UO‘K: 911.375:502.1:574.9(575.12)

FARG‘ONA VILOYATI SHAHARLARIDA YASHIL INFRATUZILMA VA BIOXILMA-XILLIKNI SAQLASH MASALALARI

Mamirova Zulfiyaxon Ibroximjon qizi
Farg‘ona davlat universiteti tayanch doktoranti
ORCID: 0009-0000-6283-7496

Annotatsiya:*Maqolada Farg‘ona viloyati shaharlarida yashil infratuzilma va shahar bioxilma-xilligini saqlash o‘rtasidagi bog‘liqlik hamda bu boradagi muammolar ko‘rib chiqilgan. Yashil infratuzilma turlar uchun yashash muhiti va ekologik koridorlar tarmog‘i sifatida shahar bioxilma-xilligini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligi landshaft ekologiyasi qonuniyatlari asosida asoslab berilgan. Ishda Farg‘ona viloyati shaharlarida yashil infratuzilmaning hozirgi holati, unga ta’sir etuvchi asosiy tahdidlar (parchalanish, mahalliy turlarning bezakli monokulturalar bilan almashtirilishi, invaziv turlar, ifloslanish va suv taqchilligi) tahlil qilingan. Shuningdek, yashil infratuzilma orqali bioxilma-xillikni saqlashning yo‘nalishlari — ekologik karkasni shakllantirish, mahalliy va changlatuvchi turlarga moslashgan ko‘kalamzorlashtirish, yashil-suv komponentlarini birlashtirish hamda huquqiy-institutsional choralar asoslab berilgan.*

Kalit so‘zlar: *yashil infratuzilma, bioxilma-xillik, shahar ekotizimi, ekologik koridor, parchalanish, mahalliy turlar, ekologik karkas, Farg‘ona viloyati.*

KIRISH

Urbanizatsiya jahon miqyosida bioxilma-xillikning qisqarishiga olib keluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Shaharlarning kengayishi tabiiy yashash muhitlarini egallaydi, ularni parchalaydi va xilma-xil ekotizimlarni qurilgan yuzalar bilan almashtiradi. Shu bilan birga, agar shahar yashil maydonlari to‘g‘ri rejalashtirilsa, shaharlar ham sezilarli darajada bioxilma-xillikni saqlab qola oladi. Aynan shu nuqtai nazardan yashil infratuzilma tushunchasi — shahar va unga tutash hududlardagi tabiiy hamda yarim tabiiy maydonlarning o‘zaro bog‘langan tarmog‘i — shahar bioxilma-xilligini saqlashning muhim vositasi sifatida qaraladi [1; 2].

Yashil infratuzilma turlar uchun yashash muhiti yaratish bilan birga, ularning shahar bo‘ylab harakatlanishini ta’minlovchi ekologik koridorlar vazifasini ham bajaradi [3]. Landshaft ekologiyasi qonuniyatlariga ko‘ra [4], yashil maydonlarning o‘lchami, shakli va o‘zaro bog‘liqligi ulardagi turlar tarkibini belgilaydi. Yashash muhitining parchalanishi turlarning izolyatsiyalashuviga va mahalliy yo‘qolishlarga olib keladi [5], ekologik bog‘liqlik esa genetik almashinuv va qayta joylashishni ta’minlab, populyatsiyalarning yashovchanligini saqlaydi [6]. Demak, yashil infratuzilmaning bioxilma-xillikni saqlashdagi qiymati uning strukturaviy yaxlitligiga bevosita bog‘liqdir.

Farg‘ona viloyati O‘zbekistondagi aholi zichligi eng yuqori, sug‘orma dehqonchilik va sanoat jadal rivojlangan, shaharlashuv sur’ati tez hududlardan biridir. Bu yerda shahar yashil maydonlari asosan sug‘oriladigan voha landshafti bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, shaharlarning kengayishi ularning kuchli parchalanishiga va qisqarishiga sabab bo‘lmoqda. Natijada shahar bioxilma-xilligi bosim ostida qolmoqda: mahalliy turlar kamaymoqda, yashash muhitlari uzilmoqda. Biroq

qurg‘oqchil voha shaharlarida yashil infratuzilma orqali bioxilma-xillikni saqlash masalalari yetarlicha o‘rganilmagan.

