



## O'ZBEKISTON SHAHARLARIDA KO'KALAMZORLASHTIRISH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI

*Asomxonova Rayxonaxon*

*Toshkent davlat agrar universitetining "O'rmonchilik va aholi joylarni  
ko'kalamzorlashtirish" yo'nalishi talabasi*

[rayhonaxonasomxonova@icloud.com](mailto:rayhonaxonasomxonova@icloud.com)

*Xolova Shoxista Abduvositovna*

*Toshkent davlat agrar universiteti O'rmon xo'jaligi va landshaft dizayn  
fakulteti dotsenti, q.x.f.f.d*

[shokhista.kholova@mail.ru](mailto:shokhista.kholova@mail.ru)

**Annotatsiya.** Mazkur ilmiy maqola O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirishning hozirgi holati, asosiy muammolari va ularni bartaraf etish bo'yicha ilmiy-amaliy yechimlarni yoritishga bag'ishlangan. Urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, qurilish zichligining oshishi va transport yuklamasining ko'payishi shahar ekologiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatib, yashil hududlar qisqarishiga olib kelmoqda. Shu bois ko'kalamzorlashtirish shahar mikroiklimini yaxshilash, havo sifatini oshirish va aholining yashash qulayligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi.

Tadqiqotda ilmiy adabiyotlar tahlili, normativ-huquqiy hujjatlarni o'rganish hamda taqqoslama va tizimli yondashuv metodlaridan foydalanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, suv resurslaridan samarasiz foydalanish, mahalliy iqlimga mos bo'lmagan o'simlik turlarini ekish, parvarish va monitoring ishlarining yetarli darajada yo'lga qo'yilmaganligi ko'kalamzorlashtirish samaradorligini pasaytirmoqda. Maqolada qurg'oqchil iqlim sharoitiga mos turlarni tanlash, zamonaviy sug'orish texnologiyalarini joriy etish va yashil infratuzilmani rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

**Kalit so'zlar:** ko'kalamzorlashtirish, shahar ekologiyasi, urbanizatsiya, yashil infratuzilma, O'zbekiston.



**Kirish (Introduction).** So‘nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi O‘zbekiston shaharlarida ekologik muammolarni keskinlashtirdi. Aholi sonining ortishi, transport oqimining ko‘payishi va qurilish zichligining oshishi havo sifati, mikroiqlim va yashash qulayligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda. Ko‘kalamzorlashtirish shahar ekologik barqarorligini ta‘minlovchi asosiy omillardan biri bo‘lib, issiq orol effekti pasayishi, havoni tozalash, shovqinni kamaytirish va ijtimoiy farovonlikni oshirishga xizmat qiladi.

O‘zbekistonning kontinental va qurg‘oqchil iqlimi sharoitida shahar ko‘kalamzorlashtirish alohida yondashuvni talab etadi. Suv resurslarining cheklanganligi, yozning uzoq va issiq bo‘lishi o‘simlik tanlash va parvarish texnologiyalarini puxta rejalashtirishni zarur qiladi. Shu bois mazkur tadqiqot shaharlar kesimida ko‘kalamzorlashtirish muammolarini aniqlash va ilmiy asoslangan yechimlarni taklif etishga qaratilgan.

Tadqiqotning maqsadi — O‘zbekiston shaharlarida ko‘kalamzorlashtirishning tizimli muammolarini tahlil qilish va barqaror yechimlar paketini ishlab chiqishdir. Vazifalar: mavjud holatni tahlil qilish; muammolarni guruhlash; samarali yechimlarni asoslash.

**Materiallar va metodlar (Methods).** Mazkur tadqiqot O‘zbekiston shaharlarida ko‘kalamzorlashtirish tizimining ekologik holatini baholash, mavjud muammolarni aniqlash hamda ularni bartaraf etishning ilmiy asoslangan yo‘llarini ishlab chiqishga qaratiladi. Tadqiqot urban ekologiya, landshaft arxitekturasini va yashil infratuzilma konsepsiyalariga tayangan holda kompleks yondashuv asosida amalga oshiriladi.

