

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

6-2025
TABIIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

Y.Q.Qayumova, B.B.Nazirov Chortoqsoy daryosi o'rta oqimi baliqlarining toksonomik tahlili	130
M.A.Давидов Онтогенез и онтогенетическая структура ценопопуляций редкого эндемика <i>Ferula namanganica</i> sennikov	140
A.T.Turdaliyev, I.I.Musayev, A.A.Ahmadjonov, Y.H.Muhammadov Sug'oriladigan tuproqlarda og'ir metallar va metalloidlar dinamikasi.....	150
J.S.Komilov, M.Allamuratov, M.F.Bekchonova, E.A.Uzoqova Muqobil oqsil manbai sifatida chigirtka unining broyler jo'jalari o'sish ko'rsatkichlari, mahsuldorligi, go'sht sifati va immun tizimiga ta'siri.....	156
B.A.Abdualiyeu Kurkalarda uchrovchi gelmintlar va ularning mavsumiy dinamikasi	162
M.M.Mamatova, G.S.Mirzayeva O'zbekiston davlat tabiat muzeyi kolleksiya fondida saqlanayotgan Yuguron qo'ng'izlar (Coleoptera: Cicindelidae).....	165
D.X.Hamrayev, H.Q.Esanov Oqtog' botanik geografik rayoni hududidan yig'ilgan gerbariylar tahlili.....	172
Sh.A.Xalimov, B.M.Sheraliyev Farg'ona vodiysi suv havzalarida <i>Iskandaria kuschakewitschi</i> (Herzenstein, 1890)ning tarqalishi va geoaxborot ma'lumotlari.....	179
S.M.Rustamova, A.A.Xadjiimetov Surunkali parodontitda biomarkerlar kombinatsiyasining korrelyatsion bog'liqligi	187
D.E.Usmanov, Sh.S.Abdukarimov, B.M.Sobirov, Sh.R.Xusanbayeva, A.T.Abdug'afforov, D.S.Juraqulov, A.A.Sharifjonov, Z.T.Buriev G'o'za (<i>G.Hirsutum</i> L.) tola rivojlanishining mikrorrnk lar tomonidan boshqarilishi	192
I.S.Botirova, B.D.Mamarasulov, Q.D.Davranov <i>Streptomyces albidoflavus</i> shtammining patogen bakteriyalarga qarshi ekstrakt faolligi ta'sirini aniqlash	197
I.I.Zokirov Sabzavot-poliz agroekotizimlarida "Tri-trofik" tizim koevolutsiyasi	201
S.A.Omonova, I.U.Maxammadrasulov Tog'li biotoplarda Carabidae (Coleoptera) faunasining ekologik tuzilishi va antropogen ta'sir ostidagi o'zgarishlari	206
M.M.Raxmonov, B.M.Sheraliyev Chortoqsoy daryosi ixtiofaunasi tur tarkibi haqida dastlabki tekshiruv natijalari	212
M.X.Akbarova, M.O.Shirmatova Botanik tadqiqotlarda fenologik kuzatuvlarning ahamiyati	218
A.K.Xusanov, M.A.Hakimova, A.A.Yax'eev Микропластиковое загрязнение речных экосистем Ферганской долины: вклад узбекских ученых в оценку антропогенного воздействия на водные ресурсы Центральной Азии.....	228
Sh.Q.Yuldasheva, A.Q.Xamidov Farg'ona vodiysi sharoitida ensifera vakillarining faunasi va bioekologiyasi	232
G'.G'.Zohidov, A.R.Batoshov "O'zbekiston milliy gerbariysi" (tash) noyob ilmiy obyektida saqlanayotgan <i>Polygonaceae</i> juss. oilasining Farg'ona vodiysida tarqalgan turlarning tahlili.....	236
G.R.Atoyeva, D.L.Atbekova, D.Y.Maxkamova, Z.Z.Abdushukurova, S.I.Talapova Maishiy chiqindilar ta'sirida tuproq gumusi va muhitining o'zgarishi.....	241
A.K.Xusanov, Z.S.Turdiev Farg'ona vodiysida yirtqich qandalalar (Insecta: Heteroptera) bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarga oid	247

QISHLOQ XO'JALIGI

S.A.Ibroximova D.M.Xoldarov B.M.Qo'chqorov Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy-yer metallari geokimyosi.....	254
M.T.Isag'aliyev, B.M.Qo'chqorov, M.I.Aktamov, S.A.Ibrohimova Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda og'ir metallar geokimyosining Quvasoy sement	



