



UDK: 595.785

Olmaxon ULUGMURADOVA,
University of Business and Science o'qituvchisi
Matnazar RAXIMOV,
O'zbekiston Milliy universiteti professori, b.f.d
Shoxrux OMONOV,
Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar departamenti, PhD
Hanifa SOBIROVA,
University of Business and Science, PhD
E-mail: omonovshoxruh25@gmail.com

ChDPU professori, b.f.d V. Fayziev taqrizi asosida

GEOMETRIDAE (LEPIDOPTERA) OF CENTRAL UZBEKISTAN: A FAUNISTIC STUDY OF MOUNTAIN REGIONS

Annotation

The family *Geometridae* (Lepidoptera) represents one of the most diverse groups of moths and plays an important role in terrestrial ecosystems as herbivores, bioindicators, and components of trophic networks. Mountain ecosystems of Central Uzbekistan are characterized by complex relief, pronounced altitudinal zonation, and diverse vegetation types, creating favorable conditions for the formation of a rich geometrid fauna. However, comprehensive faunistic studies of *Geometridae* in these regions remain limited. The present study aims to investigate the species composition, taxonomic structure, and distribution patterns of *Geometridae* moths in the mountainous areas of Central Uzbekistan. As a result, representatives of four subfamilies (*Ennominae*, *Geometrinae*, *Larentiinae*, and *Sterrhinae*) were recorded. The subfamilies *Ennominae* and *Larentiinae* were dominant in terms of species richness, while *Geometrinae* and *Sterrhinae* were less diverse but ecologically significant. The distribution of species showed a clear relationship with altitude and habitat types, with the highest diversity observed in the middle mountain zone. Most recorded species belong to the Palearctic faunal complex, while several taxa are characteristic of Central Asian mountainous regions.

Keywords: Geometridae, Lepidoptera, moth fauna, mountain ecosystems, Central Uzbekistan, altitudinal distribution, biodiversity.

GEOMETRIDAE (LEPIDOPTERA) ЦЕНТРАЛЬНОГО УЗБЕКИСТАНА: ФАУНИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ

Аннотация

Семейство *Geometridae* (Lepidoptera) представляет собой одну из наиболее разнообразных групп чешуекрылых и играет важную роль в наземных экосистемах в качестве фитофагов, биоиндикаторов и компонентов трофических сетей. Горные экосистемы Центрального Узбекистана характеризуются сложным рельефом, выраженной высотной поясностью и разнообразием растительных сообществ, что создает благоприятные условия для формирования богатой фауны пядениц. Несмотря на это, комплексные фаунистические исследования представителей семейства *Geometridae* в данном регионе остаются недостаточными. Целью настоящего исследования является изучение видового состава, таксономической структуры и закономерностей распределения пядениц (*Geometridae*) в горных районах Центрального Узбекистана.

В результате исследований были зарегистрированы представители четырех подсемейств: *Ennominae*, *Geometrinae*, *Larentiinae* и *Sterrhinae*. Подсемейства *Ennominae* и *Larentiinae* характеризовались наибольшим видовым богатством, тогда как *Geometrinae* и *Sterrhinae* отличались меньшим разнообразием, но сохраняли высокую экологическую значимость. Распределение видов демонстрировало четкую зависимость от высоты над уровнем моря и типов местообитаний, при этом наибольшее видовое разнообразие отмечено в среднегорном поясе. Большинство выявленных видов относится к палеарктическому фаунистическому комплексу, в то время как ряд таксонов характерен для горных районов Центральной Азии.

Ключевые слова: *Geometridae*, Lepidoptera, фауна пядениц, горные экосистемы, Центральный Узбекистан, высотное распределение, биоразнообразие.

MARKAZIY O‘ZBEKISTONNING TOG‘LI HUDUDLARIDA GEOMETRIDAE (LEPIDOPTERA) OILASI KAPALAKLARINING FAUNASI

Annotatsiya

Geometridae (Lepidoptera) oilasi kapalaklarning eng xilma-xilligi yuqori bo‘lgan oilalardan bo‘lib, quruqlik ekotizimlarida bioindikatorlar hamda trofik tarmoqlarning muhim tarkibiy qismi sifatida katta ahamiyatga ega. Markaziy O‘zbekistonning tog‘ ekotizimlari murakkab reliefi, yaqqol ifodalangan balandlik mintaqalanishi va o‘simlik qoplamining xilma-xilligi bilan tavsiflanib, geometridae oilasi kapalaklari faunasining boy shakllanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Shunga qaramay, ushbu hududlarda *Geometridae* oilasi vakillarining kompleks faunistik tadqiqotlari yetarli darajada olib borilmagan.