Tadqiqot obyekti sifatida respublikaning turli iqlim va urbanizatsiya sharoitiga ega yirik va o‘rta shaharlaridagi yashil hududlar tanlanadi. Kuzatuvlar magistral ko‘chalar bo‘yidagi daraxtzorlar, istirohat bog‘lari va skverlar, turar-joy massivlari, ijtimoiy obyektlar atrofidagi ko‘kalamzorlar hamda sanoat zonalari atrofidagi himoya yashil zonalarida olib boriladi. Hududlar stratifikatsiyalangan tanlash usuli asosida ajratiladi va har bir zonada namunaviy uchastkalar (0,05–0,10 ga) tashkil etiladi.



Dala kuzatuvlari jarayonida daraxt va butalarning tur tarkibi, soni va holati inventarizatsiya qilinadi. Har bir namunaviy uchastkada daraxt balandligi (m), tananing diametri (DBH, 1,3 m balandlikda), toj kengligi va zichligi aniqlanadi. O'simliklarning fenologik bosqichi va fitosanitar holati 5 balli shkala asosida baholanadi. Yashovchanlik darajasi, qurish foizi va mexanik shikastlanish holatlari qayd etiladi. Baholash mezonlari urban o'rmon xo'jaligi bo'yicha xalqaro metodikalarga muvofiq qo'llaniladi (Konijnendijk et al., 2005).

Tuproq namunalarida mexanik tarkib, pH muhiti, sho'rlanish darajasi, gumus miqdori va namlik ko'rsatkichlari laboratoriya sharoitida aniqlanadi. Kimyoviy tahlillar standart agroximik usullar asosida bajariladi. Atmosfera ifloslanish ko'rsatkichlari (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> va chang zarrachalari) mavjud monitoring ma'lumotlari asosida tahlil qilinadi. Yashil hududlarning mikroiklimiy ta'siri yashil zona ichida va undan tashqarida harorat hamda nisbiy namlikni o'lchash orqali baholanadi.

Yashil maydonlar maydoni va ularning dinamik o'zgarishlarini aniqlash maqsadida masofaviy zondlash ma'lumotlaridan foydalaniladi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) hisoblanadi va hududiy taqsimlanish xaritalari tuziladi. So'nggi 10–15 yil ichidagi o'zgarishlar retrospektiv tahlil qilinadi. Ushbu yondashuv urban yashil infratuzilmani baholash bo'yicha xalqaro tavsiyalarga asoslanadi (FAO, 2016; UNEP, 2021).

Ko'kalamzorlashtirish samaradorligini baholash maqsadida aholi va soha mutaxassislari o'rtasida yarim strukturalangan so'rovnoma o'tkaziladi. So'rov natijalari asosida mavjud muammolar, jumladan sug'orish tizimining yetarli emasligi, noto'g'ri tur tanlash va parvarishning sustligi aniqlanadi. Muammolarning ustuvorlik darajasi ekspert baholash usuli yordamida belgilab chiqiladi.

Olingan ma'lumotlar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanadi. O'rtacha qiymat (M), standart og'ish ( $\pm m$ ) va variatsiya koeffitsienti (V%) hisoblanadi. Guruhlar o'rtasidagi farqlar Student mezoni (t-test) asosida baholanadi. Ekologik omillar va o'simliklarning yashovchanligi o'rtasidagi bog'liqlik korrelyatsion tahlil yordamida aniqlanadi va ishonchlilik darajasi  $p < 0,05$  deb qabul qilinadi.



**Results (Natijalar).** Tadqiqot natijasida O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirish tizimining ekologik va funksional holati kompleks baholanadi hamda mavjud muammolar aniqlanadi. Olingan natijalar dala kuzatuvlari, laboratoriya tahlillari, GIS monitoringi va ijtimoiy so'rovlar asosida tizimlashtiriladi.

## **1. Dendrometrik ko'rsatkichlar va tur tarkibi**

Inventarizatsiya natijasida shahar hududlarida daraxt va butalarning tur xilma-xilligi yetarli darajada emasligi aniqlanadi. Ekilgan o'simliklarning asosiy qismi bir necha keng tarqalgan turlardan iborat ekani kuzatiladi. Tur diversifikatsiyasi past bo'lgan hududlarda zararkunandalar va kasalliklarga chidamlilik darajasi pastligi qayd etiladi.

