

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.06.2021.B.05.06
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

QAYUMOVA OYGULXON ISMOILJONOVNA

**JANUBIY FARG‘ONANING ARVOH KAPALAKLARI (LEPIDOPTERA:
SPHINGIDAE) FAUNASI VA EKOLOGIYASI**

03.00.06 – Zoologiya

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Farg‘ona–2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of the abstract of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation

Qayumova Oygulxon Ismoiljonovna

Janubiy Farg‘onaning arvoq kapalaklari (Lepidoptera: Sphingidae) faunasi va ekologiyasi..... 3

Каюмова Ойгулхон Исмоилжоновна

Фауна и экология бражников (Lepidoptera: Sphingidae) Южной Ферганы..... 21

Qayumova Oygulkhon Ismoiljonovna

Fauna and Ecology of Hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) of Southern Fergana 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 45

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.06.2021.B.05.06
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

QAYUMOVA OYGULXON ISMOILJONOVNA

**JANUBIY FARG‘ONANING ARVOH KAPALAKLARI (LEPIDOPTERA:
SPHINGIDAE) FAUNASI VA EKOLOGIYASI**

03.00.06 – Zoologiya

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Farg‘ona–2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.1.PhD/B875 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Farg‘ona davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.fdu.uz) va “Ziyonet” Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Shermatov Malikjon Raxmatjonovich
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Abdullayev Ikrom Iskandarovich
biologiya fanlari doktori, professor

Yuldasheva Shoxista Qobiljonovna
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Andijon davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Farg‘ona davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.06.2021.B.05.06 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 10-yanvar kuni soat 10:00 dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 150100, Farg‘ona shahri, Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy. FarDU.Tel.: (+99873) 244-44-02, faks (+99873) 244-44-93, E-mail: fardu_info@umail.uz)

Dissertatsiya bilan Farg‘ona davlat universiteti axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№667-raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 150100, Farg‘ona shahri, Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy, Tel.: (+99873) 244-44-94.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil 29-dekabr kuni tarqatildi.
(2025-yil 29-dekabrda 36-raqamli reyestr bayonnomasi).



I.I. Zokirov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d., professor

B.M. Sheraliyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f.f.d. (PhD), dotsent

A.K. Xusanov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyo miqyosida bioxilma-xillikni saqlash, ekotizimlar barqarorligini ta'minlash dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, antropogen omillar ta'sirida tabiiy ekotizimlarning kuchli o'zlashtirilishi atrof-muhitning o'zgarishiga va biologik xilma-xillikning qisqarishiga, shu jumladan, Lepidoptera turkumining ekologik jihatdan muhim oilalaridan biri bo'lgan arvoh kapalaklar (Sphingidae) faunasi xilma-xilligining kamayishiga sabab bo'lmoqda. Shundan kelib chiqib, antropogen omillar va iqlim o'zgarishlari ta'sirida tabiiy ekotizmlari o'zgarishga uchrayotgan hududlarda arvoh kapalaklar populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash, taksonomik tarkibini aniqlash, kamyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilish chora-tadbirlarini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlar muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda yetakchi ilmiy-tadqiqot muassasalari tomonidan arvoh kapalaklarning faunasi, tarqalishi, ekologiyasi va ahamiyatini tadqiq etish bo'yicha zamonaviy yondashuvlar asosidagi ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, jumladan, molekulyar-genetik tahlillar asosida turlarning zamonaviy taksonomik o'rnini aniqlash¹, populyatsiyalarga ta'sir etuvchi global va mahalliy omillarning ta'sirini baholash², muhofazaga muhtoj va iqtisodiy ahamiyatga ega turlar uchun ilmiy asoslangan boshqaruv va muhofaza choralarini ishlab chiqish, iqlim o'zgarishi modellari asosida ularning potentsial areallarini GAT-modellashtirish, ozuqa zanjiridagi va o'simliklarni changlatishdagi, shuningdek, ekologik inqirozga uchragan ekotizimlar holatini baholashdagi ahamiyatiga alohida e'tibor berilmoqda³.

Respublikamizda hasharotlar bioxilma-xilligini aniqlash, ekologik va iqtisodiy ahamiyatini o'rganish, kamyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilish, shuningdek, zararkunanda turlarga qarshi samarali kurash chora tadbirlarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada, "O'zbekiston - 2030" strategiyasida⁴ «Iqlim o'zgarishi salbiy ta'sirining oldini olish hamda «Biologik xilma-xillik ishonchli saqlanishini ta'minlash kabi ustuvor yo'nalishlar 2030-yilgacha erishiladigan asosiy maqsadlar etib belgilangan. Ushbu maqsadlardan kelib chiqqan holda, jumladan, Farg'ona vodiysi arvoh kapalaklari faunasini tadqiq etish, ularning tarqalish areallari va ekologik xususiyatlarini ochib berish, muhofazaga muhtoj turlarni saqlash, shuningdek, zararkunanda turlarga qarshi kurash usullarini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlar muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasining 2016-yil 19-sentabrdagi "Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida"gi O'RQ-408-son Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktyabrdagi "2030-yilgacha

¹ <https://doi.org/10.1073/pnas.0510466103>

² <http://dx.doi.org/10.1111/icad.12447>

³ <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2435.12753>

⁴ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi PF-158-son Farmoni.

bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining Atrof muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5863-son, 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston - 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son, 2025-yil 30-yanvardagi "O'zbekiston - 2030" strategiyasini "Atrof-muhitni asrash va "yashil iqtisodiyot" yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risida"gi PF-16-son Farmonlari, 2020-yil 13-oktyabrdagi "O'simliklar karantini bo'yicha davlat xizmati faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4861-son Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi "2019-2028-yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi 484-son Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Arvoh kapalaklar faunasi, tur tarkibi, bioekologiyasi va muhim turlarining tarqalishiga oid tadqiqotlar xorijiy mamlakatlar olimlari K.A.Efetov (1990-2012), A.Kelber (1997-1999), R.Kern (1998), I.A.Solodovnikov (1999), I.J.Kitching (2000), A.R.Pittaway (1993-2023), E.Akkuzu (2007), A.Y.Kawahara (2009), S.V.Titov (2013), F.V.Sautkin (2017), V.M.Spitsny (2021), M.S.Vitaly (2022) va boshqalar tomonidan olib borilgan.

