sug‘orish, mikroiklim, transport oqimi va ifloslantiruvchi manbalar farq qilishi sababli boshqa shaharlarda aniqlangan chidamlilik ko‘rsatkichlarini Farg‘onaga bevosita tatbiq etish mumkin emas. Tezisning maqsadi — manzarali o‘simliklarning atmosfera ifloslanishiga chidamliligini baholashda qo‘llanadigan monitoring usullarini tizimlashtirish va mahalliy dala tadqiqotlari uchun metodik yondashuv taklif qilish.

Tadqiqot yondashuvi va metodlari. Ekologik monitoringni bir-birini to'ldiruvchi yo'nalishlarda tashkil etish maqsadga muvofiq. Birinchi yo'nalish — atmosfera havosini instrumental kuzatish. Imkoniyatga qarab $PM_{2.5}$ va PM_{10} zarrachalari, azot dioksidi (NO_2), oltingugurt dioksidi (SO_2), uglerod oksidi (CO) va ozon (O_3) kabi ko'rsatkichlar rasmiy monitoring ma'lumotlari yoki kalibrlangan uskunalar yordamida qayd etiladi. O'lchov vaqti, meteorologik sharoit va uskunaning aniqlik darajasi hujjatlashtirilishi lozim.

Ikkinchi yo'nalish — bioindikatsiya va barg yuzasida chang to'planishini o'rganish. Har bir kuzatuv hududida bir xil turga mansub, holati o'xshash daraxt yoki butalar tanlanib, barg namunalari bir xil protokol bo'yicha olinadi. Barg yuzasidagi zarrachalar miqdorini baholashda yuvindi suvni filtrlash va filtr massasining farqini aniqlash usulidan foydalanish mumkin. Natijalar barg yuzasi birligiga nisbatan ifodalanadi. Bargda changning ko'p to'planishi o'simlikning fiziologik jihatdan eng chidamli ekanini o'z-o'zidan isbotlamaydi; changni ushlash qobiliyati va fiziologik chidamlilik alohida ko'rsatkichlardir [1; 2].

Uchinchi yo'nalish — barglarning morfologik va fiziologik-biokimyoviy xususiyatlarini aniqlash. Barg maydoni, sirt tuzilishi, tuklanganlik, mum qatlami va rangdagi o'zgarishlar morfologik baholashda qo'llanishi mumkin. Chidamlilikni qiyoslashda APTI (Air Pollution Tolerance Index) indeksi ishlatiladi. U askorbin kislota miqdori (A), umumiy xlorofill (T), barg ekstrakti pH ko'rsatkichi (P) va bargning nisbiy suv miqdori (R) asosida hisoblanadi [3]:

$$APTI = [A \times (T + P) + R] / 10$$

APTI turli o'simliklarning havo ifloslanishiga nisbiy chidamliligini qiyoslashga yordam beradi. Biroq natija namuna olish va laboratoriya protokoliga bog'liq; barcha namunalar uchun bir xil o'lchov birligi va usul qo'llanishi zarur. APTI yagona mezon bo'lmasligi, o'simlikning mahalliy iqlimga mosligi, suv talabi, toj tuzilishi, parvarish xarajati va ekologik xavfsizligi bilan birgalikda talqin qilinishi lozim [2; 4].

Farg'ona shahri uchun monitoring sxemasi. Kuzatuv nuqtalarini transport oqimi yuqori bo'lgan yo'l atrofi, turar joy hududi, qurilish yoki ishlab chiqarish ta'siri ehtimoli mavjud maydon hamda nisbatan kam ta'sirlangan nazorat hududida tanlash mumkin. Har bir nuqtada tur nomi, daraxt holati, yo'lga masofa, sug'orish, yog'ingarchilik va namuna olingan vaqt qayd etiladi. Vegetatsiya davrida takroriy o'lchovlar mavsumiy o'zgarishlarni hisobga olish imkonini beradi.

Olingan ma'lumotlar dastlab tavsifiy statistika yordamida umumlashtiriladi. Ma'lumotlar sifati va taqsimoti tekshirilgach, hududlar yoki turlar o'rtasidagi farqlar tegishli statistik testlar bilan baholanadi. Havo ifloslantiruvchilari, bargdagi chang miqdori va APTI o'rtasidagi munosabat korrelyatsion yoki regressiya tahlili orqali tekshirilishi mumkin. Tuproq sharoiti, sug'orish va zararkunandalar kabi aralashuvchi omillar ham qayd etilishi zarur.

Muhokama. Ilmiy manbalarda APTI o'simliklarning havo ifloslanishiga javobini qiyosiy baholash uchun foydali vosita sifatida ko'rsatilgan [3; 4]. Shunga qaramay, o'simliklarning javobi ifloslantiruvchi modda turi, konsentratsiyasi, ta'sir davomiyligi va ekologik sharoitga qarab farqlanadi. Bioindikatsiya natijalari havodagi ifloslantiruvchilarni

bevosita o‘lchashning o‘rnini bosmaydi, balki instrumental monitoringni to‘ldiradi. Farg‘ona shahri bo‘yicha aniq chidamlilik reytingini tuzish uchun standartlashtirilgan dala namunalari va laboratoriya natijalari talab etiladi.

Xulosa. Farg‘ona shahri manzarali o‘simliklarining atmosfera havosi ifloslanishiga chidamliligini baholashda instrumental havo monitoringi, bioindikatsiya, barg yuzasida chang to‘planishini o‘lchash, morfologik kuzatuvlar va APTI indeksini birgalikda qo‘llash maqsadga muvofiq. Ushbu yondashuv shahar hududlari o‘rtasidagi farqlarni aniqlash va ko‘kalamzorlashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish uchun ma’lumotlar bazasini yaratadi. Tezis metodik xarakterga ega bo‘lib, mahalliy o‘lchov natijalarini taqdim etmaydi; Farg‘ona shahridagi turlar chidamliligi haqidagi yakuniy xulosalar dala va laboratoriya tadqiqotlaridan keyin berilishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Rai P.K. Impacts of particulate matter pollution on plants: Implications for environmental biomonitoring. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2016;129:120–136. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2016.03.012.
2. Abhijith K.V., Kumar P. Designing vegetation barriers for urban air pollution abatement: A practical review for appropriate plant species selection. *npj Climate and Atmospheric Science*. 2020;3:12. DOI: 10.1038/s41612-020-0115-3.
3. Singh S.K., Rao D.N. Air pollution tolerance index of plants. *Journal of Environmental Management*. 1991;32(1):45–55. DOI: 10.1016/S0301-4797(05)80080-5.
4. Kaur M., Nagpal A.K. Evaluation of air pollution tolerance index and anticipated performance index of plants and their application in development of green space along the urban areas. *Environmental Science and Pollution Research*. 2017;24:18881–18895. DOI: 10.1007/s11356-017-9500-9.