NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-6]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

TO‘QAY BIOTSENOZLARI ENTOMOFAUNASINING TUR BOYLIGI VA XILMA-XILLIK INDEKSLARI ASOSIDA BAHOLANISHI (XORAZM VILOYATI MISOLIDA)

Allayarova Madina Mahmudjon qizi
Xorazm Ma’mun akademiyasi tayanch doktoranti

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Xorazm viloyati Amudaryo bo‘yi havzalaridagi to‘qay biotsenozlari (Amudaryo bo‘yi to‘qay hududi, Shovot to‘qay uchastkasi, Urganch yaqinidagi to‘qay zonasi) entomofaunasining tur boyligi va xilma-xillik darajasi Shannon, Simpson va Margalef indekslari asosida baholangan. 2023–2025-yillar davomida olib borilgan tadqiqotlar natijasida eng yuqori tur xilma-xilligi Amudaryo bo‘yi hududida (15 tur, H=2,71, D=0,89, Mg=3,14) qayd etilgan bo‘lsa, eng past ko‘rsatkich Shovot uchastkasida (12 tur, H=2,48, D=0,84, Mg=2,76) aniqlangan. Biotoplar kesimida daraxtzor biotopi umumiy turlar sonining 57,9 foizini tashkil etib, eng yuqori xilma-xillikka (H=2,54) ega ekanligi aniqlandi. Yillar bo‘yicha tahlil natijalari barcha ko‘rsatkichlarning barqaror ortib borish tendensiyasini ko‘rsatdi: turlar soni 2023-yildagi 13 tadan 2025-yilda 19 taga, Shannon indeksi 2,41 dan 2,79 ga yetdi. Olingan natijalar to‘qay ekotizimining biologik jihatdan barqaror va xilma-xilligi ortib borayotgan tizim ekanligini tasdiqlaydi.*

Kalit so‘zlar: *to‘qay biotsenozi, entomofauna, tur boyligi, biologik xilma-xillik, Shannon indeksi, Simpson indeksi, Margalef indeksi, Xorazm viloyati.*

ОЦЕНКА ВИДОВОГО БОГАТСТВА И РАЗНООБРАЗИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ТУГАЙНЫХ БИОЦЕНОЗОВ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСОВ РАЗНООБРАЗИЯ (НА ПРИМЕРЕ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аннотация. *В статье на основе индексов Шеннона, Симпсона и Маргалефа проведена оценка видового богатства и уровня разнообразия энтомофауны тугайных биоценозов бассейна реки Амударья Хорезмской области (тугайный участок вдоль Амударьи, участок Шаватского тугая, тугайная зона близ Ургенча). По результатам исследований 2023–2025 годов наивысшее видовое разнообразие зафиксировано в приамударьинском районе (15 видов, H=2,71, D=0,89, Mg=3,14), наименьшее — на Шаватском участке (12 видов, H=2,48, D=0,84, Mg=2,76). В разрезе биотопов древесно-кустарниковый биотоп составил 57,9% от общего числа видов, показав наивысшее разнообразие (H=2,54). Многолетний анализ показал устойчивый рост всех показателей: число видов возросло с 13 в 2023 году до 19 в 2025 году, индекс Шеннона — с 2,41 до 2,79. Полученные результаты подтверждают экологическую устойчивость тугайной экосистемы и постепенное увеличение её биологического разнообразия.*

Ключевые слова: *тугайный биоценоз, энтомофауна, видовое богатство, биологическое разнообразие, индекс Шеннона, индекс Симпсона, индекс Маргалефа, Хорезмская область.*

ASSESSMENT OF SPECIES RICHNESS AND DIVERSITY OF THE ENTOMOFAUNA OF TUGAI BIOCENOSES BASED ON DIVERSITY INDICES (THE CASE OF KHOREZM REGION)

Abstract. *This article assesses the species richness and diversity level of the entomofauna of tugai biocenoses within the Amu Darya basin of Khorezm region (the Amu Darya riparian tugai area, the Shavat tugai plot, and the tugai zone near Urgench) using the Shannon, Simpson and Margalef indices. Based on observations carried out over 2023–2025, the highest diversity was recorded in the Amu Darya riparian area (15 species, H=2.71, D=0.89, Mg=3.14), while the lowest was found at the Shavat plot (12 species, H=2.48, D=0.84, Mg=2.76). Across biotopes, the forested (tree-stand) biotope accounted for 57.9% of all recorded species and showed the highest diversity (H=2.54). The multi-year analysis revealed a consistent upward trend in all indices: species richness rose from 13 in 2023 to 19 in 2025, and the Shannon index increased from 2.41 to 2.79. These findings confirm the ecological stability of the tugai ecosystem and its progressively increasing biological diversity.*