MDH mamlakatlari miqyosida Sphingidae oilasiga bag'ishlangan tadqiqotlar tahlilari Y.L.Shetkin (1960), Y.Y.Shetkin (1978-2023), V.V.Dubatalov (2003), D.F.Shovkun (2010), A.B.Bekenova (2005), A.Y.Matov (2008), P.Y.Gorbunov (2011), R.V.Yakovlev (2011), T.M.Bragina (2015), O.L.Titova (2017), S.Y.Sinyov (2017), S.K.Korb (1993-2023) va boshqalar tomonidan olib borilgan bo'lib, mualliflar turli hududlar arvoh kapalaklarining faunistik tahlili va ekologiyasi, shuningdek, bazi turlarning zarar keltirish xususiyatlari bilan bog'liq masalaga e'tibor qaratishgan.

O'zbekistonda arvoh kapalaklarni maxsus o'rganishga oid tadqiqotlar Sh.N.Omonov (2022-2024) tomonidan Samarqand viloyatida Zarafshonning o'rta oqimi hududlarida olib borilgan. Shuningdek, Y.L.Shetkin (1960), V.V.Yaxontov (1962), D.A.Azimov (1993), X.U.Bekchanov (2023), M.R.Shermatov (2024)larning O'zbekiston entomofaunasining tangachaqaqnotli hasharotlarini o'rganishga oid tadqiqotlarida ham arvoh kapalaklarning ayrim turlari haqida ma'lumotlar uchraydi.

Biroq, yuqorida ta'kidlangan ilmiy tadqiqotlar O'zbekiston hududida tarqalgan arvoh kapalaklar faunasini batafsil yoritib bera olmaydi. Farg'ona vodiysi sharoitida esa ushbu oilaga mansub hasharotlar maxsus o'rganilmagan bo'lib, alohida ilmiy tadqiqotlar olib borishni taqozo etadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Farg'ona davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 2022-2026-yillarga mo'ljallangan "Farg'ona vodiysi o'simlik va hayvonot dunyosini tadqiq qilish va bioxilma-xillikni saqlash muammolari" yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Janubiy Farg‘ona arvoҳ kapalaklarining tur tarkibini aniqlash, morfologik va molekulyar-genetik jihatdan asoslash, tarqalish areallarini belgilash hamda ekologik xususiyatlarini ochib berishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Janubiy Farg‘ona arvoҳ kapalaklarining tur tarkibini aniqlash va taksonomik tahlil qilish;

Janubiy Farg‘ona arvoҳ kapalaklarining qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishiga asoslangan identifikatsiya belgilarini yoritib berish;

Janubiy Farg‘ona arvoҳ kapalaklarini molekulyar-genetik tahlil qilish;

arvoҳ kapalaklarning tarqalish areallarini belgilash, xaritasini ishlab chiqish;

arvoҳ kapalaklarining mavsumiy rivojlanish xususiyatlari va ozuqa o‘simliklari bilan trofik aloqalarini ochib berish;

tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoҳ kapalaklar populyatsiyalariga ta’sirini tahlil etish va areali qisqarib borayotgan turlarni muhofaza qilishning ilmiy asoslarini yoritib berishdan iborat.

Tadqiqotning obykti sifatida Janubiy Farg‘ona arvoҳ kapalaklari (Sphingidae) olingan.

Tadqiqotning predmeti arvoҳ kapalaklarning faunasi, tarqalishi, morfologik va molekulyar identifikatsiyasi, ekologik xususiyatlari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotda faunistik, taksonomik, morfologik, molekulyar, ekologik va matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Janubiy Farg‘ona hududi Sphingidae oilasining tur tarkibi 3 ta kenja oila, 3 ta triba, 7 ta avlodga mansub 9 ta tur va 2 ta kenja turdan iborat ekanligi aniqlangan;

arvoҳ kapalaklarning 4 ta avlodga mansub 7 ta turi tadqiqot hududida ilk bor qayd etilgan, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ga kiritilgan *Proserpinus proserpina* turini Farg‘ona vodiysidan dastlabki qayd etilishi orqali uning tarqalish areali chegarasi O‘zbekistonning sharqiy mintaqasi bo‘ylab kengayganligi asoslangan;

Janubiy Farg‘ona arvoҳ kapalaklari molekulyar-genetik tahlil qilinib, turlarning taksonomik o‘rni va filogenetik aloqalari ochib berilgan;

tadqiqot hududi arvoҳ kapalaklar turlarining qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishi kabi barqaror taksonomik belgilariga asoslangan identifikatsiya me’zonlari ishlab chiqilgan;

arvoҳ kapalaklar imagolarining mavsumiy faolligiga ko‘ra, 1 ta tur bahorgi-yozgi, 8 ta tur bahorgi-yozgi-kuzgi, 2 ta tur yozgi-kuzgi ekologik guruhlarga mansubligi, shuningdek, qishlash xususiyatiga ko‘ra *M. stellatarum* imago holida, qolgan barcha turlar g‘umbak bosqichida qishlab chiqishi aniqlangan;

arvoҳ kapalaklar imagolarining tadqiqot hududida jami 15 ta oila 34 tur o‘simlik bilan, qurtlarini esa 11 ta oilaga mansub 18 tur o‘simlik bilan trofik aloqalari qayd etilgan hamda imagolik bosqichidagi trofik darajalariga ko‘ra polifag (66,7%) va oligofag (33,3%), o‘simliklarning hayotiy shakllari bilan aloqasiga ko‘ra dendro-tamno-xortobiont (55,6%) va dendro-xortobiont (44,4%), shuningdek, lichinka bosqichidagi trofik darajalariga ko‘ra, tor polifag (18,2%), oligofag (63,6%), monofag (18,2), o‘simliklarning hayotiy shakllari bilan biotsenotik

aloqalariga ko'ra esa, dendrofag (18,2%), tamnofag (27,3%), xortofag (54,5%) ekologik guruhlari asoslangan.

tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoh kapalaklar populyatsiyalariga ta'siri baholanib, areali qisqarib borayotgan turlarni muhofaza qilishning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Tadqiqot hududi arvoh kapalaklari turlarining qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishi kabi barqaror taksonomik belgilariga asoslangan identifikatsiya me'zonlari ishlab chiqilgan;

arvoh kapalaklarni Janubiy Farg'ona hududida aniqlangan koordinatalari asosida tarqalish areallari xaritalari ishlab chiqilgan;

tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoh kapalaklar populyatsiyalariga ta'siri baholanib, areali qisqarib borayotgan turlarni muhofaza qilishning ilmiy asoslari yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda entomologiyaning klassik va zamonaviy usullaridan foydalanilganligi, ilmiy farazlar, keng ko'lamli tahlil natijalarining nazariy ma'lumotlarga mosligi, ularning turli xalqaro va milliy nashrlarda e'lon qilinganligi, populyatsiya ko'rsatkichlari, rivojlanish xususiyatlari va tarqalish suratlarini matematik-statistik uslublar asosida tahlil etilganligi, shuningdek, amaliy natijalarning vakolatli davlat organlari tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Janubiy Farg'ona hududida tarqalgan Sphingidae faunasining hozirgi zamonaviy tur tarkibining aniqlanganligi, molekulyar-genetik tahlil qilinganligi, turlarning qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishiga asoslangan identifikatsiyasini amalga oshirilganligi, tarqalish areallari, rivojlanish sikli va ozuqa o'simliklari bilan trofik aloqalari tahlil etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Sphingidae turlarini qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishi bo'yicha identifikatsiya me'zonlarini ishlab chiqilganligi, tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoh kapalaklar populyatsiyalariga ta'siri baholanib, areali qisqarib borayotgan turlarni muhofaza qilishning ilmiy asoslari ishlab chiqilganligi, tadqiqot hududidan yig'ilgan Sphingidae turlarining 42 nusxa namunalari "Zoologiya kolleksiyasi" noyob obyektiga kiritilganligi, *Agrius convolvuli*, *Hyles hippophaes*, *H. livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii* hamda *Theretra alecto* turlarining COI nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlarini Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBank bazasiga joylashtirilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Janubiy Farg'onaning arvoh kapalaklari (Sphingidae) faunasi va ekologiyasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Janubiy Farg'onaning arvoh kapalaklari (Sphingidae) faunasi va ekologiyasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida: Sphingidae oilasiga tegishli bo'lgan 7 ta avlod 8 ta turga mansub hasharotlarning 42 nusxa namunalari respublikada yetakchi bo'lgan Zoologiya instituti "Zoologiya kolleksiyasi" noyob obyektiga kiritilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024-yil 27-dekabrda)

№4/1255-2920-son ma'lumotnomasi). Natijada, namunalar hasharotlar kolleksiyasi fondini boyitgan va turlar xilma-xilligini aniqlash hamda elektron ma'lumotlar bazasini yaratish imkonini bergan;

Agrius convolvuli, *Hyles hippophaes*, *H.livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii*, *Theretra alecto* turining COI nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlar Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBank bazasiga joylashtirilgan (Biotexnologik axborotlar milliy markazi, ncbi.nlm.nih.gov). Natijada, PQ387105, PQ387106, PQ387107, PQ387108, PQ387109, PQ387110 inventar raqamlari olingan va ular xalqaro miqyosda ushbu turning filogeniyasini molekulyar-genetik identifikatsiyalash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 11 ta, jumladan, 4 ta xalqaro va 7 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarini nashr etish. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 17 ta ilmiy ish nashr etilgan. Shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalari chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola, jumladan 5 ta respublika va 3 tasi xorijiy ilmiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Arvoh kapalaklarni o'rganishga oid tadqiqotlar tarixi va zamonaviy holati”** deb nomlangan birinchi bobi uch qismdan iborat. “Xorijiy mamlakatlarda arvoh kapalaklarning o'rganilishiga oid tadqiqotlar tarixi va zamonaviy holati” nomli birinchi paragrafda xorijiy mamlakatlarda Sphingidae oilasini o'rganishga qaratilgan tadqiqotlar batafsil tahlil etilib, bu boradagi ilmiy izlanishlarning asosiy yo'nalishlari va tarixiy bosqichlari umumlashtirilgan holatda bayon qilingan.