Mazkur tadqiqot Markaziy O‘zbekistonning tog‘li hududlarida *Geometridae* oilasiga mansub kapalaklarning tur tarkibi, taksonomik tuzilishi va tarqalish xususiyatlarini o‘rganishga qaratilgan.

Tadqiqot natijasida 4 kenja oila (*Ennominae*, *Geometrinae*, *Larentiinae* va *Sterrhinae*), 17 avlodaga mansub 20 tur geometridae oilasi kapalaklari qayd etildi. *Ennominae* va *Larentiinae* kenja oilalari turlar soni bo'yicha ustunlik qilgan bo'lsa, *Geometrinae* va *Sterrhinae* vakillari nisbatan kamroq bo'lishiga qaramay, ekologik jihatdan muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Turlarning tarqalishi balandlik mintaqalari va biotop turlari bilan bevosita bog'liq bo'lib, eng yuqori xilma-xillik o'rta tog' mintaqasida kuzatildi. Qayd etilgan turlarning aksariyati Palearktika faunistik majmuasiga mansub bo'lib, ayrim turlar Markaziy Osiyo tog' hududlariga xos hisoblanadi.

Kalit so'zlar: *Geometridae*, *Lepidoptera*, kapalaklar faunasi, tog' ekotizimlari, Markaziy O'zbekiston, balandlik bo'yicha tarqalish, biologik xilma-xillik.

Kirish. Lepidoptera turkumiga mansub hasharotlar biologik xilma-xillikning muhim tarkibiy qismini tashkil etib, tabiiy ekotizimlarda trofik aloqalar, changlatish jarayonlari va bioindikatorlik xususiyatlari bilan alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu turkum ichida Geometridae oilasi vakillari turlar sonining ko'pligi, ekologik moslashuvchanligi va keng geografik tarqalishi bilan ajralib turadi. Dunyo miqyosida Geometridae oilasiga mansub 23 mingdan ortiq tur mavjud bo'lib, ular deyarli barcha biogeografik mintaqalarda uchraydi.

Markaziy O'zbekiston hududi, xususan uning tog'li mintaqalari (Zarafshon, Turkiston va Nurota tog' tizmalari) relefnining murakkabligi, iqlim sharoitlarining xilma-xilligi hamda o'simlik qoplaminin boyligi bilan ajralib turadi. Ushbu omillar hasharotlar, jumladan geometrid kapalaklarning tur tarkibi va ekologik tuzilmasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tog'li hududlar vertikal mintaqalanish xususiyatiga ega bo'lib, bu holat kapalaklar faunasining shakllanishida muhim rol o'ynaydi.

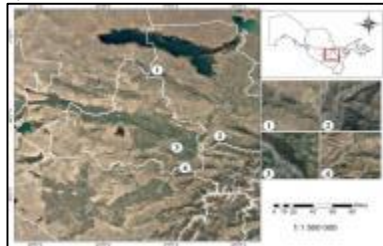
Shunga qaramay, Markaziy O'zbekiston tog'li hududlarida Geometridae oilasi vakillarining faunistik tarkibi yetarli darajada o'rganilmagan. Mavjud tadqiqotlar asosan umumiy Lepidoptera faunasiga yoki alohida hududlarga bag'ishlangan bo'lib, geometrid kapalaklarning tizimli, ekologik va biogeografik xususiyatlarini kompleks tahlil qilish zarurati mavjud. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi Markaziy O'zbekiston tog'li hududlarida Geometridae oilasi vakillarining tur tarkibini aniqlash, ularning tarqalish xususiyatlarini baholash hamda faunistik jihatdan tahlil qilishdan iborat. Geometridae oilasi kapalaklari bo'yicha dastlabki ilmiy tadqiqotlar XIX asr oxiri – XX asr boshlariga to'g'ri kelib, Yevropa va Rossiya entomologlari tomonidan amalga oshirilgan. Klassik sistematik ishlarda ushbu oila morfologik belgilari, ayniqsa qanot tuzilishi va lichinkalarning "o'lehovchi qurt" tipidagi harakati asosida tavsiflangan. Sobiq Ittifoq hududida geometrid kapalaklarning faunasini o'rganishga bag'ishlangan tadqiqotlar asosan Yevropa qismi, Kavkaz va Sibir mintaqalarini qamrab olgan. Markaziy Osiyo hududi bo'yicha olib borilgan ishlar esa cheklangan bo'lib, ayrim mualliflar tomonidan umumiy ro'yxatlar yoki alohida tog' tizmalari uchun faunistik ma'lumotlar keltirilgan. Jumladan, O'rta Osiyo Lepidopteralari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda Geometridae oilasi vakillari fragmentar tarzda qayd etilgan.