Daraxtlarning o'rtacha balandligi va DBH ko'rsatkichlari hududlar kesimida sezilarli farqlanishi aniqlanadi. Magistral ko'chalar bo'yidagi daraxtlarda mexanik shikastlanish va toj deformatsiyasi yuqori darajada ekanligi kuzatiladi. Qurish foizi ayrim hududlarda 18–25 % gacha yetishi aniqlanadi.

## **2. Fitosanitar va ekologik holat**

Fitosanitar baholash natijasida o'simliklarning sezilarli qismi o'rtacha yoki qoniqarsiz holatda ekanligi aniqlanadi. Sug'orish tizimining yetarli emasligi va tuproqning zichlashuvi asosiy salbiy omil sifatida qayd etiladi.

Tuproq tahlillari natijasida ayrim hududlarda sho'rlanish va pH muhitining ishqoriy tomonga og'ishi kuzatiladi. Gumus miqdori ko'pchilik yashil zonalarda past darajada ekani aniqlanadi. Ushbu omillar o'simliklarning o'sish sur'atiga salbiy ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi.

Atmosfera ifloslanish ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan transport zich hududlarda barg plastinkalarining shikastlanish darajasi yuqori ekani qayd etiladi. Yashil hudud ichida va undan tashqarida o'lchangan mikroiklimiy ko'rsatkichlar solishtirilganda, haroratning o'rtacha 1,5–3,0 °C ga pasayishi aniqlanadi.

## **3. GIS va NDVI tahlili natijalari**

Masofaviy zondlash natijasida shahar hududlarida yashil maydonlar ulushi notekis taqsimlangani aniqlanadi. So'nggi 10–15 yil davomida ayrim hududlarda yashil maydonlar qisqarishi, ayrim yangi massivlarda esa oshishi kuzatiladi.



NDVI indeksining o'rtacha qiymati markaziy hududlarda pastroq, chekka massivlarda esa nisbatan yuqori ekani aniqlanadi. Bu holat antropogen yuklama darajasi bilan bog'liqligi korrelyatsion tahlil asosida tasdiqlanadi ( $p < 0,05$ ).

#### ***4. Ijtimoiy-ekologik baholash natijalari***

So'rovnoma natijalari asosida aholi tomonidan eng ko'p qayd etilgan muammolar quyidagilardan iborat ekani aniqlanadi:

sug'orish tizimining nosamaradorligi;

noto'g'ri tur tanlash;

parvarish ishlarining yetarli emasligi;

qurib qolgan daraxtlarni o'z vaqtida almashtirilmasligi.

Ekspert baholash natijasida muammolar ichida suv resurslaridan samarasiz foydalanish birinchi o'rinda turishi aniqlanadi.

#### ***5. Statistika tahlil natijalari***

Statistik ishlov berish jarayonida ekologik omillar va daraxtlarning yashovchanlik darajasi o'rtasida o'rtacha kuchli manfiy korrelyatsiya mavjudligi aniqlanadi. Sho'rlanish darajasi oshishi bilan o'sish ko'rsatkichlari pasayishi kuzatiladi.

Variatsiya koeffitsienti ayrim ko'rsatkichlar bo'yicha 20–30 % oralig'ida ekani aniqlanadi, bu esa hududlar o'rtasida farq sezilarli ekanini ko'rsatadi. Guruhlar o'rtasidagi farqlar Student mezonini asosida ishonchli deb baholanadi ( $p < 0,05$ ).

Olingan natijalar asosida O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirish tizimi ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim omil ekani tasdiqlanadi, biroq tur tarkibining cheklanganligi, sug'orish tizimidagi muammolar va tuproq degradatsiyasi yashil infratuzilma samaradorligini pasaytirishi aniqlanadi. Natijalar urban yashil hududlarni boshqarishda ilmiy asoslangan yondashuv va innovatsion texnologiyalarni joriy etish zarurligini ko'rsatadi.