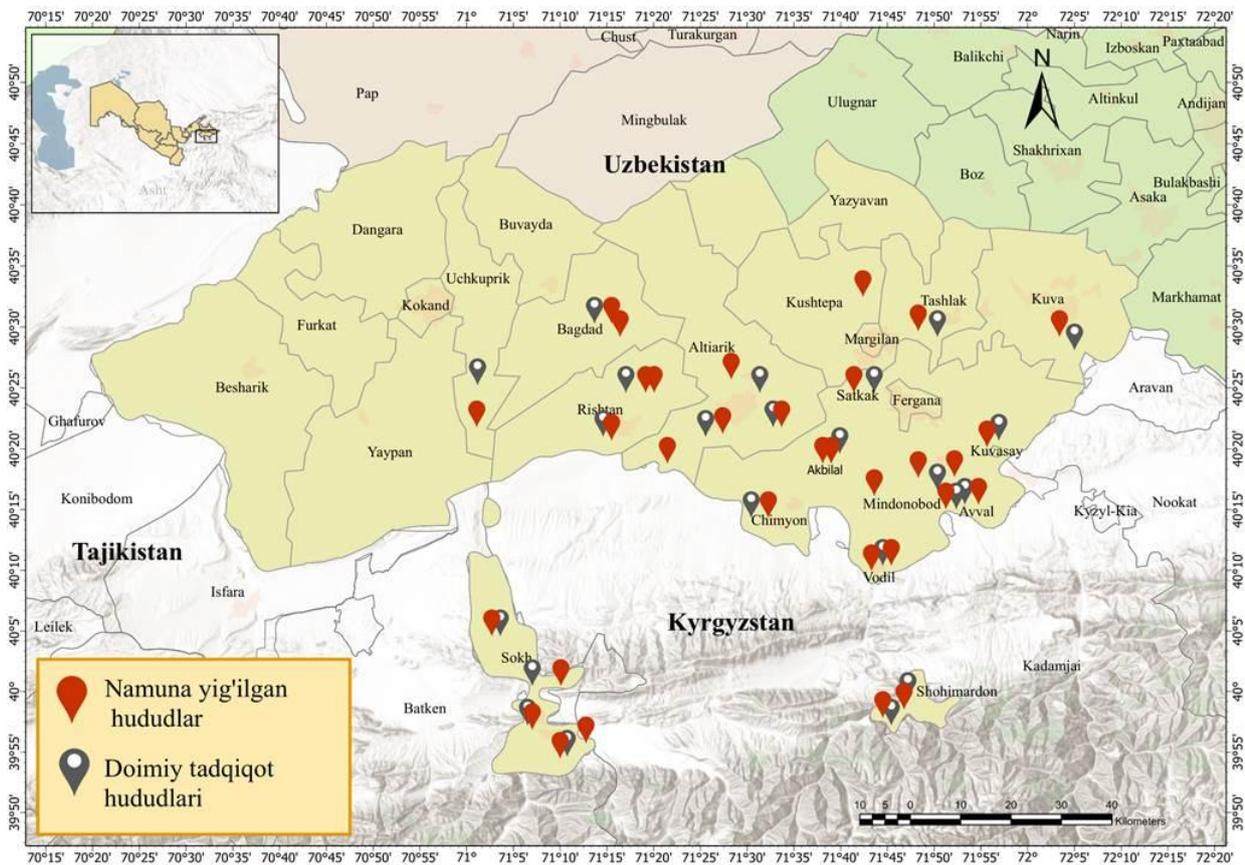
Bobning **“Markaziy Osiyoda arvoh kapalaklarning o'rganilishiga oid tadqiqotlar tahlili”** nomli ikkinchi paragrafida Markaziy Osiyo mamlakatlari, xususan Qozog'iston, Turkmaniston, Tojikiston va Qirg'iziston hududlarida olib borilgan tadqiqotlar tahlil qilingan. Ushbu paragrafda keltirilgan tahlillar asosida, Markaziy Osiyoda amalga oshirilgan ishlar 4 ta davriy ketma-ketlikda o'z ifodasini topganligi xulosa qilingan. Xususan, faunistik asoslar va birlamchi kuzatuvlarni jamlagan birinchi bosqichda arvoh kapalaklarning faunistik ro'yxatlari tuzilib,

Sphingidae turlarining tarqalishi, biologiyasi va morfologiyasi tasvirlangan. Markaziy Osiyo tadqiqotlarining ikkinchi bosqichida asosan, arvoq kapalaklarning tashqi morfologiyasi va ekologik xususiyatlari bo'yicha tahlillar amalga oshirilgan. Uchunchi bosqich esa, Markaziy Osiyo hududlaridan to'plangan turlarning identifikatsiyasi va ekologik monitoringiga oid tadqiqotlar bilan ajralib turadi. Tizimli kataloglashtirish, tarqalish xaritalari va muhofaza strategiyalarini o'zida jamlagan to'rtinchi bosqich so'nggi yillarda amalga oshirilgan arvoq kapalaklarning biologiyasi, ekologiyasi va tarqalish dinamikasiga oid tadqiqotlardan iborat.

“O'zbekiston, jumladan, Farg'ona vodiysida arvoq kapalaklarning o'rganilish tarixi va zamonaviy holati”ga bag'ishlangan uchinchi paragrafda O'zbekiston, xususan Farg'ona vodiysining arvoq kapalaklar faunasi kompleks tadqiq etilmaganligi, hozirga qadar o'tkazilgan tadqiqotlar esa, ayrim hududlar misolida yoki bir nechta turlar bilan cheklanganligi, bu borada, ayniqsa, Farg'ona vodiysining Sphingidae faunasi va ekologiyasini o'rganishga qaratilgan maxsus tadqiqotlar amalga oshirilmaganligi ta'kidlangan.

Dissertatsiyaning **“Janubiy Farg'ona arvoq kapalaklari faunasi va bioekologiyasini o'rganish usullari”** deb nomlangan ikkinchi bobi beshta paragrafdan iborat bo'lib, tadqiqot olib borilgan hududning tabiiy geografik tavsifi va landshaft xususiyatlari, namunalarni yig'ish va qayta ishlash usullari, turlarning morfologik va genitaliyaga asoslangan identifikatsiyasi, turlarning rivojlanish sikli, fenologik xususiyatlari va trofik munosabatlarini o'rganish hamda matematik statistik uslublar yoritib berilgan. Mazkur dissertatsiya tadqiqotlari O'zbekistonning sharqiy qismida joylashgan Farg'ona vodiysining janubiy hududlari tabiiy hamda antropogen ekotizimlaridan 2020-2024-yillar mobaynida yig'ilgan materiallar, olib borilgan tadqiqot va kuzatishlar natijalariga asoslanadi. Tadqiqotlar Farg'ona vodiysining janubiy sarhadlari bo'ylab joylashgan So'x tumati, Farg'ona tumani, Farg'ona shahri, Quva tumanining janubiy hududlari, Quvasoy shahri, Oltiariq tumani, Rishton, O'zbekiston tumanlari, shuningdek tadqiqot hududiga yaqin bo'lgan Qo'shtepa, Toshloq, Bog'dod, Uchko'prik, Furqat tumanlarining antropogen hamda tabiiy landshaftlarida olib borilgan (1-rasm).