UO'K: 595.76:574(575.1)

TOG'LI BIOTOPLARDA CARABIDAE (COLEOPTERA) FAUNASINING EKOLOGIK TUZILISHI VA ANTROPOGEN TA'SIR OSTIDAGI O'ZGARISHLARI**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ CARABIDAE (COLEOPTERA) В ГОРНЫХ БИОТОПАХ И ИЗМЕНЕНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ****ECOLOGICAL STRUCTURE OF CARABIDAE (COLEOPTERA) FAUNA IN MOUNTAIN BIOTOPES AND CHANGES UNDER ANTHROPOGENIC IMPACT****Omonova Sevara Akramjonovna¹** ¹Farg'ona davlat universiteti zoologiya va umumiy biologiya kafedrası o'qituvchisi**Maxammadrasulov Ismoyiljon Ubaydullo o'g'li²** ²Farg'ona davlat universiteti magistranti**Annotatsiya**

Mazkur maqolada Farg'ona vodiysining turli biotoplari (archazor o'rmonlari, lalmikor dala-yaylovlar va intensiv bog'dorchilik maydonlarida) Yer qo'ng'izlari (Carabidae) faunasining ekologik tuzilishini, turlar xilma-xilligini va dominant tarkibini aniqlashdan iborat. Tadqiqot 2024–2025-yillarda o'tkazilib, namuna yig'ish uchun "Pitfall" (chuqurlik) tuzoqlari va qo'lda yig'ish usullari qo'llanildi. Har bir biotopda o'rtacha 30 ta tuzoqdan jami 425 ta namuna to'plandi. Natijalarga ko'ra, eng yuqori xilma-xillik va populyatsiya zichligi archazor o'rmonlarida ($S=6$, $N=174$, $H'=1.79$) qayd etildi, eng past ko'rsatkich esa intensiv bog'dorchilik maydonlarida ($S=2$, $N=111$, $H'=0.69$) kuzatildi. Shennon–Viner va Simson indeksleri tabiiy biotoplarda turlar xilma-xilligi yuqori, inson faoliyati kuchaygan agrobiotoplarda esa pasayganini ko'rsatdi. Ekologik tahlil natijalariga ko'ra, barcha biotoplarda zoofag turlar ustun bo'lib, ularning ulushi 60–75% oralig'ida bo'lgan. Tadqiqot natijalari Farg'ona vodiysi ekotizimlarida antropogen omillar ta'sirida bioxilma-xillikning kamayish tendensiyasini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Аннотация

Цель исследования – определить экологическую структуру, видовое разнообразие и доминантный состав жужелиц (Carabidae) в различных биотопах Ферганской долины: арчово-ореховых лесах, богарных полях и пастбищах, а также в интенсивных садовых участках. Исследование проводилось в 2024–2025 гг. с использованием почвенных ловушек (Pitfall traps) и ручного сбора. Всего было установлено по 30 ловушек в каждом биотопе и собрано 425 экземпляров. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в лесных биотопах ($S=6$, $N=174$, $H'=1.79$), наименьшее – в садовых агроценозах ($S=2$, $N=111$, $H'=0.69$). Индексы Шеннона–Винера и Симпсона показали снижение биоразнообразия с увеличением антропогенной нагрузки. Анализ экологических групп выявил доминирование зоофагов (60–75%) во всех биотопах. Полученные результаты свидетельствуют о деградации видового разнообразия Carabidae под влиянием агротехнических и химических воздействий в условиях Ферганской долины.

Abstract

The aim of the study was to analyze the ecological structure, species diversity, and dominant composition of ground beetles (Carabidae) in different biotopes of the Fergana Valley, including juniper forests, dry-farming fields, and intensive orchards. The research was conducted during 2024–2025 using Pitfall traps and hand collecting methods. Thirty traps were installed in each biotope, and a total of 425 specimens were collected. The highest species richness and abundance were recorded in juniper forests ($S=6$, $N=174$, $H'=1.79$), while the lowest values were observed in intensive orchards ($S=2$, $N=111$, $H'=0.69$). Shannon–Wiener and Simpson indices revealed that species diversity decreases with increasing anthropogenic pressure. Ecological group analysis indicated that zoophagous species dominate in all habitats (60–75%). The results confirm that intensive agricultural activities negatively affect the biodiversity and ecological stability of Carabidae communities in the Fergana Valley.

Kalit so'zlar: Carabidae, tog' biotoplari, ekologik tuzilma, xilma-xillik, antropogen omillar, ekotizim, monitoring, ekologik tahlil.