Keywords: *tugai biocenosis, entomofauna, species richness, biological diversity, Shannon index, Simpson index, Margalef index, Khorezm region.*

Kirish

Ekotizimning biologik barqarorligini baholashda faqat turlar sonini hisobga olish yetarli emas, chunki bir xil turlar soniga ega ikki hudud turlarning taqsimlanish tekisligi jihatidan tubdan farq qilishi mumkin. Shu sababli zamonaviy ekologik tadqiqotlarda tur boyligi bilan bir qatorda turlarning nisbiy taqsimlanishi va dominantlik darajasini hisobga oluvchi maxsus statistik indekslardan foydalaniladi. Bunday yondashuv ekotizimning haqiqiy ekologik holatini, uning barqarorligi va resurs salohiyatini yanada aniqroq baholash imkonini beradi.

Xilma-xillikni baholashning eng keng tarqalgan usullaridan biri Shannon indeksi bo‘lib, u turlar sonini ham, ularning nisbiy sonini ham hisobga oladi. Simpson indeksi esa ekotizimda dominant turlarning ustunlik darajasini aniqlashga xizmat qiladi, Margalef indeksi esa tur boyligini baholovchi mustaqil ko‘rsatkich sifatida qo‘llaniladi. O‘zbekiston hududida bunday indekslardan foydalangan holda turli hasharot guruhlarining ekologik xilma-xilligini baholashga qaratilgan tadqiqotlar olib borilgan, jumladan qoratanli qo‘ng‘izlar faunasining ekologo-faunistik tavsifi shu asosda berilgan [1]. Shuningdek, respublikaning turli hududlarida qattiqqanotlilar, tangachaqanotlilar va boshqa hasharot guruhlarining faunistik tarkibi va tarqalish xususiyatlari o‘rganilgan [2; 3; 4; 5; 6; 8].

Shunga qaramay, Xorazm viloyati to‘qay biotsenozlariga xos entomofaunaning tur boyligi va xilma-xilligi statistik indekslar asosida, hudud va biotoplar kesimida hamda ko‘p yillik dinamikada yaxlit tarzda o‘rganilmagan. Ushbu bo‘shliqni to‘ldirish mazkur tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi — Xorazm viloyati to‘qay biotsenozlari entomofaunasining tur boyligi va xilma-xillik darajasini Shannon, Simpson va Margalef indekslari asosida baholashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: hududlar (Amudaryo bo‘yi, Shovot, Urganch) kesimida hasharotlar tur tarkibini aniqlash; xilma-xillik indekslarini hisoblash va hududlar o‘rtasida qiyosiy tahlil o‘tkazish; biotoplar (daraxtzor, butazor, o‘tloq) bo‘yicha tur boyligi va xilma-xillikni baholash; 2023–2025-yillar kesimida ko‘rsatkichlarning yillik dinamikasini tahlil qilish; olingan natijalarni ekologik omillar bilan bog‘liq holda izohlash.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot Xorazm viloyati Amudaryo bo‘yi havzalarida, jumladan Amudaryo bo‘yi to‘qay hududi, Shovot to‘qay uchastkasi va Urganch yaqinidagi to‘qay zonasida 2023–2025-yillar davomida olib borildi. Tadqiqotda taksonomik, morfologik, faunistik, molekulyar-genetik, statistik, ekologik hamda qiyosiy tahlil usullaridan majmuali tarzda foydalanildi.