An’anaviy yondashuvda shahar ko‘kalamzorlashtirish va tabiatni muhofaza qilish ko‘pincha bir-biridan ajralgan holda olib boriladi: ko‘kalamzorlashtirish estetik va sanitariya vazifalariga, muhofaza esa shahardan tashqaridagi tabiiy hududlarga qaratiladi. Mazkur ishda esa yashil infratuzilma va bioxilma-xillik yagona tizim sifatida ko‘rib chiqilib, ko‘kalamzorlashtirishning o‘zini bioxilma-xillikni saqlash vositasiga aylantirish g‘oyasi ilgari suriladi. Aynan shu yondashuv tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Tadqiqotning maqsadi — yashil infratuzilma va bioxilma-xillik o‘rtasidagi bog‘liqlikni nazariy jihatdan asoslash, Farg‘ona viloyati shaharlarida yashil infratuzilmaning holati va muammolarini tahlil qilish hamda yashil infratuzilma orqali bioxilma-xillikni saqlash yo‘nalishlarini ishlab chiqishdan iborat.

Yashil infratuzilma va bioxilma-xillik o‘rtasidagi bog‘liqlik

Shahar bioxilma-xilligi — shahar va unga tutash hududlardagi o‘simlik, hayvonot va mikroorganizmlar xilma-xilligi bo‘lib, u yashil infratuzilmaning fazoviy tuzilmasiga bevosita bog‘liq. Landshaft ekologiyasining “yamoq – koridor – matritsa” modeliga ko‘ra [4], shahar yashil tizimi turlicha funksional elementlardan tashkil topadi. Ularning bioxilma-xillikdagi vazifasi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Yashil infratuzilma elementlarining bioxilma-xillikdagi vazifasi

Element	Bioxilma-xillikdagi vazifasi
O‘zak (yadro) hududlar — yirik bog‘lar, o‘rmon-bog‘lar	Turlar uchun asosiy yashash muhiti va ko‘payish maskani; xilma-xillikning asosiy zaxirasi
Ekologik koridorlar — kanalbo‘yi ko‘kalamzorlari, xiyobonlar	Turlarning yamoqlar orasida harakatlanishi, genetik almashinuv, qayta joylashish
Qadam-toshlar — kichik skverlar, hovli bog‘lari	Uzoq yamoqlar orasidagi oraliq dam olish va boshpana nuqtalari
Matritsa — qurilgan hudud	Turlar harakatiga to‘siq; sifati ko‘kalamzorlash darajasiga bog‘liq

Ushbu elementlarning o‘zaro tutashganligi (ekologik bog‘liqlik) shahar bioxilma-xilligini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bog‘liqlik yuqori bo‘lsa, hatto kichik yashil yamoqlar ham yagona ekologik tarmoq sifatida ko‘plab turlarni saqlay oladi; aksincha, parchalangan va izolyatsiyalashgan yashil maydonlar vaqt o‘tishi bilan turlarni yo‘qotib boradi. Shu bois shahar yashil infratuzilmasini bioxilma-xillik nuqtai nazaridan baholashda uning miqdori bilan birga strukturaviy bog‘liqligi ham hisobga olinishi lozim [7].

Shahar bioxilma-xilligini saqlash nafaqat ekologik, balki amaliy ahamiyatga ega. Xilma-xil turlar shahar ekotizimida muhim funksiyalarni — changlatish, zararkunandalarni tabiiy nazorat qilish, tuproq unumdorligini saqlash, havoni tozalash

kabi ekotizim xizmatlarini bajaradi [9]. Bundan tashqari, bioxilma-xil yashil maydonlar aholining ruhiy va jismoniy salomatligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Demak, bioxilma-xillikni saqlash shahar muhitining sifati va aholi farovonligi bilan bevosita bog‘liqdir.