Ключевые слова: Carabidae, горные биотопы, экологическая структура, биоразнообразие, антропогенные факторы, экосистема, мониторинг, экологический анализ.

Key words: Carabidae, mountain biotopes, ecological structure, diversity, anthropogenic factors, ecosystem, monitoring, ecological analysis.

KIRISH

Yer qo'ng'izlari (Carabidae) hasharotlarning eng yirik va ekologik jihatdan muhim oilalaridan biri bo'lib, ular barcha yirik quruqlik ekotizimlarida uchraydi [5, 7]. Ushbu yirtqich va omnivor turlar bioindikator sifatida muhim rol o'ynaydi, chunki ularning mavjudligi, turlar xilma-xilligi va populyatsiya zichligi atrof-muhitning sifati, yashash joyining buzilish darajasi va qishloq xo'jaligi amaliyotlarining ta'sirini aks ettiradi [1, 5].

Farg'ona vodiysi O'zbekistonda aholi zich joylashgan va qishloq xo'jaligi eng rivojlangan mintaqalardan biri bo'lib, bu omillar ekologik tizimlarga bevosita ta'sir ko'rsatadi. So'nggi o'n yilliklarda vodiya intensiv sug'oriladigan dehqonchilik maydonlari keskin kengayib, tabiiy va yarim-tabiiy biotoplar (to'qaylar, adirlar, vohalar) qisqarib, fragmentatsiyaga (bo'linib ketishga) uchramoqda [6].

Bu o'zgarishlar vizildoq qo'ng'izlari kabi muhim yashash joyi talabchan turlarga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda [2]. Carabidae turlari yirtqich hasharotlar sifatida qishloq xo'jaligi zararkunandalarini nazorat qilishda biologik reguliyator rolini bajaradi. Shunga qaramay, ularning yashash joylarining o'zgarishi, sun'iy o'g'itlar va pestitsidlarining intensiv qo'llanilishi bu turlarning xilma-xilligi va populyatsiyasiga jiddiy xavf tug'diradi [2, 6].

Shu nuqtai nazardan, Farg'ona vodiysi sharoitida Carabidae jamoalarini o'rganish quyidagi sabablarga ko'ra dolzarb hisoblanadi:

Vizildoq qo'ng'izlarni o'rganish vodiyni turli landshaftlari (masalan, tabiiy tog' va adir, paxta maydoni, mevali bog') biologik xilma-xillik holatini baholash uchun ishonchli bioindikatorlar sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari, yirtqichlarning mavjudligi va tarqalishini aniqlash, ularni zararkunandalarga qarshi kurashda samaraliroq ishlatish imkonini beradi va kimyoviy vositalarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi.

Mazkur hududda tadqiqotlarni olib borish Farg'ona vodiysi ekologik tizimlarida kechayotgan o'zgarishlarning Carabidae ga ta'sirini aniqlash orqali mintaqaviy bioxilma-xillikni boshqarish va saqlash amaliyotlariga muhim hissa qo'shadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Vizildoq qo'ng'izlarining (Carabidae) ekologik va faunistik tadqiqotlari so'nggi o'n yilliklarda biologik monitoring tizimlarida muhim yo'nalish sifatida shakllangan [1, 5]. Thiele (1977) va Sharova (1981) asarlarida bu oilaning ekologik guruhlanishi, hayot shakllari va yashash joylariga moslashuv mexanizmlari chuqur tahlil qilingan [7]. Andersen va Hanssen (2009) esa pitfall tuzoqlari yordamida turli biotoplarda Carabidae jamoalarining monitoringini samarali usul sifatida tavsiya qilgan [1]. Jabborov (2020) Farg'ona vodiysida olib borgan tadqiqotlarida vizildoq qo'ng'izlar faunasining tarkibi va ularning antropogen bosimga nisbatan sezuvchanligini ko'rsatgan [2].

Xorijiy manbalarda, xususan, Kotze va O'Hara (2003) tomonidan o'rmonlanish gradientida Carabidae jamoalaridagi o'zgarishlar tahlili tur xilma-xilligining muhit degradatsiyasiga bog'liqligini ilmiy asosda tasdiqlaydi [3]. Lovei va Sunderland (1996) Carabidae turlarining trofik roli va zararkunandalarni tabiiy nazorat qilishdagi ahamiyatini keng yoritgan [5]. Shuningdek, Safarov (2022) sug'oriladigan dehqonchilik hududlarida bu oilaning ekologik tarkibi antropogen yuklanish bilan qanday o'zgarishini O'zbekiston sharoitida amaliy misollar orqali isbotlagan [6].

