MULTIDISCIPLINARY JOURNAL: FUNDAMENTAL RESEARCH SCIENTIFIC JOURNAL
VOLUME 02. ISSUE 09. SEPTEMBER 2026.
ResearchBib Impact Faktor: 13.943 ISSN: 3060-513X

UO‘K: 574.4

BIOLOGIK XILMA-XILLIKNING EKOLOGIK PIRAMIDADAGI AHAMIYATI

Matnazarova Malohat Islomboyevna

Osiyo xalqaro universiteti

Annotatsiya. Maqolada biologik xilma-xillikning ekologik piramida tuzilmasi, barqarorligi va faoliyatidagi o‘rni tahlil qilingan. Sonlar, biomassa va energiya piramidalari qiyoslanib, genetik, tur hamda ekotizim xilma-xilligining produtsent, konsument va redutsent darajalaridagi vazifalari yoritilgan. Xilma-xillikning qisqarishi piramida asosining torayishi, trofik pog‘onalarning soddalashuvi va oziq to‘ridagi uzilishlarga olib kelishi asoslab berilgan. O‘zbekistonning cho‘l, to‘qay, tog‘ va agroekotizimlari misolida xilma-xillikni saqlashning amaliy ahamiyati ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: biologik xilma-xillik, ekologik piramida, trofik daraja, ekotizim, energiya oqimi, barqarorlik, O‘zbekiston.

Kirish

Biologik xilma-xillik Yer yuzidagi hayotiy tizimlarni ushlab turuvchi asosiy omillardan biridir. U genetik, tur va ekotizim darajalarida namoyon bo‘lib, modda aylanishi, energiya oqimi hamda organizmlar o‘rtasidagi oziq aloqalarini ta’minlaydi. Ekologik piramida shu aloqalarning ko‘rgazmali ifodasidir: tirik organizmlar oziq zanjiridagi o‘rniga ko‘ra pog‘onama-pog‘ona joylashadi va har bir pog‘ona ma’lum trofik darajani bildiradi.

Piramida tushunchasi XX asr ekologiyasining markaziy modellaridan biriga aylangan. Charlz Elton sonlar piramidasini jamoa tuzilmasini tasvirlash vositasi sifatida asoslagan. Raymond Lindeman trofik-dinamik yondashuv orqali energiyaning bir darajadan ikkinchisiga o‘tishda qonuniy ravishda kamayishini ko‘rsatgan. Yudjin Odum piramidani ekotizim holatining ifodasi sifatida talqin qilgan. Bugungi kunda xilma-xillikning qisqarishi shu modelning barcha qatlamlariga ta’sir qiladi, chunki turning yo‘qolishi oziqlanish, changlatish va parchalash aloqalarini ham o‘zgartiradi. Mazkur maqolaning maqsadi biologik xilma-xillik ekologik piramidaning shakli, barqarorligi va tiklanish qobiliyatini qanday belgilashini yoritish hamda O‘zbekiston ekotizimlari misolida amaliy xulosalar chiqarishdan iborat.

1. Ekologik piramidaning tuzilishi va turlari

Ekologik piramida organizmlarning trofik darajalar bo‘yicha taqsimlanishini ifodalovchi grafik modeldir. Uning asosini produtsentlar — yashil o‘simliklar, suvo‘tlar hamda fotosintez yoki xemosintez qiluvchi ayrim bakteriyalar tashkil etadi. Ular quyosh energiyasini yoki kimyoviy manbalarni bog‘lab, birlamchi mahsulot hosil qiladi. Shu asos ustida birinchi tartibdagi konsumentlar, ya’ni o‘txo‘r hayvonlar, so‘ngra yirtqichlar va parazitlar joylashadi. Bakteriya va zamburug‘lardan iborat redutsentlar har doim alohida pog‘ona sifatida chizilmasa-da, piramidaning yopiq ishlashi ularga bog‘liq. Ular o‘lik organik moddani mineral holatga qaytarib, produtsentlar uchun ozuqa elementlarini yangilaydi.