Yashil infratuzilma va bioxilma-xillikni baholash usullari

Shahar bioxilma-xilligini saqlash bo‘yicha asosli qarorlar qabul qilish uchun yashil infratuzilmaning holatini obyektiv baholash zarur. Bunda geoekologik va biologik usullarni birlashtirish maqsadga muvofiqdir.

Masofadan zondlash va geoaxborot tizimlari yashil maydonlar holatini kuzatishning samarali vositasi hisoblanadi. Sentinel-2 kabi sputnik tasvirlari asosida normallashgan differensial vegetatsiya indeksi (NDVI) orqali yashil qoplam maydoni va zichligi aniqlanadi. Yashil infratuzilmaning strukturaviy yaxlitligi morfologik fazoviy tasvir tahlili (MSPA) yordamida — uni o‘zak, koridor va izolyatsiyalashgan yamoqlarga ajratib baholanadi. Yamoqlar o‘rtasidagi ekologik bog‘liqlik esa graf nazariyasiga asoslangan indekslar (integral bog‘liqlik indeksi — IIC, bog‘liqlik ehtimoli — PC) yordamida miqdoriy o‘lchanadi [7; 8].

Geoekologik baholash dala kuzatuvlari bilan to‘ldiriladi: yashil maydonlardagi o‘simlik va hayvonot turlari ro‘yxatga olinadi, indikator turlar (masalan, changlatuvchi hasharotlar, qushlar) bo‘yicha bioxilma-xillik darajasi baholanadi va Qizil kitobga kiritilgan noyob turlar aniqlanadi. Geoaxborot va biologik ma’lumotlarni birlashtirish yashil infratuzilmaning qaysi qismlari bioxilma-xillik uchun eng qimmatli ekanligini aniqlash va muhofaza ustuvorliklarini belgilash imkonini beradi.

Baholashning muhim jihati — dinamikani kuzatishdir. Turli yillarga oid sputnik tasvirlarini taqqoslash (o‘zgarishlarni aniqlash) yashil maydonlar va ekologik koridorlarning qisqarishi yoki kengayishini, demak, bioxilma-xillik uchun yashash muhitining o‘zgarishini aniqlash imkonini beradi. Bunday muntazam monitoring tahdidlarni erta bosqichda aniqlab, oldini oluvchi choralarni o‘z vaqtida ko‘rishga asos bo‘ladi. Shu tariqa geoekologik va biologik baholash birgalikda yashil infratuzilmani bioxilma-xillikni saqlash maqsadida boshqarishning ilmiy asosini tashkil etadi.

Farg‘ona viloyati shaharlarida yashil infratuzilmaning holati

Farg‘ona viloyati shaharlarida (Farg‘ona, Marg‘ilon, Qo‘qon, Quva va b.) yashil infratuzilma bir necha asosiy elementlardan iborat: shahar bog‘lari va xiyobonlari, ko‘cha bo‘yi daraxtzorlari (asosan chinor, terak, tol), kanal va zovur yoqasidagi ko‘kalamzorlar hamda hovli bog‘lari. Qurg‘oqchil voha sharoitida hovli bog‘lari va sug‘oriladigan tomorqalar shahar bioxilma-xilligining muhim zaxirasi hisoblanadi, chunki ularda mahalliy meva daraxtlari, o‘simliklar va ular bilan bog‘liq hasharotlar, qushlar saqlanib qoladi.

Shu bilan birga, vohaning yashil infratuzilmasi bir qator o‘ziga xos kamchiliklarga ega. Birinchidan, ko‘kalamzorlashtirishda ko‘pincha bezakli, monokulturaviy o‘simliklar ustunlik qilib, mahalliy tur xilma-xilligi past bo‘ladi. Ikkinchidan, shaharlarning kengayishi va qurilishlar natijasida keksa, yirik daraxtlar — eng qimmatli yashash muhitlari — kesib tashlanmoqda. Uchinchidan, yashil maydonlar yo‘llar va binolar bilan parchalanib, ekologik bog‘liqlik uzilmoqda. To‘rtinchidan, suv taqchilligi va kanallarning betonlashtirilishi qirg‘oqbo‘yi yashash muhitlarini qisqartirmoqda. Bu omillar birgalikda shahar bioxilma-xilligini kamaytirmoqda.