Namunalarni yig'ish, qayta ishlash, kolleksiya tayyorlash va ularni saqlash jarayonida V.B.Golub (2012), M.I.Shapovalov (2021)lar tomonidan ishlab chiqilgan uslublar va tavsiyalardan foydalanilgan. Turlarni morfologik uslubda aniqlashda tangachaqanotli hasharotlarning aniqlagichlari, Sphingidae oilasiga oid xalqaro elektron kataloglar va kapalaklarning atlaslaridan foydalanilgan (Y.L.Shetkin, 2023; I.J.Kitching, 2000; A.R.Pittaway, 2023). Bunda aniqlanayotgan turning morfologik o'lchamlari, qanotlarining rangi va ulardagi naqshlar hamda tana qismlaridagi turga xos boshqa kichik belgilari, shuningdek, qanotlarning tomirlanishiga alohida e'tibor qaratilgan. Qanot preparatlari Zimmerman (1978), Aljaf (2019) tomonidan ishlab chiqilgan uslub asosida tayyorlangan. Jinsiy organlarining preparatini tayyorlash va o'rganishda Fibiger (1990) uslubidan foydalanilgan.



1-rasm. Tadqiqot olib borilgan va namuna yig‘ilgan hududlar

Turlarning rivojlanish sikli, fenologik xususiyatlari va trofik munosabatlarini tahlil qilishda O.I.Merjeevskaya, I.D.Yurkevich, I.G.Serebryakov, A.Yu.Barma (2015), I.I.Zokirov (2019), H.O‘.Bekchanov (2023), Sh.N.Omonov (2024), M.R.Shermatov (2024) larning tadqiqot uslublaridan foydalanilgan. Janubiy Farg‘ona arvoq kapalaklarini molekulyar-genetik tahlil qilishda DNK barkoding metodidan foydalanilgan (Hebert et al., 2003). Matematik statistik tahlillar G.F.Lakin (1990), A.Gorodnicheva (2019) bo‘yicha amalga oshirilgan.

Dissertatsiyaning “**Janubiy Farg‘ona arvoq kapalaklarining faunistik tahlili**” deb nomlangan uchinchi bobi to‘rtta paragrafdan iborat bo‘lib, dastlabki paragrafida “Janubiy Farg‘ona arvoq kapalaklarining tur tarkibi va taksonomik tahlili” yoritib berilgan. Olib borilgan tadqiqotlar va faunistik tahlillar asosida, Janubiy Farg‘ona hududida Lepidoptera turkumi Sphingidae oilasining 3 ta kenja oila (Smerinthinae, Sphinginae, Macroglossinae), 3 ta triba (Smerinthini, Acherontiini, Macroglossini), 7 ta avlodga (*Agrius*, *Hyles*, *Laothoe*, *Macroglossum*, *Proserpinus*, *Smerinthus*, *Theretra*) mansub 9 ta tur va 2 ta kenja turi tarqalganligi aniqlangan.