Mazkur adabiyotlar tahlili asosida tadqiqot metodikasi ishlab chiqilib, Carabidae jamoalarini o'rganishda pitfall tuzoqlari asosiy yig'ish vositasi sifatida qo'llanildi [1, 2]. Har bir biotopda (archazor o'rmonlari, lalmikor dala va bog'dorchilik maydonlari) namunalar soni, turlar xilma-xilligi hamda ekologik guruhlanish Shennon, Simson va Pilu indeksleri yordamida baholandi [3, 6]. Bu metodologiya avvalgi ilmiy ishlar tajribasiga tayanib, Farg'ona vodiysi biotoplarida Carabidae jamoalarining ekologik tuzilishini kompleks tahlil qilish imkonini berdi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Farg'ona vodiysining intensiv antropogen ta'sirga uchragan turli xil biotoplarida (masalan, sug'oriladigan ekin maydonlari, bog'lar, tabiiy adir landshaftlari) Yer qo'ng'izlari (Carabidae) turlarining ekologik tuzilishini va ularning xilma-xilligini qiyosiy tahlil qilishdan iborat.

- turlar tarkibini aniqlash: Tadqiqot hududidagi har bir biotopda uchraydigan Carabidae oilasiga mansub turlarning aniq tarkibini (sistematik ro'yxatini) tuzish va ularning nisbiy ko'pligini baholash.

- ekologik guruhlar tahlili: Topilgan turlarni yashash joyi (geobiont, hemiedafon, h.k.) va oziqlanish xususiyatlari (fitofag, zoofag, miksofag) bo'yicha ekologik guruhlariga ajratish va har bir biotopdagi ularning ulushini aniqlash.

- xilma-xillikni qiyosiy baholash: Har xil biotoplarda Carabidae jamoalarining turlar xilma-xilligi indeksleri (masalan, Shennon, Simson) bo'yicha ko'rsatkichlarini hisoblash va tabiiy landshaftlarning qishloq xo'jaligi landshaftlariga nisbatan saqlanish darajasini qiyoslash.

Tadqiqot ishlari Farg'ona vodiysining jumladan Farg'ona tumani, (Shoximardon, Yordon qishloqlarida) So'x tumanining (Zeravshan, Ravon, Gulkon) qishloqlarining tog'li mintaqalaridalarida joylashgan uchta asosiy ekologik landshaftda o'tkazildi. Ushbu landshaftlar turli balandlik mintaqalarini va antropogen ta'sir darajalarini qamrab oldi, bu esa Carabidae jamoalarining ekologik tarqalishini har tomonlama tahlil qilish imkonini beradi.

Tadqiqot olib borilgan biotoplar (namuna olish manzillari):

1. Archazor o'rmonlari (tabiiy-yarim-tabiiy biotop): O'rta tog' zonasi (taxminan 1500-2200 m balandlik). O'ziga xos turlar xilma-xilligiga ega bo'lgan, inson aralashuvi nisbatan kam bo'lgan muhofazalangan yoki qiyinchilik bilan yetib boriladigan joylar. Bu biotop Carabidae ning tabiiy holatdagi jamoalarini o'rganish uchun nazorat guruhi sifatida xizmat qildi.

2. Lalmikor dala va yaylovlar. Tog'oldi va past tog' zonasi (taxminan 800-1500 m balandlik). Asosan lalmikor g'alla ekinlari yoki muntazam foydalaniladigan yaylovlar joylashgan landshaftlar. Ushbu biotoplar tabiiy sharoitdan qishloq xo'jaligiga o'tish hududini ifodalaydi.

3. Intensiv bog'dorchilik maydonlari (antropogen biotop): Tog'oldi yoki past tog' etaklari (500-800 m balandlik). Intensiv kimyoviy ishlov beriladigan mevali bog'lar (masalan, o'rik, olma). Bu biotop eng yuqori darajadagi inson ta'siriga uchragan hududni ifodalaydi [1, 3].

Har bir biotopda namunalar yig'ish ishlari 2024-2025-yillar aprel oyidan iyul oyigacha bo'lgan davrda amalga oshirildi.