Mavjud sharoitda ham Farg‘ona viloyati shaharlari ma’lum darajada bioxilma-xillikni saqlab turadi. Shahar yashil maydonlarida turli qushlar, changlatuvchi hasharotlar (asalarilar, kapalaklar), hovli bog‘laridagi meva daraxtlari va ular bilan bog‘liq fauna uchraydi; kanal va zovur yoqalari esa suv va qirg‘oqbo‘yi turlari uchun yashash muhiti bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu turlarning aksariyati yashil-suv elementlariga bevosita bog‘liq bo‘lgani uchun, infratuzilmaning har qanday qisqarishi yoki parchalanishi ularning yo‘qolishiga olib keladi. Aniq tur tarkibi va ularning holatini belgilash uchun mahalliy flora-fauna inventarlari va Qizil kitob ma’lumotlariga tayanish lozim.

Vohaga xos muhim xususiyat — hovli bog‘lari va tomorqalarning agrobioxilma-xilligidir. An’anaviy mahalliy bog‘larda meva-sabzavot navlari, manzarali va dorivor o‘simliklar xilma-xilligi yuqori bo‘lib, ular changlatuvchilar va mayda fauna uchun barqaror yashash muhiti yaratadi. Shaharlashuv jarayonida bunday tomorqalarning ko‘p qavatli qurilishlar bilan almashtirilishi nafaqat agrobioxilma-xillikni, balki u bilan bog‘liq butun ekologik tarmoqni yo‘qotadi. Shu bois shaharsozlikda hovli bog‘lari va tomorqalarni saqlash bioxilma-xillikni saqlashning amaliy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Shahar bioxilma-xilligiga asosiy tahdidlar

Farg‘ona viloyati shaharlarida bioxilma-xillikka ta’sir etuvchi asosiy tahdidlarni quyidagicha guruhlash mumkin:

1) yashash muhitining yo‘qolishi va parchalanishi — qurilishlar hisobiga yashil maydonlarning qisqarishi va uzilishi;

2) mahalliy turlarning bezakli, ayrim hollarda invaziv turlar bilan almashtirilishi — bu mahalliy fauna (changlatuvchilar, qushlar) uchun oziq-ovqat bazasini kamaytiradi;

3) ifloslanish — havo, suv va tuproq ifloslanishi sezgir turlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi;

4) mikroiqlim o‘zgarishi va shahar issiqlik oroli — issiqlik va qurg‘oqchilik stressi turlarning yashashini qiyinlashtiradi;

5) antropogen bezovtalik va pestitsidlardan haddan tashqari foydalanish — changlatuvchi hasharotlar populyatsiyasini kamaytiradi;

6) suv obyektlarining (kanal, hovuz) qisqarishi va betonlashtirilishi — suv va qirg‘oqbo‘yi turlarini yo‘qotadi.

Ushbu tahdidlar o‘zaro bog‘liq holda ta’sir ko‘rsatadi: masalan, parchalanish izolyatsiyani kuchaytiradi, izolyatsiya esa mahalliy turlarning yo‘qolish xavfini oshiradi. Shu bois ularni alohida emas, balki tizimli ravishda — yashil infratuzilmani yaxlit boshqarish orqali hal etish lozim.

Bu jarayonlarning uzoq muddatli oqibati — biotik bir xillashuv (gomogenizatsiya), ya’ni turli shaharlarda o‘xshash, kam sonli, asosan bezakli va moslashuvchan turlar ustun bo‘lib qolishi, mahalliy va sezgir turlarning esa yo‘qolib borishidir. Bunday holat shahar ekotizimlarining barqarorligini pasaytiradi va ularning ekotizim xizmatlarini ta’minlash qobiliyatini zaiflashtiradi. Shu sababli tahdidlarning kumulyativ ta’sirini erta bosqichda aniqlash va oldini olish muhim ahamiyatga ega.