Sonlar piramidasi har bir darajadagi individlar miqdorini ko‘rsatadi. Oddiy o‘tloqda o‘simliklar o‘txo‘rlardan, o‘txo‘rlar esa yirtqichlardan ko‘p bo‘ladi. Biroq bitta yirik daraxt minglab hasharotni boqishi mumkin va bunda piramida teskari shakl oladi. Biomassa piramidasi tirik modda massasini aks ettiradi. Quruqlikda u odatda

to‘g‘ri bo‘ladi, chunki o‘simlik massasi hayvon massasidan ustun turadi. Suv ekotizimlarida esa fitoplankton tez ko‘payib, tez iste’mol qilingani sababli bir lahzalik o‘lchovda uning biomassasi zooplanktondan kam chiqishi mumkin. Demak, piramida bir zumlik surat emas, balki vaqt ichida kechuvchi jarayondir.

Energiya piramidasi eng ishonchli model hisoblanadi. Energiya keyingi trofik darajaga o‘tganida uning bir qismi issiqlik, harakat va hazm qilinmagan qoldiq sifatida yo‘qoladi. Lindeman qoidasining o‘quv ifodasiga ko‘ra, keyingi darajaga oqimning o‘rtacha o‘ndan bir qismi o‘tadi. Haqiqiy samaradorlik sharoitga qarab bundan past yoki biroz yuqori bo‘lishi mumkin, biroq yo‘qotishning o‘zi muqarrardir. Shu sababli energiya piramidasi doimo to‘g‘ri shaklda bo‘ladi va trofik darajalar soni cheklanadi. Biologik xilma-xillik shu cheklangan oqimni bir necha parallel oziq yo‘llari o‘rtasida taqsimlab, tizimning yagona turga yoki yagona zanjirga bog‘lanib qolishining oldini oladi.

2. Biologik xilma-xillikning trofik vazifalari

Biologik xilma-xillik to‘g‘risidagi konvensiya bu tushunchani barcha manbalardagi tirik organizmlar o‘rtasidagi tafovutlar, jumladan quruqlik, dengiz va boshqa suv ekotizimlari hamda ular tarkibidagi ekologik majmualar sifatida belgilaydi. Tahlilda uch daraja ajratiladi. Genetik xilma-xillik bir tur ichidagi irsiy o‘zgaruvchanlik bo‘lib, populyatsiyaning qurg‘oqchilik, sho‘rlanish va kasalliklarga moslashishini ta’minlaydi. Tur xilma-xilligi hududdagi turlar soni va ularning nisbiy ko‘pligidir. Ekotizim xilma-xilligi esa o‘rmon, cho‘l, to‘qay, yaylov, daryo va ko‘l kabi majmualarning birgalikda mavjudligidir.

Piramida ichida bu darajalar turli vazifani bajaradi. Genetik boylik har bir pog‘onaning ichki chidamliligini beradi. Genetik jihatdan bir xil ekin dalasida

zararkunanda yoki iqlimning keskin o‘zgarishi bitta pog‘onani tez yemirishi mumkin. Tur xilma-xilligi trofik darajani bitta tur emas, balki o‘xshash vazifani bajaruvchi turlar guruhi bilan to‘ldiradi. Ulardan biri kamaysa, boshqasi vazifani qisman o‘z zimmasiga oladi. Bu ekologik sug‘urta deb ataladi. Ekotizim xilma-xilligi esa alohida piramidalarni landshaft miqyosida bir-biriga bog‘laydi.

Produtsentlar pog‘onasida xilma-xillik quyosh energiyasini ushlash samaradorligini oshiradi. Turli o‘simliklar yorug‘lik, namlik va minerallardan har xil mavsumda va tuproqning har xil qatlamida foydalanadi. Chuqur ildizli buta bilan sayoz ildizli o‘t resurslarni bo‘lib oladi, birlamchi mahsuldorlik oshadi va piramida asosi kengayadi. O‘txo‘rlarning xilma-xilligi esa o‘simliklarning bir tomonlama yeb yuborilishini cheklaydi. Bitta yirik o‘txo‘r sevimli turlarini tanlab yeb, qoplamni soddalashtiradi. Turli oziqlanish uslubidagi hayvonlar uning tuzilmasini saqlaydi. Shuning uchun ta’sir pastdan yuqoriga ham, yuqoridan pastga ham boradi.