Vizildoq qo'ng'iz turlarini yig'ish uchun asosiy usul sifatida Pitfall tuzoqlari (chuqurlik tuzoqlari, yerga ko'milgan idishlar) qo'llanildi. Bu usul tuproq yuzasi bo'ylab harakatlanuvchi hasharotlarni yig'ishda eng samarali hisoblanadi. Tuzoqlar plastik stakanlar (hajmi: ≈ 500 ml, og'iz diametri: 8-10 sm) yer sathiga tenglashtirilib ko'mildi. Yomg'ir va to'g'ridan-to'g'ri quyosh nurlaridan himoyalash, shuningdek, yirik hayvonlarning tushishini oldini olish maqsadida har bir tuzoq ustiga bir oz balandlikda himoya qopqog'i (masalan, metall yoki plastmassadan yasalgan) o'rnatildi. Tuzoqqa tushgan namunalarining saqlanishini ta'minlash uchun har bir stakan tubiga 4%-li formalin eritmasi (yoki etil spirti va yuvish vositasi aralashmasi) quyildi. Eritmaning darajasi hajmning chorak qismini tashkil etdi.

Keyingi bosqichda har bir tadqiqot biotopida (archazor, lalmikor yerlar va bog'lar) uchta parallel transekta yo'nalishi bo'ylab 10 tadan, jami 30 ta pitfall tuzoq o'rnatildi. Tuzoqlar orasidagi masofa kamida 5 metrni tashkil etdi. Har bir tuzoq ikki haftalik muddat davomida faol holatda saqlanib, namunalar yig'ish har 5-7 kunda muntazam ravishda amalga oshirildi. Tadqiqot ishlari 2024-yilning apreldan iyuligacha bo'lgan vegetatsiya davrida olib borildi.

Bundan tashqari, harakatlanuvchi yoki o'simliklar ustida yashaydigan turlarni to'plash uchun qo'lda yig'ish (Hand collecting) usuli ham qo'llanildi. Bu, ayniqsa, baland tog' o'simliklarida joylashgan vizildoq qo'ng'iz turlarini topish uchun muhim bo'ldi.

Ekologik ma'lumotlarni tahlili quyidagicha :

- Har bir tur va biotop uchun namunalar soni hisoblanib, vizildoq qo'ng'iz jamoalarining tuzilishi aniqlandi.

- Biotoplar o'rtasidagi farqlarni qiyosiy baholash uchun quyidagi indekslar hisoblandi:

o Shennon-Viner indeksi (H'): Turlar xilma-xilligi va ularning teng taqsimlanishini ko'rsatish uchun.

o Simson indeksi (D): Dominant turlarning jamoaga ta'sirini baholash uchun.

o Pilu indeksi (E): Turlarning teng taqsimlanishi darajasi.

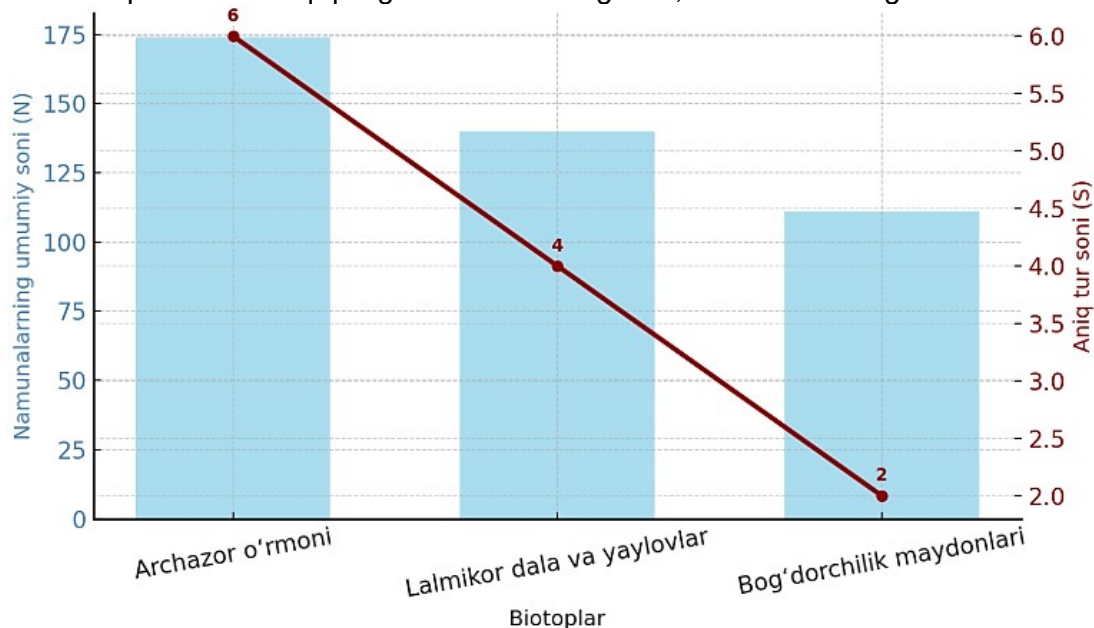
- Qiyosiy Statistik Tahlil: Har xil biotoplardagi xilma-xillik indeksleri o'rtasidagi statistik ahamiyatli farqlarni aniqlash [7].