INSECTA Linnaeus, 1758 **sinf**

LEPIDOPTERA Linnaeus, 1758 **turkumi**

BOMBYCOIDEA Gravenhorst, 1843 **katta oilasi**

SPHINGIDAE Latreille, 1802 **oilasi**

Smerinthinae Grote & Robinson, 1865 **kenja oilasi**

Smerinthini Grote & Robinson, 1865 **tribasi**

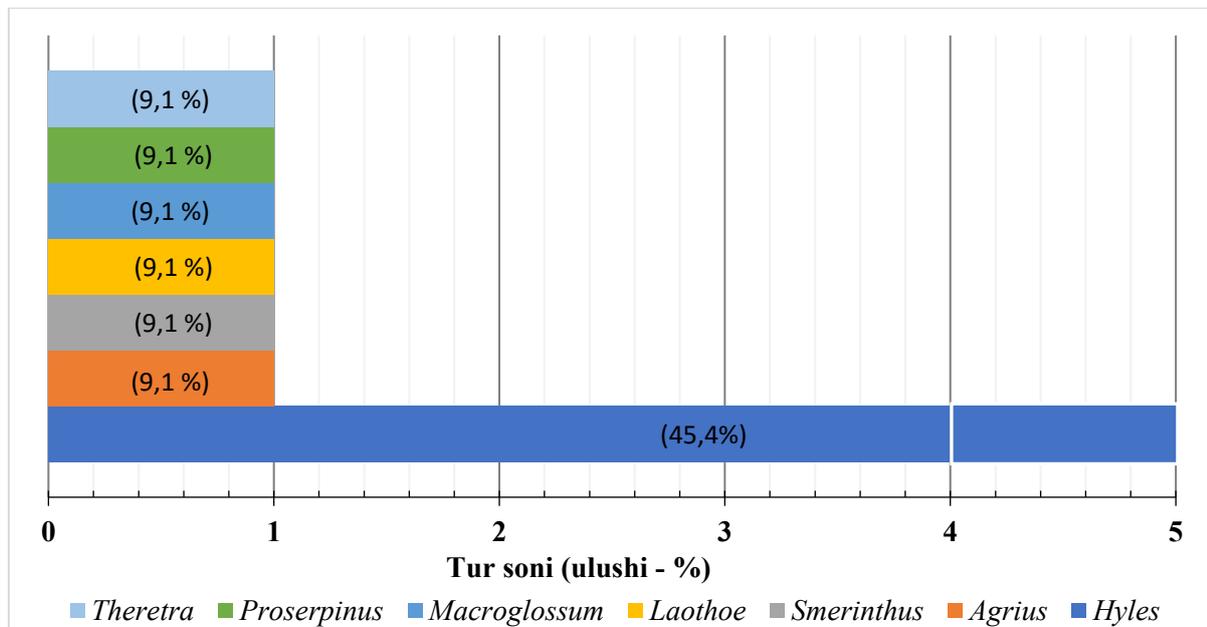
Laothoe Fabricius, 1807 **avlodi**

1. *Laothoe populi populetorum* (Staudinger, 1887) Δ
Smerinthus Latreille, [1802] **avlodi**
2. *Smerinthus kindermannii* Lederer, 1853 *
Sphinginae Latreille, [1802] **kenja oilasi**
Acherontiini Boisduval, [1875] **tribasi**
Agrius Hübner, [1819] **avlodi**
3. *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) Δ
Macroglossinae Harris, 1839 **kenja oilasi**
Macroglossini Harris, 1839 **tribasi**
Proserpinus Hübner, [1819] **avlodi**
4. *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) * +
Macroglossum Scopoli, 1777 **avlodi**
5. *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758) *
Hyles Hübner, [1819] **avlodi**
6. *Hyles euphorbiae* (Linnaeus, 1758) *
7. *Hyles zygophylli* (Ochsenheimer, 1808) *
8. *Hyles hippophaes* (Esper, [1789]) *
9. *Hyles hippophaes bienerti* Staudinger, 1874 Δ
10. *Hyles livornica* (Esper, 1780) *
Theretra Hübner, [1819] **avlodi**
11. *Theretra alecto* (Linnaeus, 1758) Δ
Izoh: * - tadqiqot hududida ilk bor uchratilgan turlar; Δ - tadqiqot hududida muallifga qadar qayd etilgan turlar; + - O‘zbekiston “Qizil kitobi”ga kiritilgan tur.

Janubiy Farg‘ona hududida Macroglossinae kenja oilasining 4 ta avlodiga mansub 7 ta tur va 1 ta kenja tur, Smerinthinae kenja oilasining 2 ta avlodiga mansub 1 ta tur 1 va kenja tur, Sphinginae kenja oilasining esa, 1 ta avlodiga mansub 1 ta turi tarqalganligi, turlarning avlodlar kesimida taqsimlanishiga ko‘ra, eng ko‘p - 4 ta tur va 1 kenja tur *Hyles* avlodiga tegishli ekanligi, *Agrius*, *Hyles*, *Laothoe*, *Macroglossum*, *Proserpinus*, *Smerinthus*, *Theretra* avlodlarining barchasidan 1 tadan turlar uchrashligi qayd etilgan (2-rasm).

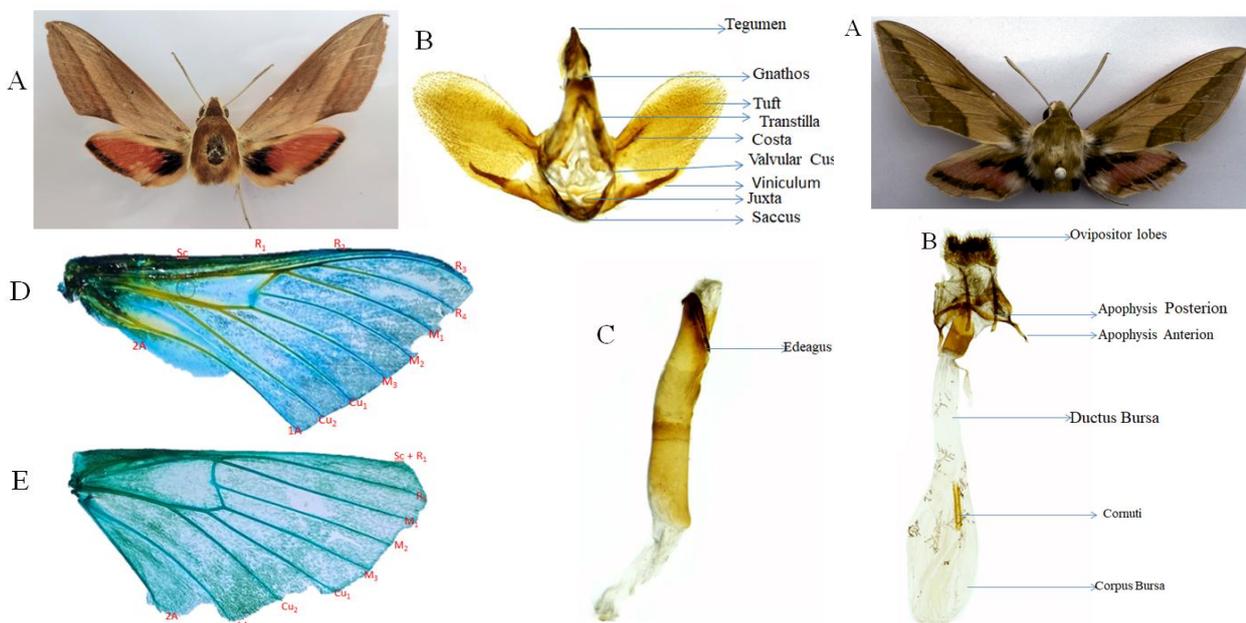
Faunistik tadqiqotlar natijasida Janubiy Farg‘ona hududidan arvoh kapalaklarining 4 ta avlodiga mansub 7 ta tur (*Hyles euphorbiae*, *H. hippophaes*, *H. livornica*, *H. zygophylli*, *Macroglossum stellatarum*, *Proserpinus proserpina*, *Smerinthus kindermannii*) ilk bor aniqlangan. Aniqlangan barcha turlar va ularning Janubiy Farg‘ona hududidan qayd etilishiga oid ma’lumotlar Sphingidae oilasining xalqaro katalogida⁵ o‘z ifodasini topgan. O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ga kiritilgan *Proserpinus proserpina* ning Farg‘ona vodiysidan dastlabki qaydi, uning tarqalish areali chegarasini O‘zbekistonning sharqiy mintaqasi bo‘ylab kengaytirgan.