Tog'li hududlar, ayniqsa Markaziy O'zbekiston tog' tizmalari bo'yicha geometrid kapalaklarning tur tarkibi, balandlik bo'yicha taqsimlanishi va fenologik xususiyatlari yetarlicha yoritilmagan. So'nggi yillarda biologik xilma-xillikni saqlash, muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning ilmiy asoslarini kuchaytirish zarurati Geometridae oilasi kapalaklarini bioindikator sifatida o'rganishga bo'lgan qiziqishni oshirmoqda. Shu sababli mazkur tadqiqot ushbu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan bo'lib, mintaqaning entomofaunasi haqidagi ilmiy ma'lumotlarni kengaytirishga xizmat qiladi.

Material va metodlar. Tadqiqot materiali 2023–2025-yillar davomida o'tkazilgan dala kuzatuvlari va yig'ilgan entomologik namunalar asosida shakllantirildi. Geometridae oilasiga mansub kapalaklar asosan aprel oyidan sentabr oyigacha yig'ildi. Namuna olish jarayonida kechki va tungi faol turlarni aniqlashga alohida e'tibor qaratildi.

Dala tadqiqotlari Zarafshon, Nurota va Turkiston tog' tizmalari hududlarida standart entomologik usullar, jumladan yorug'lik tuzoqlari va entomologik to'rlar yordamida amalga oshirildi. Turlarni aniqlash tashqi morfologik belgilar va genital apparat tuzilishini o'rganish asosida olib borildi.

Tadqiqotlar Markaziy O'zbekistonning tog'li hududlarida, jumladan Zarafshon, Nurota, Hisorning bir qismi, Turkiston tog' tizmalari doirasida olib borildi (1-rasm). Ushbu hududlar dengiz sathidan 800–2500 m balandlik oralig'ida joylashgan bo'lib, iqlimi keskin kontinental, vegetatsiya davri balandlik mintaqalari bo'yicha farqlanadi. Tadqiqot maydonlarida dasht, butazor, archazor va subalp o'simlik qoplamlari uchraydi. Bu holat Geometridae oilasiga mansub kapalaklarning tur tarkibi va tarqalish xususiyatlarini o'rganish uchun qulay sharoit yaratadi.



1-rasm. Tadqiqot hududlari. 1-“Nurota” davlat qo'riqxonasi; 2-“Zomin” milliy tabiat bog'i; 3-“Zarafshon” milliy tabiat bog'i; 4-Omonqo'ton milliy tabiat bog'i.

Kapalaklarning kunduzgi faol turlarini tutish qo'l entomologik to'ri (sachok) yordamida, tungi faol kapalaklarni yorug'lik manbalari (simob va ultrabinafsha lampalar) yordamida jalb qilish usullari yordamida yig'ildi.

Yig'ilgan namunalar standart entomologik usullar asosida qayta ishlanib, yorliqlanib va kolleksiya holatiga keltirildi.

Namunadagi turlarning identifikatsiyasi morfologik belgilar asosida amalga oshirildi. Asosiy e'tibor qanotlarning shakli, ranglanishi, naqshlanishi hamda genital apparat tuzilishiga qaratildi. Murakkab va o'xshash turlarni aniqlashda erkak va urg'ochi individlarning genital preparatlari tayyorlandi.

Natijalar. O'tkazilgan dala tadqiqotlari natijasida Markaziy O'zbekistonning tog'li hududlarida Geometridae oilasiga mansub bir qator tur va avlodlar aniqlanib, hududning Geometridae oilasi kapalaklarining faunasi shakllantirildi. Aniqlangan turlar turli balandlik mintaqalarida notekis tarqalgan bo'lib, ularning eng katta xilma-xilligi o'rta tog' mintaqasida qayd etildi.