Tadqiqot davrida (2024-yil aprel-iyul) Farg'ona vodiysi tog' zonalaridagi uchta asosiy biotopdan jami 12 turga mansub 425 ta vizildoq qo'ng'iz namunasi yig'ildi.

Yig'ilgan jamoalarning biotoplar bo'yicha taqsimlanishi quyidagi jadvalda keltirilgan (1-jadval):

1-jadval

Turli biotoplarda vizildoq qo'ng'izlar faunasining soni, turlar xilma-xilligi va dominant tarkibi



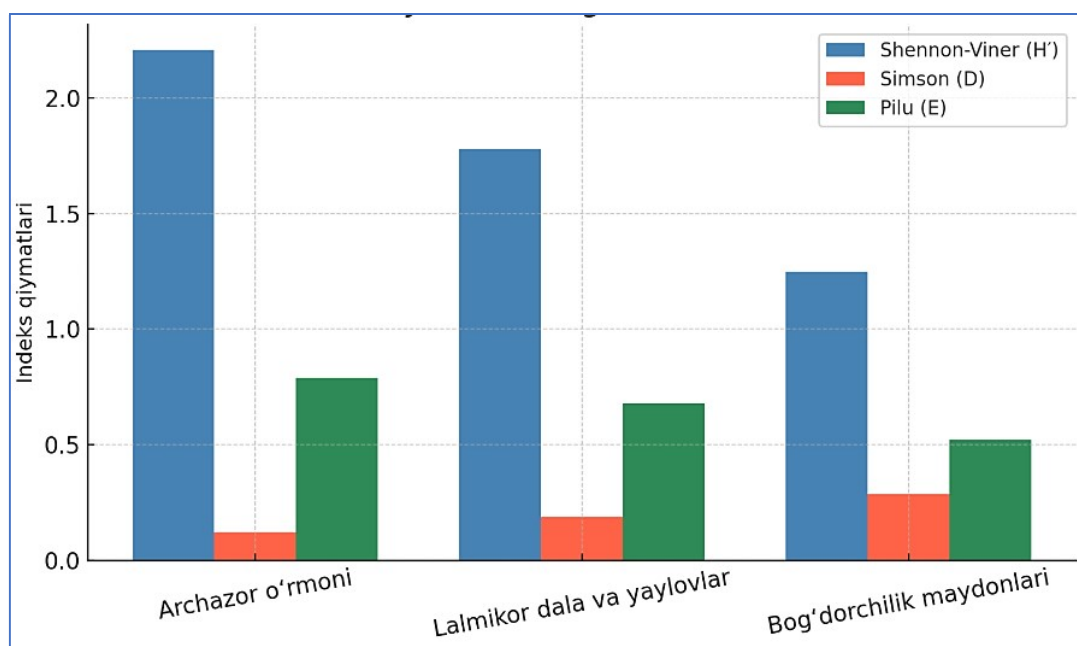
Turli biotoplarda Carabidae (vizildoq qo'ng'izlar) faunasining soni va xilma-xilligi sezilarli farqlanishi kuzatildi (1-rasm). Ma'lumotlarga ko'ra, eng yuqori namuna soni ($N=174$) va tur xilma-xilligi ($S=6$) archazor o'rmonlarida qayd etildi. Ushbu biotopda antropogen ta'sirning nisbatan pastligi, tabiiy o'simlik qoplamining saqlanganligi va namlikning barqarorligi Carabidae turlarining ko'payishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Lalmikor dala va yaylovlarda esa turlar soni biroz kam ($S=4$) bo'lib, bu hududlarda tuproqning qurumlashganligi va o'simlik qoplamining siyrakligi bilan izohlanadi. Eng past ko'rsatkich esa intensiv bog'dorchilik maydonlarida ($S=2$, $N=111$) kuzatilib, bunda kimyoviy ishlov va antropogen bosimning kuchliligi turlar xilma-xilligini kamaytirgan.