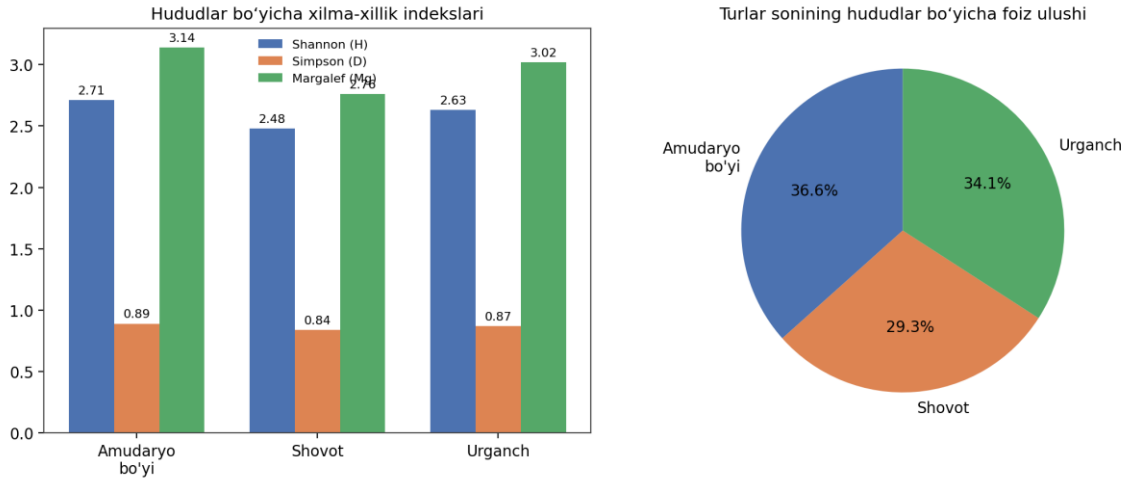
Tur xilma-xilligini baholash uchun uchta statistik indeks qo‘llanildi. Shannon indeksi (H) turlar sonini va ularning taqsimlanish tekisligini birgalikda hisobga oladi: turlar bir xil nisbatda uchraganda uning qiymati yuqori bo‘ladi, bir yoki ikki tur ustunlik qilganda esa pasayadi. Simpson indeksi (D) ekotizimda dominant turlarning ustunlik darajasini aniqlaydi — yuqori qiymat turlar o‘rtasidagi muvozanatni, past qiymat esa ayrim turlarning haddan tashqari ustunligini bildiradi. Margalef indeksi (Mg) esa individlar sonidan qat’i nazar hududdagi tur boyligini mustaqil baholash imkonini beradi. Ushbu uchta indeks birgalikda qo‘llanilishi ekotizimning biologik barqarorligini har tomonlama ilmiy asoslangan tarzda baholash imkonini berdi [1].

Natijalar va muhokama

Tadqiqot natijalari Xorazm viloyati to‘qay biotsenozlarida hasharotlar xilma-xilligi hudud, biotop va yil kesimida sezilarli darajada farqlanishini ko‘rsatdi (4-diagramma).

4-diagramma

Hududlar bo‘yicha xilma-xillik indekslari va turlar sonining foiz ulushi

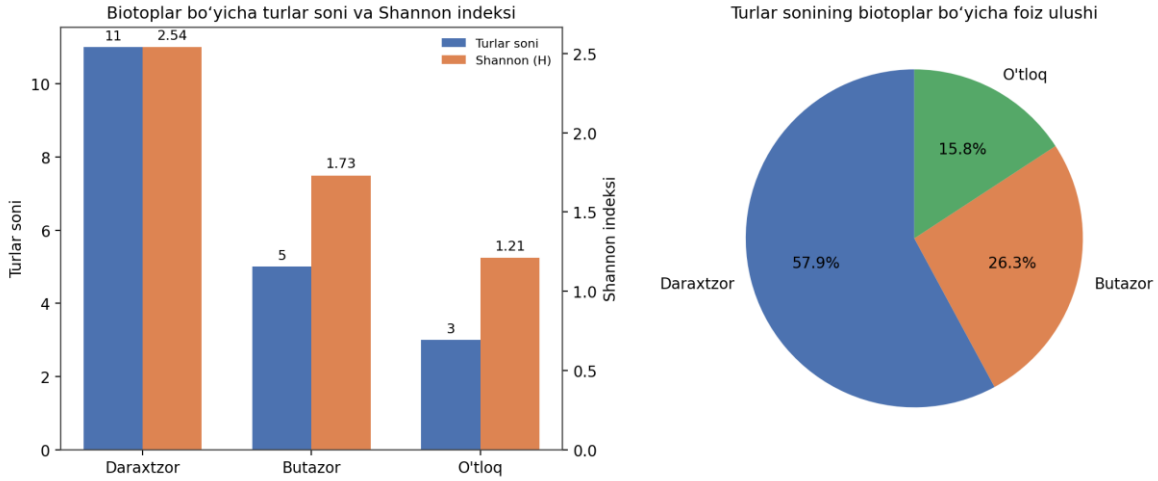


4-diagrammadan ko‘rinib turibdiki, umumiy 41 turdan Amudaryo bo‘yi to‘qay hududida 15 tur (36,6%) aniqlangan bo‘lib, bu eng yuqori ko‘rsatkich hisoblanadi. Bu hududda Shannon indeksi 2,71 ga teng bo‘lib, turlarning