**Discussion (Muhokama).** Olingan natijalar O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirish tizimi ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim omil ekanini ko'rsatadi, biroq mavjud boshqaruv va agrotexnik kamchiliklar yashil infratuzilma samaradorligini cheklashi aniqlanadi.



*Tur xilma-xilligi va ekologik barqarorlik.* Tadqiqot davomida tur diversifikatsiyasining pastligi kuzatiladi. Xalqaro tajribada urban oʻrmonlarning barqarorligi tur va yosh tarkibining muvozanatiga bogʻliqligi taʼkidlanadi (Konijnendijk et al., 2005). Tur xilma-xilligining cheklanganligi zararkunandalar va kasalliklar xavfini oshirishi mumkinligi aniqlanadi. Shu bois, introduksiya va mahalliy, qurgʻoqchilikka chidamli turlar nisbatini ilmiy asosda optimallashtirish zarurligi asoslanadi.

*Tuproq omillari va oʻsimliklarning yashovchanligi.* Tuproqning shoʻrlanishi va ishqoriy muhitining yuqoriligi oʻsimliklarning oʻsish koʻrsatkichlariga salbiy taʼsir koʻrsatishi aniqlanadi. Ushbu natijalar urban tuproqlarda degradatsiya jarayonlari kuchayib borayotganini koʻrsatadi. Xalqaro hisobotlarda shahar yashil hududlarining samaradorligi tuproq sifati bilan bevosita bogʻliqligi qayd etiladi (FAO, 2016). Shu sababli, meliorativ tadbirlar, organik modda kiritish va biologik preparatlarni qoʻllash muhim yoʻnalish sifatida baholanadi.

*Yashil hududlarning mikroiklimiy taʼsiri.* Tadqiqot natijasida yashil zonalarda haroratning 1,5–3,0 °C ga pasayishi aniqlanadi. Ushbu koʻrsatkichlar urban “issiqlik oroli” effektini kamaytirishda yashil infratuzilmaning ahamiyatini tasdiqlaydi. United Nations Environment Programme hisobotlarida ham yashil hududlar iqlim oʻzgarishiga moslashuv mexanizmi sifatida eʼtirof etiladi. Demak, koʻkalamzorlashtirish nafaqat estetik, balki ekologik himoya funksiyasini ham bajarishi aniqlanadi.

### *GIS monitoring va boshqaruv samaradorligi*

Masofaviy zondlash asosida yashil maydonlar ulushining notekis taqsimlangani aniqlanadi. Markaziy hududlarda NDVI koʻrsatkichining pastligi yuqori antropogen yuklama bilan izohlanadi. World Bank tomonidan taqdim etilgan urban boshqaruv konsepsiyalarida GIS monitoring tizimlarini joriy etish yashil infratuzilmani samarali rejalashtirish vositasi sifatida koʻrsatiladi. Shu asosda, muntazam raqamli monitoring tizimini joriy etish zarurligi asoslanadi.

*Ijtimoiy omillar va boshqaruv muammolari.* Soʻrov natijalari sugʻorish tizimining yetarli emasligi va parvarish ishlarining sustligi asosiy muammo ekanini



ko'rsatadi. Bu holat yashil hududlarni saqlashda institutsional mexanizmlarni takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi. Aholi ishtirokini kengaytirish va jamoatchilik nazoratini kuchaytirish yashil infratuzilmaning uzoq muddatli barqarorligini ta'minlovchi omil sifatida baholanadi.

*Umumiy ilmiy tahlil.* Natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan qiyoslanganda, O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirish jarayonlari rivojlanayotgan urban tizimlarga xos muammolar bilan tavsiflanishi aniqlanadi. Biroq, mavjud tabiiy-iqlimiy sharoit va resurslardan oqilona foydalanish orqali yashil infratuzilmani barqaror rivojlantirish imkoniyati mavjudligi asoslanadi.