Yashil infratuzilma orqali bioxilma-xillikni saqlash yo‘nalishlari

Yashil infratuzilma orqali shahar bioxilma-xilligini saqlash quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha amalga oshiriladi. 2-jadvalda asosiy tahdidlar va ularga mos chora-tadbirlar keltirilgan.

2-jadval. Tahdidlar va bioxilma-xillikni saqlash chora-tadbirlari

Tahdid	Chora-tadbir
Parchalanish, izolyatsiya	Ekologik karkasni shakllantirish; kanalbo‘yi ko‘kalamzorlarini koridor sifatida saqlash va tutashtirish
Mahalliy tur xilma-xilligi pastligi	Mahalliy va changlatuvchiga moslashgan turlar bilan ko‘kalamzorlashtirish; monokulturadan voz kechish
Suv yuzalarining qisqarishi	Yashil-suv (blue-green) komponentlarini birlashtirish; kanal va hovuzlarni saqlash
Keksa daraxtlarning kesilishi	Yirik daraxtlarni muhofaza qilish; shahar ichida mikro-qo‘riqxonalar tashkil etish
Pestitsid va bezovtalik	Pestitsiddan foydalanishni kamaytirish; aholini jalb etish (citizen science), ekologik ta’lim

Markaziy yo‘nalish — shahar ekologik karkasini (yashil-suv tarmog‘ini) shakllantirishdir. Bunda mavjud yirik yashil yamoqlar o‘zak hududlar sifatida ajratiladi, kanal va zovur yoqalari hamda xiyobonlar esa ularni tutashtiruvchi koridorlar sifatida rejalashtiriladi. Bunday yaxlit tarmoq turlarning shahar bo‘ylab harakatlanishini ta’minlab, bioxilma-xillikni uzoq muddatga saqlash imkonini beradi. Bu yondashuv yashil tomlar va vertikal ko‘kalamzorlashtirish kabi zamonaviy yechimlar bilan to‘ldirilishi mumkin.

Muhim amaliy yo‘nalishlardan biri — ko‘kalamzorlashtirishda tur tarkibini boyitishdir. Bezakli monokulturalar o‘rniga mahalliy daraxt va buta turlari, shuningdek, gullaydigan, nektar va changga boy o‘simliklar ekilishi changlatuvchi hasharotlar va qushlar uchun oziq-ovqat bazasini kengaytiradi. Shahar ichida “changlatuvchilar bog‘chalari”, tabiiy o‘tloqlar va kichik suv havzalarini tashkil etish mahalliy faunaning xilma-xilligini sezilarli oshiradi. Bunday tadbirlar arzon va aholini jalb etishga qulay bo‘lib, ekologik ta’lim bilan birga olib borilganda yuqori samara beradi.

Huquqiy-me’yoriy va institutsional asoslar

Bioxilma-xillikni saqlash xalqaro va milliy huquqiy asoslarga tayanadi. Xalqaro darajada Biologik xilma-xillik to‘g‘risidagi konvensiya (1992) va uning doirasida qabul qilingan Kunmin-Monreal global bioxilma-xillik tuzilmasi (2022) shahar yashil maydonlarini va ekotizimlarni saqlashni muhim vazifa sifatida belgilaydi [10]. Milliy darajada esa O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi [11] noyob va yo‘qolib borayotgan turlarni hisobga oladi; tabiatni muhofaza qilish sohasidagi normativ hujjatlar bioxilma-xillikni saqlashning huquqiy asosini tashkil etadi.

Amaliy nuqtai nazardan, bioxilma-xillikni saqlash shahar rejalashtirish jarayoniga integratsiya qilinishi lozim: yangi qurilishlarda yashil maydon va ekologik

koridorlarni saqlash me’yor sifatida belgilanishi, ko‘kalamzorlashtirishda mahalliy turlarga ustunlik berilishi va yashil infratuzilma monitoringi muntazam olib borilishi maqsadga muvofiqdir. Bu vazifalarni hal etishda masofadan zondlash va geoaxborot tizimlari yashil maydonlar holatini obyektiv kuzatish vositasi sifatida xizmat qiladi.