Faunistik tahlil natijalari Geometridae oilasining 4 kenja oila (Ennominae, Geometrinae, Larentiinae va Sterrhinae), 17 avlodga mansub 20 turi hududlarda uchrashi qayd etildi. Ayrim turlar keng ekologik arealga ega bo'lib, bir nechta biotoplarda qayd etilgan bo'lsa, boshqa turlar faqat ma'lum balandlik yoki o'simlik qoplamiga bog'langan holda uchrashi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari Geometridae oilasi kapalaklarining balandlik bo'yicha aniq differensial taqsimlanishini ko'rsatdi. Past tog' mintaqalarida asosan kserofil va yarim kserofil turlar ustunlik qilgan bo'lsa, o'rta tog' hududlarida mezofil turlar xilma-xilligi yuqori bo'ldi. Yuqori tog' va cho'qqili mintaqalarda turlar soni kamayib, asosan sovuqqa va qisqa hayot sikliga moslashgan vakillar uchrashi qayd etildi. Vertikal mintaqalanish kapalaklarning uchish davri va fenologik xususiyatlarida ham aks etdi. Past tog' hududlarida turlar erta bahordan faol bo'lsa, balandroq hududlarda uchish davri yoz oylariga to'g'ri keldi.

Ennominae kenja oilasiga mansub turlar asosan ochiq tog' yonbag'irlari va butazor biotoplarda uchrab, keng ekologik moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Xususan, *Gnopharmia cocandaria* va *Ourapteryx purissima* turlari tadqiqot hududida nisbatan keng tarqalganligi bilan tavsiflandi.

Larentiinae kenja oilasi tur jihatidan xilma-xil bo'lib, *Aplocera*, *Protorthodes*, *Cidaria*, *Hydria*, *Gymnoscelis* va *Eupithecia* avlodlari bilan ifodalandi. Ayniqsa *Eupithecia* avlodiga mansub turlar sonining ko'pligi ushbu guruhning tog'li hududlarga yuqori darajada moslashganligini ko'rsatadi. *Eupithecia rebeli* va *Eupithecia centaureata centralisata* turlari o'rta va yuqori tog' mintaqalarida qayd etildi. Bundan tashqari, *Protorthodes tadjikaria* turining aniqlanishi mintaqaning faunistik ahamiyatini yanada oshiradi.

Sterrhinae kenja oilasi vakillari asosan past va o'rta tog' hududlarida uchrab, *Idaea*, *Scopula* va *Ochrodontia* avlodlari bilan ifodalandi. *Scopula decorata* va *Scopula chutteraria* turlari ochiq va quruq biotoplarga xos bo'lib, hududning kserofil entomofaunasini tavsiflaydi.

Umuman olganda, keltirilgan taksonomik tarkib Markaziy O'zbekiston tog'li hududlarida *Geometridae* oilasining tizimli jihatdan xilma-xil ekanligini, turli kenja oilalar va avlodlar vakillari orqali hududning murakkab tabiiy-sharoitlariga moslashganini ko'rsatadi. Olingan natijalar mintaqaning Lepidoptera faunasini boyitish hamda kelgusidagi faunistik va biogeografik tadqiqotlar uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Geometridae oilasi kapalaklarining tarqalishi biotop turlariga bevosita bog'liq ekanligi aniqlandi. Dasht va butazor biotoplarda ayrim turlar ustunlik qilgan bo'lsa, archazor va tog' o'rmonlari hududlarida boshqa ekologik guruh vakillari ko'proq uchradi. Cho'qqili mintaqalarda esa turlar soni kam bo'lishiga qaramay, faunistik jihatdan qiziqarli va kam uchraydigan turlar qayd etildi.

Faunistik tahlil shuni ko'rsatdiki, aniqlangan Geometridae turlarining katta qismi Palearktika oblastiga mansub bo'lib, ayrim turlar Markaziy Osiyo tog' mintaqalari uchun xos hisoblanadi. Ba'zi turlar esa keng tarqalgan bo'lib, Yevropa–Osiyo arealiga ega ekanligi aniqlandi.

O'tkazilgan tadqiqotlar Markaziy O'zbekistonning tog'li hududlari Geometridae oilasi kapalaklari faunasi jihatidan yuqori darajada xilma-xil ekanligini ko'rsatdi. Aniqlangan turlar tarkibi, kenja oilalar va avlodlar nisbatining ustunligi mintaqaning tabiiy-geografik sharoitlari, vertikal mintaqalanish va o'simlik qoplamining murakkabligi bilan chambarchas bog'liq ekanligi aniqlandi.