⁵ https://tpittaway.tripod.com/sphinx/s_kin.htm



2-rasm. Janubiy Farg‘ona arvoH kapalaklarining avlodlar bo‘yicha taqsimlanishi

Uchinchi bobning ikkinchi paragrafi “Janubiy Farg‘onadan qayd etilgan turlarning qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishiga asoslangan identifikatsiya belgilari” deb nomlangan bo‘lib, unda Janubiy Farg‘onadan qayd etilgan arvoH kapalaklar turlarining qanot va genitaliyasidan tayyorlangan preparat namunalari mikroskopik o‘rganish natijalari keltirilgan.

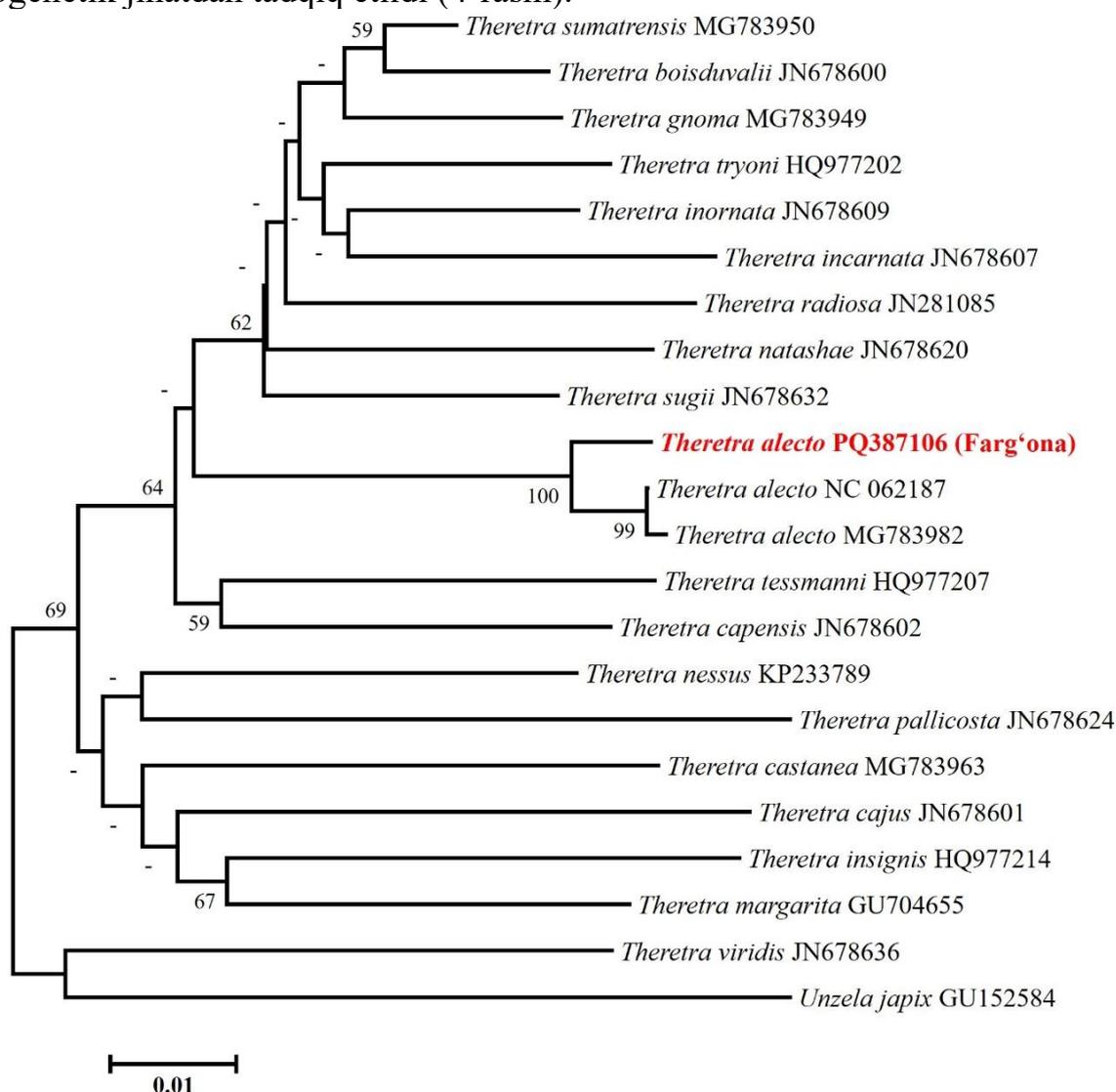


3-rasm. *Theretra alecto* (♂) va *Hyles euphorbiae* (♀) imagosining tashqi ko‘rinishi (A), genitaliya tuzilishi (B; C), oldingi (D) va orqa (E) qanot tomirlanishi (original rasmlar)

Unga ko‘ra, *Theretra alecto* Edeagusining eng muhim diagnostik belgisi bu uning uchida chap tomonida joylashgan, g‘ilofsimon, chetlari mayda tishchalar bilan qoplangan (arrasimon) o‘simtaning mavjudligidir. Bu o‘simtaning shakli va undagi tishchalar soni turni farqlashda yordam beradi. *H. euphorbiae* urg‘ochi genitaliyasi

kopulyativ xaltachasining (Corpus bursa) ichida urg‘ochi kapalaklar uchun eng muhim diagnostik belgi hisoblangan Cornuti joylashgan. O‘ziga xos shakldagi Cornuti tuzilmasi ushbu turni boshqa yaqin turlardan ajratishda eng ishonchli diagnostik belgi bo‘lib xizmat qiladi (3-rasm).