Yirtqichlar va parazitlar son jihatidan kam bo‘lsa-da, boshqaruvchi ta’siri kattadir. Ular o‘txo‘rlar populyatsiyasini cheklab, o‘simliklarning haddan tashqari iste’mol qilinishining oldini oladi. Robert Peyn ko‘rsatganidek, ayrim yirtqichlar kalit tur sifatida butun jamoa tuzilmasini ushlab turadi. Bunday tur kamaysa, o‘txo‘rlar ko‘payadi va o‘simlik xilma-xilligi qisqaradi. Bir necha yirtqich turi mavjud bo‘lsa, ulardan birining zaiflashuvi nazoratni butunlay yo‘qotmaydi. Redutsentlar esa piramidaning ko‘rinmas, ammo hal qiluvchi bo‘g‘inidir. Ularning xilma-xilligi parchalanish tezligini va tuproq unumdorligini belgilaydi. Tuproq biotasi kambag‘allashsa, mineral oziqlanish susayadi va piramidaning ichki quvvati pasayadi.

1-jadval. Trofik darajalarda biologik xilma-xillikning vazifasi

Trofik daraja	Asosiy organizmlar	Piramidadagi o‘rni	Xilma-xillikning vazifasi
Produtsentlar	O‘simliklar, suvo‘tlar, ayrim bakteriyalar	Energiyani bog‘laydi va piramida asosini tashkil etadi	Resurslarni bo‘lib olib, birlamchi mahsuldorlikni oshiradi
Birlamchi konsumentlar	O‘txo‘r hasharotlar, kemiruvchilar, tuyoqlilar	O‘simlik mahsulotini hayvon biomassasiga aylantiradi	O‘simlik qoplamining bir tomonlama yeyilishini cheklaydi
Yuqori konsumentlar	Yirtqichlar va parazitlar	Quyi darajalar sonini boshqaradi	Kalit turlar orqali jamoa tuzilmasini ushlab turadi
Redutsentlar	Bakteriyalar, zamburug‘lar, tuproq hayvonlari	O‘lik organik moddani mineral holatga qaytaradi	Modda aylanishi va tuproq unumdorligini ta’minlaydi

3. Barqarorlik va xilma-xillikning yo‘qolishi

Barqarorlik ekotizimning tashqi ta’sirdan so‘ng tuzilmasi va vazifasini saqlash yoki tiklash qobiliyatidir. Turlar soni yuqori jamoalar biomassani barqarorroq ushlab turadi: nam yilda bir guruh o‘simlik ustun kelsa, quruq yilda boshqasi uning o‘rnini egallaydi. Xilma-xillik mahsuldorlik, changlatish va zararkunandalarni bostirish kabi xizmatlarni ham ushlab turadi. Changlatuvchilar kamaysa, produtsentlarning keyingi avlodi siqiladi. Har qanday yangi tur foyda keltirmaydi. Invaziv tur pog‘onani egallab, mahalliy turlarni siqib chiqarishi mumkin. Muhimi — mahalliy funksional xilma-xillikdir. U oziq oqimini parallel zanjirlarga ajratadi: oddiy zanjirda bitta bo‘g‘inning uzilishi piramidani to‘xtatadi, murakkab to‘rda esa konsument muqobil ozuqaga o‘tadi.

Xilma-xillikning yo‘qolishi uch tipik buzilish keltiradi. Birinchisi — asosning siqilishi: o‘rmon qisqarishi, yaylov degradatsiyasi, cho‘llanish va sho‘rlanish produtsentlar biomassasini kamaytiradi, yuqori darajalar esa yanada tez qisqaradi. Ikkinchisi — pog‘onalarning soddalashuvi: monokultura yuqori hosil berishi mumkin, ammo u sug‘orish, o‘g‘it va pestitsid hisobiga ushlab turiladi, tabiiy sug‘urta yo‘qoladi.

Uchinchisi — trofik kaskad: yuqori konsument yo‘qolgach, o‘rta daraja nazoratsiz o‘zgaradi. Suv havzasiga ortiqcha ozuqa tushsa, fitoplankton keskin ko‘payadi, kislorod kamayadi va baliqlar pog‘onasi zaiflashadi. Iqlim o‘zgarishi bu uzilishlarni kuchaytiradi. O‘simlik gullashi bilan changlatuvchining paydo bo‘lishi mos kelmay qolsa, piramida shaklan saqlansa ham, mavsumiy ishlashi izdan chiqadi.