nisbatan teng taqsimlanganligini, Simpson indeksi 0,89 bo‘lishi esa turlar o‘rtasida muvozanat mavjudligini va biror turning haddan tashqari ustun emasligini ko‘rsatadi. Margalef indeksining 3,14 qiymati ushbu hududda tur boyligi yuqori ekanligidan dalolat beradi. Shovot to‘qay uchastkasida esa 12 tur (29,3%) aniqlangan, Shannon indeksi 2,48, Simpson indeksi 0,84, Margalef indeksi esa 2,76 ni tashkil etib, bu ko‘rsatkichlar boshqa ikki hududga nisbatan pastroq ekanligini, demak o‘simlik qoplami va yashash sharoitlari nisbatan cheklanganligini ko‘rsatadi. Urganch yaqinidagi to‘qay zonasida 14 tur (34,1%) qayd etilgan bo‘lib, barcha indekslar (H=2,63; D=0,87; Mg=3,02) o‘rtacha-yuqori darajada ekanligini namoyon etadi. Umumiy holda, Amudaryo bo‘yi hududi ekologik jihatdan eng barqaror va xilma-xilligi eng yuqori hudud sifatida ajralib turadi, bu boshqa mualliflar tomonidan qo‘llanilgan diversity-indeks yondashuvi bilan olingan natijalarga mos keladi [1].

5-diagramma

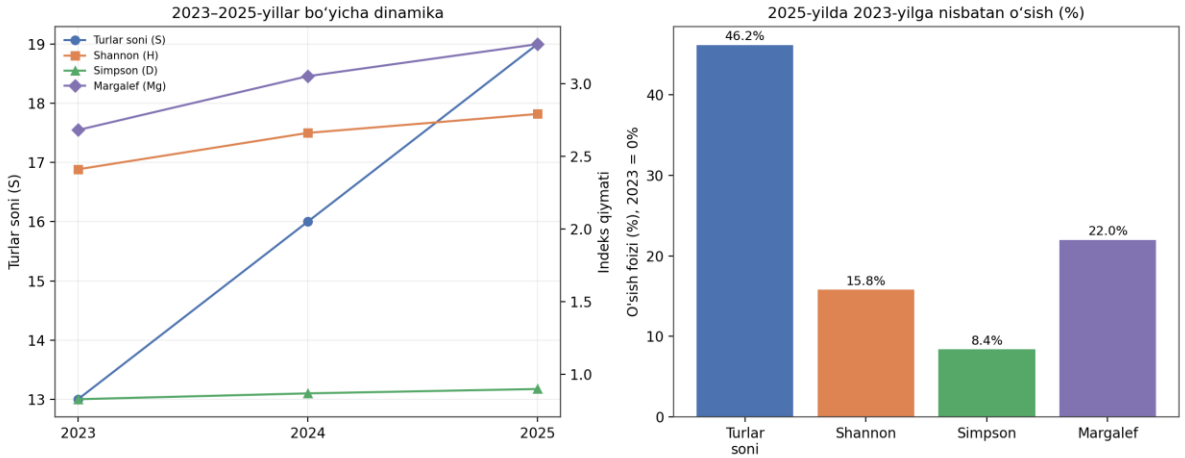
Biotoplar bo‘yicha turlar soni, Shannon indeksi va foiz ulushi



5-diagrammada ko‘rsatilganidek, daraxtzor biotopida 11 tur aniqlangan bo‘lib, bu umumiy turlar sonining 57,9 foizini tashkil etadi va Shannon indeksi 2,54 ga teng — bu ko‘rsatkich barcha biotoplar orasida eng yuqori biologik xilma-xillikni bildiradi. Butazor biotopida 5 tur (26,3%) qayd etilgan, Shannon indeksi 1,73 ni tashkil etib, o‘rtacha xilma-xillik darajasini ko‘rsatadi. O‘tloq biotopida esa atigi 3 tur (15,8%) aniqlangan, Shannon indeksi 1,21 ga teng bo‘lib, bu ekologik sharoitlarning nisbatan cheklanganligidan dalolat beradi. Bunday taqsimot daraxtzor hududlarda o‘simlik qoplami va yashash sharoitlarining hasharotlar uchun eng qulay ekanligini, o‘tloq biotoplarida esa resurs bazasi torroq ekanligini ko‘rsatadi [3; 6].