Olingan natijalar boshqa mintaqalarda olib borilgan tadqiqotlar bilan qiyoslanganda, Markaziy O'zbekiston tog'li hududlari faunasini umumiy Palearktika xususiyatlariga mos kelishi bilan birga, ayrim Markaziy Osiyoga xos elementlarning mavjudligi bilan ajralib turadi. Xususan, *Gnopharmia cocandaria*, *Thetidia smaragdaria* va *Protorthodes tadjikaria* kabi turlar mintaqaning tog'li hududlari uchun muhim faunistik ko'rsatkich hisoblanadi. Kenja oilalar kesimida *Ennominae* va *Larentiinae* vakillarining ustunligi boshqa tog'li hududlar, jumladan Tyan-Shan va Pomir-Olay tizmalari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari bilan mos keladi. Ushbu guruh vakillarining keng ekologik arealga egaligi va lichinkalarining turli o'simliklar bilan oziqlanishi ularning tog' sharoitida muvaffaqiyatli tarqalishiga imkon yaratadi. Ayniqsa *Larentiinae* kenja oilasiga mansub *Eupithecia* avlodining tur jihatdan boyligi bu guruhning tog' mintaqalariga yuqori darajada moslashganligini tasdiqlaydi.

Geometrinae kenja oilasi vakillarining nisbatan kam uchrashi esa ularning ekologik talablarining torligi va o'simlik qoplamiga yuqori darajada bog'liqligi bilan izohlanadi. Ushbu holat boshqa quruq kontinental iqlimli hududlar uchun ham xos bo'lib, Markaziy O'zbekiston tog'larida ham kuzatildi. *Sterrhinae* vakillarining asosan past va o'rta tog' hududlarida qayd etilishi ularning kserofil xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, ochiq va quruq biotoplar bilan chambarchas aloqadorligini ko'rsatadi.

Balandlik mintaqalari bo'yicha olingan ma'lumotlar geometrid kapalaklarning fenologiyasi va tarqalishida vertikal zonallik muhim omil ekanligini tasdiqlaydi. Past tog' hududlarida turlarning erta bahordan faol bo'lishi, yuqori tog' mintaqalarida esa uchish davrining yoz oylariga siljishi boshqa tog' ekotizimlarida qayd etilgan qonuniyatlar bilan mos keladi. Bu holat harorat rejimi va vegetatsiya davrining davomiyligi bilan izohlanadi.

Xulosa. O'tkazilgan tadqiqotlar Markaziy O'zbekistonning tog'li hududlari *Geometridae* (Lepidoptera) oilasi kapalaklari faunasi taksonomik tarkibi va tizimli holati aniqlandi.

Aniqlangan turlar orasida *Ennominae* va *Larentiinae* kenja oilalari vakillarining ustunligi qayd etilib, bu holat tog'li hududlarning murakkab reliefi, vertikal mintaqalanish va o'simlik qoplamining xilma-xilligi bilan izohlanadi.

Geometridae oilasi kapalaklarining balandlik va biotoplar bo'yicha taqsimlanishi ularning ekologik moslashuvchanligi va iqlim omillariga sezgirligini ko'rsatdi. Past, o'rta va yuqori tog' mintaqalari bo'yicha aniqlangan farqlar vertikal zonallikning ushbu guruh faunasini shakllantirishdagi muhim rolini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Ершов Н.Г. Lepidoptera России. – Санкт-петербург, 1874. 354 с.
2. Holloway J.D. The Moths of Borneo. Part 11: Family Geometridae. – Kuala Lumpur: Malayan Nature Society, 1997. – 309 p.
3. Hausmann A. The Geometrid Moths of Europe. Vol. 1: Introduction, Archiearinae, Orthostixinae, Desmobaethrinae, Alsophilinae, Geometrinae. – Stenstrup: Apollo Books, 2001. – 282 p.
4. Kuznetsov V.I., Stekolnikov A.A. Lepidoptera of Central Asia. – Moscow: Nauka, 2001. – 312 p.
5. Omonov S.N. et al. Effect of the tetraneurae *Lepidoptera* on Photosynthesis in Grapevines // Indian Journal of Entomology. – 2025. – P. 878-882.

6. Omonov S. N., Rakhimov M. S. Ecological grouping of hawk moths (Sphingidae) distributed in the middle reaches of the Zarafshan River //Modern Biology and Genetics. – 2024. – Т. 2. – №. 8. – P. 63-75.
7. Omonov S. N. et al. Taxonomic analysis of hawk moths (Lepidoptera, Sphingidae) of Samarkand region //International Journal of Entomology Research. – 2023. – Т. 8. – №. 5. – P. 14-17.
8. Рахимов М. Ш., Омонов Ш. Н. Морфологические особенности фауны бражников (Insecta: Lepidoptera, Sphingidae) Самаркандской области //Современная биология и генетика. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 51-60.
9. Scoble M.J. Geometrid Moths of the World: A Catalogue (Lepidoptera: Geometridae). – Collingwood: CSIRO Publishing, 1999. – 1016 p.
10. Wiltshire E.P. Middle East Lepidoptera, including Geometridae. – London: British Museum (Natural History), 1980. – 187 p.