4. O‘zbekiston ekotizimlari misolida

O‘zbekiston cho‘l, chala cho‘l, adir, tog‘, to‘qay va voha ekotizimlarini qamrab oladi. Ekologiya sohasidagi rasmiy ma’lumotlarga ko‘ra, mamlakatning umumiy biologik xilma-xilligi 27 mingdan ortiq turni tashkil etadi. Yuksak o‘simliklar 4500 ga yaqin, zamburug‘lar 2000 dan ortiq turdir. Umurtqali hayvonlar 706 tur bo‘lib, shundan sutemizuvchilar 107, qushlar 460, sudralib yuruvchilar 64, amfibiyalar 3 va baliqlar 76 turni tashkil etadi. Umurtqasizlar 15 mingdan ortiq. Qizil kitobning amaldagi nashriga 314 turdagi o‘simlik, hayvonlardan esa sutemizuvchilarning 30, qushlarning 52, sudralib yuruvchilarning 21, baliqlarning 18 turi va bir qator umurtqasizlar kiritilgan. Ularning ko‘pi piramidaning sezgir bo‘g‘inlari — tor arealli o‘simliklar, yirik sutemizuvchilar, yirtqich qushlar va suv organizmlaridir.

Cho‘lda saksovul, yulg‘un, shuvoq va efemerlar siyrak asosni yaratadi, kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar va yirtqich qushlar shu asosga tayanadi. Energiya oz bo‘lgani uchun turning kamayishi sezilarli bo‘shliq qoldiradi. To‘qayda suv rejimining o‘zgarishi tor ekotizimni tez zaiflashtiradi. Tog‘da o‘simlik xilma-xilligi tuproqni ushlash, suvni tartibga solish va sel xavfini yumshatadi. Bir xil ekin agroekotizimni soddalashtiradi. Almashlab ekish va foydali hasharotlarni saqlash funksional xilma-xillikni qisman qaytaradi. Orolbo‘yida dengizning qurishi produtsentlardan qushlar va baliqlargacha bo‘lgan zanjirni qayta qurgan. 1992-yildagi

Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risidagi qonun va 1995-yilda konvensiyaga qo‘shilish bu ishning huquqiy zaminidir.

Xulosa

Biologik xilma-xillik ekologik piramidaning ishlash shartidir. Genetik xilma-xillik pog‘onalarning moslashuvchanligini, tur xilma-xilligi funksional zaxirani, ekotizim xilma-xilligi esa landshaft miqyosidagi aloqalarni ta’minlaydi. Sonlar va biomassa piramidalari ayrim hollarda teskari shakl olishi mumkin, energiya piramidasi esa doimo to‘g‘ri bo‘ladi. Xilma-xillik qisqarsa, asos torayadi, pog‘onalar soddalashadi va trofik kaskadlar muvozanatni buzadi. O‘zbekiston ekotizimlari shu qonuniyatni tasdiqlaydi. Muhofaza turlar ro‘yxati bilan birga yashash muhitini, tuproq va suv biotasini, changlatuvchilar hamda yirtqichlarni qamrab olishi lozim. Foydalanish me’yori quyi darajalarning tiklanishidan oshmasligi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Elton C. Animal Ecology. – London: Sidgwick & Jackson, 1927.
2. Lindeman R.L. The trophic-dynamic aspect of ecology // Ecology. – 1942. – Vol. 23, № 4. – P. 399–417.
3. Odum E.P., Barrett G.W. Fundamentals of Ecology. – 5th ed. – Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2005.
4. Paine R.T. Food web complexity and species diversity // The American Naturalist. – 1966. – Vol. 100, № 910. – P. 65–75.
5. Paine R.T. A note on trophic complexity and community stability // The American Naturalist. – 1969. – Vol. 103, № 929. – P. 91–93.
6. Hooper D.U., Chapin F.S., Ewel J.J. et al. Effects of biodiversity on ecosystem functioning // Ecological Monographs. – 2005. – Vol. 75, № 1. – P. 3–35.
7. Tilman D., Reich P.B., Knops J.M.H. Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment // Nature. – 2006. – Vol. 441. – P. 629–632.
8. Cardinale B.J., Duffy J.E., Gonzalez A. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity // Nature. – 2012. – Vol. 486. – P. 59–67.
9. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. – Washington: World Resources Institute, 2005.
10. IPBES. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. – Bonn, 2019.

11. Convention on Biological Diversity. – Rio de Janeiro, 1992.
12. O‘zbekiston Respublikasining “Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni. 1992-yil 9-dekabr.
13. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. – Toshkent, 2019.
14. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi. Bioxilma-xillik // https://gov.uz/oz/eco/activity_page/bioxilma-xillik (murojaat sanasi: 13.10.2026).