6-diagramma

2023–2025-yillar bo‘yicha ko‘rsatkichlar dinamikasi va 2023-yilga nisbatan o‘sish foizi



2023–2025-yillar bo‘yicha olib borilgan tahlil (6-diagramma) barcha ko‘rsatkichlarning barqaror ortib borish tendensiyasini namoyon etdi. Turlar soni 2023-yildagi 13 tadan 2025-yilda 19 taga yetib, 46,2 foizga oshgan. Shannon indeksi 2,41 dan 2,79 ga (15,8% o‘sish), Simpson indeksi 0,83 dan 0,90 ga (8,4% o‘sish), Margalef indeksi esa 2,68 dan 3,27 ga (22,0% o‘sish) yetgan. Eng yuqori o‘sish sur'ati turlar soni ko‘rsatkichida qayd etilgan bo‘lib, bu to‘qay ekotizimida yashash sharoitlarining izchil yaxshilanib borayotganligini, o‘simlik qoplami rivojlanishi esa entomofauna xilma-xilligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatayotganligini tasdiqlaydi.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqot natijalari Xorazm viloyati to‘qay biotsenozlari entomofaunasining tur boyligi va xilma-xillik darajasi hudud, biotop va yil kesimida sezilarli darajada farqlanishini ko‘rsatdi. Eng yuqori biologik xilma-xillik Amudaryo bo‘yi hududida hamda daraxtzor biotopida qayd etildi, eng past ko‘rsatkich esa Shovot uchastkasi va o‘tloq biotopiga xos bo‘ldi.

2023–2025-yillar davomidagi kuzatuvlar barcha xilma-xillik indekslarining barqaror ortib borish tendensiyasini tasdiqladi, bu to‘qay ekotizimining ekologik jihatdan barqarorlashib borayotganligidan dalolat beradi. Olingan natijalar to‘qay ormonlari entomofaunasini ekologik monitoring qilishda, shuningdek xilma-xillikni saqlash va kam tarqalgan turlarni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishda amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Alimova L.X., Sayfullayev G'.M. Quyi Zarafshon hududi qoratanli qo‘ng‘izlari faunasining ekologo-faunistik tavsifi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2025. – №6/1(127). – B. 6–9.

2. Tajiyev Z.R., Babajanov I.T., Ollanazarov S.B. Xorazm vohasi sharoitida chumolilarning (Formicidae) bioekologik xususiyatlarini o‘rganish // Journal of Universal Science Research. – 2025. – Vol. 3, №4. – B. 319–323.

3. Bekchanova M.X., Latipova N.B., Jumadurdiyeva B.D. Xorazm vohasida tarqalgan Smerinthini tribasiga mansub tangachaqanotlilar faunasi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2025. – №6/1(127). – B. 26–28.

4. Bekchanov N.X. O‘zbekiston Tentyriini (Coleoptera: Tenebrionidae) tribasi qanotsiz vakillari urug‘lari uchun aniqlagich kalit // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2025. – №6/1(127). – B. 24–26.

5. Badalova M.F., Jumanazarova N.J., Abdullaev I.I. Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston Anopheles (A.) algeriensis Theobald, 1903 chivini // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2025. – №6/1(127). – B. 19–23.

6. Bekchanov X.U., Yavkachev D.A. Xorazm vohasida dorivor o‘simliklarga zarar yetkazuvchi tangachaqanotlilar (Lepidoptera, Insecta)ning tur tarkibi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2024. – №5-1.

7. Atajanov T.S., Doschanova M.B., Mavlanov X. Xorazm viloyati o‘tloqi allyuvial tuproqlari sharoitidagi Harpalus rufipes ning bioekologik xususiyatlari // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2025.

8. Muhtorova I. Foydali hasharotlar entomofaunasini o‘rganish // Universal Xalqaro Ilmiy Jurnal. – 2025. – 2(4). – B. 185–189.