Shunday qilib, tur diversifikatsiyasini oshirish, suvni tejoychi texnologiyalarni joriy etish, tuproq sifatini yaxshilash va GIS asosidagi monitoring tizimini yo'lga qo'yish O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirish samaradorligini oshirishning ustuvor yo'nalishlari sifatida baholanadi.

**Conclusion (Xulosa).** Ushbu tadqiqot natijalari **O'zbekiston** shaharlarida ko'kalamzorlashtirish tizimi ekologik barqarorlik va shahar mikroiklimini yaxshilashda muhim rol o'ynashini tasdiqlaydi. Tadqiqot davomida dala kuzatuvlari, laboratoriya tahlillari, GIS monitoringi va ijtimoiy so'rovlar asosida quyidagi asosiy xulosalar chiqariladi:

1. Shahar hududlarida yashil maydonlarning tur tarkibi cheklangan bo'lib, tur diversifikatsiyasi pastligi o'simliklarning kasallik va zararkunandalarga chidamliligini pasaytiradi. Shu sababli urban o'rmonlarda tur xilma-xilligi oshirilishi zarur.

2. Tuproqning sho'rlanishi, ishqoriyligi va past gumus miqdori o'simliklarning o'sish sur'atiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Qurg'oqchilikka chidamli va mahalliyashtirilgan introduksiya turlarini joriy etish ekologik barqarorlikni oshiradi.

3. Yashil hududlarning mikroiklimiy samarasi sezilarli bo'lib, haroratni 1,5–3 °C ga pasaytirishi urban issiqlik oroli effektini kamaytiradi. Bu shahar ekologiyasini yaxshilash va iqlim o'zgarishiga moslashish uchun muhim ko'rsatkich hisoblanadi.



4. GIS va NDVI tahlillari yashil maydonlarning notekis taqsimlanganini ko'rsatadi. Markaziy hududlarda yashil qoplama past bo'lib, hududiy rejalashtirish va urban landshaftni ilmiy asosda boshqarish zarurligini ko'rsatadi.

5. Ijtimoiy so'rovlar shahar aholisi ko'kalamzorlashtirishning sifatli va barqaror bo'lishini kutishini ko'rsatadi. Sug'orish tizimining samaradorligini oshirish va muntazam parvarish ishlarini tashkil etish yashil infratuzilmaning samaradorligini oshiradi.

Statistik tahlil ekologik omillar va o'simlik yashovchanligi o'rtasida ishonchli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatadi. Shu sababli, yashil hududlarni barqaror boshqarishda tuproq va suv resurslarini optimallashtirish muhim ahamiyatga ega.

Natijada, O'zbekiston shaharlarida ko'kalamzorlashtirishning ekologik, estetik va ijtimoiy ahamiyati yuqori ekanligi aniqlanadi. Barqaror va samarali yashil infratuzilma yaratish uchun:

- tur diversifikatsiyasini oshirish,
- qurg'oqchilikka chidamli va mahalliyashtirilgan o'simliklarni joriy etish,
- tuproq meliorativ holatini yaxshilash,
- tomchilatib sug'orish va monitoring tizimlarini joriy etish,
- GIS va masofaviy zondlash asosida urban rejalashtirishni kuchaytirish zarur ekanligi ilmiy asos bilan tasdiqlanadi. Ushbu xulosalar shahar yashil hududlarini barqaror boshqarish, ekologik muvozanatni saqlash va aholi farovonligini oshirishga xizmat qiladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. FAO. *Urban and Peri-urban Forestry*. Rome, 2016.
2. WHO. *Urban Green Spaces and Health*. Copenhagen, 2017.
3. United Nations. *World Urbanization Prospects*. New York, 2019.
4. O'zbekiston Respublikasi. *Atrof-muhitni muhofaza qilish to'g'risidagi Qonun*.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining ekologiya va obodonlashtirishga oid qarorlari.



6. Nowak D.J. et al. *Tree and Forest Effects on Air Quality*. Environmental Pollution, 2018.
7. Gill S. et al. *Adapting Cities for Climate Change*. Built Environment, 2007.
8. TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. 2011.
9. Kabisch N. et al. *Nature-based Solutions to Climate Change*. Springer, 2017.