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda amalga oshirilayotgan ommaviy ko‘kalamzorlashtirish dasturlari (jumladan, “Yashil makon” milliy loyihasi) shahar yashil maydonlarini kengaytirish uchun keng imkoniyat yaratmoqda. Biroq bunday dasturlarning bioxilma-xillik samarasi ekiladigan turlar tarkibiga va yashil maydonlarning o‘zaro bog‘langanligiga bog‘liq. Shu sababli ko‘kalamzorlashtirishni faqat ekilgan daraxtlar soni bilan emas, balki tur xilma-xilligi va ekologik tarmoqning yaxlitligi bilan baholash — milliy dasturlarni bioxilma-xillikni saqlash maqsadlariga yo‘naltirishning muhim sharti hisoblanadi.

XULOSA VA TAVSIYALAR

Olib borilgan tahlil asosida quyidagi xulosalarga kelindi. Yashil infratuzilma shahar bioxilma-xilligini saqlashning asosiy vositasi bo‘lib, uning qiymati miqdori bilan birga strukturaviy bog‘liqligiga ham bog‘liqdir. Farg‘ona viloyati shaharlarida yashil infratuzilma parchalanish, mahalliy tur xilma-xilligining pastligi, suv yuzalarining qisqarishi va antropogen bosim kabi tahdidlar ostida qolmoqda.

Bioxilma-xillikni saqlash uchun quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1) shahar ekologik karkasini (yashil-suv tarmog‘ini) shakllantirib, yashil yamoqlarni koridorlar orqali tutashtirish;

2) ko‘kalamzorlashtirishda mahalliy va changlatuvchiga moslashgan turlarga ustunlik berish;

3) kanal, hovuz va qirg‘oqbo‘yi ko‘kalamzorlarini suv-yashil yaxlit tizim sifatida saqlash;

4) keksa daraxtlarni muhofaza qilish va shahar ichida mikro-qo‘riqxonalar tashkil etish;

5) bioxilma-xillikni shahar rejalashtirish me’yorlariga integratsiya qilish va GAT yordamida muntazam monitoring olib borish.

Mazkur yondashuv Farg‘ona viloyati shaharlarida nafaqat bioxilma-xillikni saqlash, balki shahar muhitining umumiy ekologik barqarorligini oshirishga ham xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Benedict M.A., McMahon E.T. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. – Washington, D.C.: Island Press, 2006. – 299 p.

2. European Commission. Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital. Communication COM(2013) 249 final. – Brussels, 2013. – 11 p.

3. Tzoulas K., Korpela K., Venn S., Yli-Pelkonen V., Kaźmierczak A., Niemela J., James P. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review // Landscape and Urban Planning. – 2007. – Vol. 81, № 3. – P. 167–178.

4. Forman R.T.T. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. – Cambridge: Cambridge University Press, 1995. – 632 p.

5. Fahrig L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity // Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. – 2003. – Vol. 34. – P. 487–515.

6. Hanski I. Metapopulation dynamics // Nature. – 1998. – Vol. 396, № 6706. – P. 41–49.

7. Kong F., Yin H., Nakagoshi N., Zong Y. Urban green space network development for biodiversity conservation: Identification based on graph theory and gravity modeling // Landscape and Urban Planning. – 2010. – Vol. 95, № 1–2. – P. 16–27.

8. Saura S., Torné J. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity // Environmental Modelling & Software. – 2009. – Vol. 24, № 1. – P. 135–139.

9. Bolund P., Hunhammar S. Ecosystem services in urban areas // Ecological Economics. – 1999. – Vol. 29, № 2. – P. 293–301.

10. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Decision CBD/COP/DEC/15/4. – Montreal, 2022.

11. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. – Toshkent, 2019.