Shennon–Viner (H') va Simson (D) indeksleri bo'yicha hisob-kitoblar ham xuddi shunday tendensiyanı tasdiqladi: tabiiy biotoplarda xilma-xillik yuqori, inson faoliyati kuchaygan joylarda esa past. Grafik tahlil biotoplarning turlar xilma-xilligi va ko'pligini zamonaviy vizual formatda taqqoslash imkonini beradi.

2-jadval

Turli biotoplarda Carabidae faunasining xilma-xillik ko'rsatkichlari



Carabidae faunasining xilma-xilligi biotoplar bo'yicha keskin farqlanishini ko'rsatdi. Natijalarga ko'ra, archazor o'rmonlarida xilma-xillik darajasi eng yuqori ($H'=1.79$) bo'lib, bu yerda turlar soni ko'pligi va ularning populyatsiyadagi taqsimoti nisbatan barqaror ekanligini bildiradi. Ushbu biotopda aniqlangan yuqori teng taqsimlanish koeffitsienti ($E=1.00$) ham Carabidae jamoasining ekologik muvozanatda ekanligidan dalolat beradi.

Aksincha, intensiv bog'dorchilik maydonlarida xilma-xillik darajasi past ($H'=0.69$) bo'lib, Simson indeksi qiymati ($D=0.500$) turlarning kuchli dominantligi bilan ajralib turadi. Bunday holat kimyoviy ishlov, agrotexnik tadbirlar va tuproqning buzilishi kabi antropogen omillar natijasida faqat ayrim, ekologik jihatdan chidamli turlar ustunlik qilishini ko'rsatadi.

Umuman olganda, indeks tahlillari tabiiy biotoplarda (archazor o'rmonlari) ekologik xilma-xillik yuqori, inson faoliyati kuchaygan agroekotizimlarda esa biotik barqarorlik pasayishini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Ekologik tahlili shuni ko'rsatadiki, Archa–yong'oqzor o'rmoni biotopida turlar soni va namuna miqdori eng yuqori ($S=6$, $N=174$) qayd etildi. Ushbu muhitda zoofag turlar ulushi o'rtacha $\approx 75\%$, miksofag turlar (ham yirtqich, ham o'txo'r) esa $\approx 20\%$ ni tashkil etdi. Bu nisbatan tabiiy va kam antropogen ta'sirli o'rmonlarda oziq zanjirining murakkabligi, ekologik muvozanat va trofik aloqalarning barqarorligini aks ettiradi.

Lalmikor dala va yaylovlarda Carabidae turlarining umumiy soni ($S=4$, $N=140$) biroz kamaygan bo'lib, bu biotoplarda zoofag turlar ulushi $\approx 68\%$, miksofaglar esa $\approx 25\%$ atrofida bo'ldi. Ushbu holat yarim antropogen ta'sirli ekotizimlarda hayotiy shakllar barqarorligini saqlab qolayotganini bildiradi.

Intensiv bog'dorchilik maydonlarida esa Carabidae turlarining xilma-xilligi eng past ($S=2$, $N=111$) va zoofag turlar ulushi $\approx 60\%$ gacha kamaygan. Bu esa tuproqning mexanik ishlanishi, kimyoviy pestitsidlarning qo'llanilishi hamda mikrofauna balansining buzilishi bilan bog'liq antropogen omillar ta'sirida yirtqich turlar sonining qisqarayotganini ko'rsatadi.

Umuman olganda, tahlillar tog'li biotoplarda Carabidae turlarining ekologik tarkibi antropogen bosim darajasiga bevosita bog'liqligini, ya'ni tabiiy o'rmonlarda turlar xilma-xilligi va zoofaglar ustunligi eng yuqori, intensiv ekotizimlarda esa eng past darajada ekanligini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

O'rganilgan biotoplar bo'yicha vizildoq qo'ng'izlar faunasining soni, xilma-xilligi va ekologik tarkibi o'zaro sezilarli farq qilishi aniqlandi. Eng yuqori turlar soni va ko'pligi archazor o'rmoni biotopida qayd etildi ($N=174$, $S=6$). Bu biotopda tabiiy sharoitlarning nisbatan barqarorligi,

BIOLOGIYA

mikroiqlimning nam va salqinligi, shuningdek, antropogen omillarning pastligi Carabidae turlarining yashashi uchun qulay ekologik muhit yaratadi. Shennon–Viner indeksi ($H'=1.79$) va Simson indeksi ($D=0.244$) ham bu hududda turlar nisbatan teng taqsimlanganini va dominantlikning past darajada ekanini ko'rsatadi.

Lalmikor dala va yaylovlarda esa turlar soni biroz kamaygan ($N=140$, $S=4$). Ushbu biotoplarda o'simlik qoplami kamroq, tuproq namligi past va antropogen yuklanish (yaylov bosimi, texnika harakati) o'rmon hududlariga qaraganda yuqoriroq. Shunga qaramay, bu biotopda $H'=1.24$ bo'lib, o'rta xilma-xillik darajasi saqlanib qolgan. Bunda Harpalus smaragdinus va Amara aenea turlari dominant sifatida ustunlik qiladi.

Intensiv bog'dorchilik maydonlarida esa Carabidae turlarining xilma-xilligi eng past bo'lib chiqdi ($N=111$, $S=2$). Shennon–Viner indeksi ($H'=0.69$) va Simson indeksi ($D=0.500$) qiymatlari bu biotopda faqat ayrim turlarning (masalan, Calathus fuscipes va Bembidion lampros) ustunlik qilayotganini ko'rsatadi. Bunday holat kimyoviy ishlov berish, pestitsidlarning muntazam qo'llanishi va tuproq strukturasi buzilishi natijasida biologik xilma-xillik keskin kamayganidan dalolat beradi.

Ekologik guruhlar tahliliga ko'ra, barcha biotoplarda zoofag (yirtqich) turlar ustunlik qiladi, ammo ularning ulushi muhitga qarab o'zgaradi. Archazor o'rmonida zoofaglar umumiy populyatsiyaning taxminan 70-75% ini tashkil etib, miksofaglar ulushi 20% atrofida bo'lgan. Bu, o'rmonlarda oziq zanjirining murakkabligi va ekologik barqarorlikning yuqoriligidan dalolat beradi. Lalmikor dalalarda zoofaglar nisbati 65-70%, bog'dorchilik maydonlarida esa 60% gacha tushgan. Bu kamayish tuproqni qayta ishlash, agrotexnik tadbirlar va pestitsidlarning salbiy ta'siri bilan izohlanadi.

XULOSA

Taqqidqot natijalari Carabidae turlarining xilma-xilligi va soni biotoplarning ekologik sharoitlariga bevosita bog'liqligini ko'rsatdi. Eng yuqori xilma-xillik va turlar soni archazor o'rmonlarida, o'rta ko'rsatkich lalmikor dala va yaylovlarda, eng past ko'rsatkich esa intensiv bog'dorchilik maydonlarida kuzatildi.

Shuningdek, Shennon-Viner va Simson indeksleri natijalariga ko'ra, antropogen ta'sir kuchaygan sari turlar xilma-xilligi kamayib, ayrim turlar dominantlik qiluvchi holat yuzaga keladi. Bu esa tabiiy muhitning degradatsiyasi va ekologik barqarorlikning pasayishini ifodalaydi.

Umuman olganda, tog'li biotoplardagi Carabidae jamoalarining ekologik tuzilishi, ularning soni va turlar tarkibi antropogen omillar, tuproq va o'simlik qoplami holati bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ularni barqaror saqlash uchun biologik xilma-xillik monitoringi tizimini yo'lga qo'yish zarurligini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Andersen, A., & Hanssen, O. (2009). The use of pitfall traps for sampling ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in different habitats. *Norwegian Journal of Entomology*, 56(1), 1–10.
2. Jabborov, U. K. (2020). Ecological and faunistic review of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Fergana Valley, Uzbekistan. *Entomological Review*, 100(3), 421–435.
3. Kotze, D. J., & O'Hara, R. B. (2003). Changes in carabid beetle assemblages across an afforestation gradient in central Finland. *Biodiversity and Conservation*, 12(5), 899–921.
4. Kryzhanovskij, O. L. (1983). *Fauna of the USSR: Ground Beetles (Carabidae)* (Vol. 1, Issue 2). Science Publishers.
5. Lovei, G. L., & Sunderland, K. D. (1996). Ecology and behaviour of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Review of Entomology*, 41(1), 231–256.
6. Safarov, A. I. (2022). Influence of irrigation agriculture on the structure of ground beetle communities in the foothill zone of Uzbekistan. In *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Biodiversity Conservation in Central Asia"* (pp. 115–118). Tashkent State University Press.
7. Sharova, I. Kh. (1981). *Life forms of ground beetles (Carabidae)*. Nauka. Thiele, H. U. (1977). *Carabid beetles in their environments: A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour*. Springer-Verlag.