Uchinchi bobning “Janubiy Farg‘ona arvoah kapalaklarining molekulyar-genetik tahlili” deb nomlangan uchinchi paragrafda arvoah kapalaklarning *Agrius convolvuli*, *Hyles hippophaes*, *H. livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii* hamda *Theretra alecto* turlari molekulyar-genetik tahlil qilinib, turlarning taksonomik o‘rni va filogenetik aloqalari ochib berilgan. Xususan, *Theretra* avlodi Sphingidae oilasining tur soni ko‘pligi bilan ajralib turuvchi guruhlaridan biri bo‘lib, Janubiy Farg‘onadan uning bir turi – *T. alecto* qayd etildi. Mazkur tur mtDNKning COI barkod geni nukleotidlar ketma-ketligi asosida filogenetik jihatdan tadqiq etildi (4-rasm).

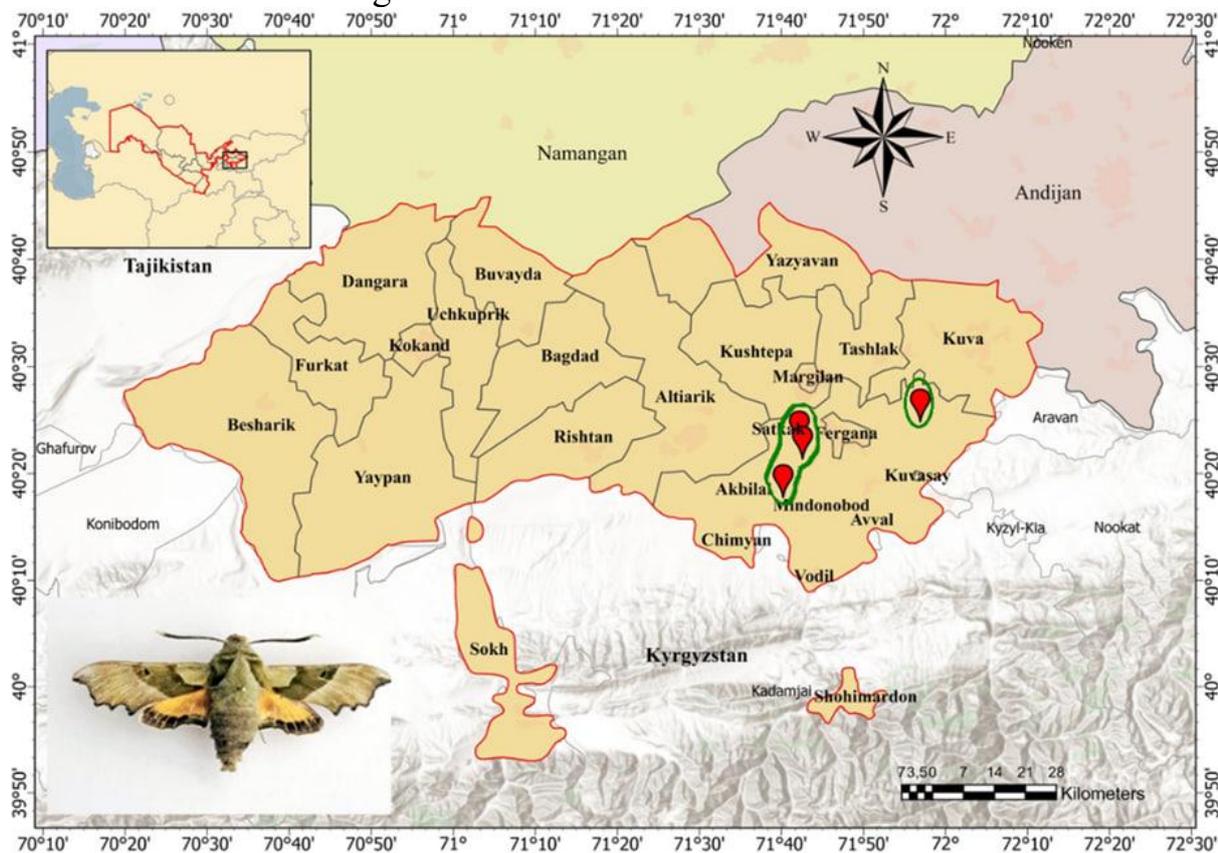


4-rasm. Janubiy Farg‘onadan qayd etilgan *Theretra alecto* hamda *Theretra* avlodi ayrim vakillarining o‘zaro NJ metodi asosida ishlab chiqilgan filogenetik shajara daraxti

Farg‘ona vodiysidan qayd etilgan namuna (PQ387106) genetik jihatdan Xitoydan (NC_062187) qayd etilgan namunadan 1,2% hamda Hindistondan

(MG783982) topilgan namunadan 1,6% farqlanishi kuzatildi. Mazkur farqlanish darajasi tur doirasidagi farqlanish ko‘rsatkichi oralig‘ida bo‘lsa-da, biroq boshqa avlodlardagi farqlanish ko‘rsatkichlariga solishtirganda katta hisoblanadi. Boshqa tomondan A.S.Shere-Kharwar va boshq. (2024) tomonidan Hindistondagi G‘arbiy Gat tog‘ tizmalaridagi *Theretra* avlodi vakillarining xilma-xilligi hamda tarqalishiga bag‘ishlangan tadqiqot ishida ushbu avlod turlaridan *T. nessus* ning tur ichidagi genetik farqlanish ko‘rsatkichi 5,22%, *T. latreillii* da esa 4,17% hamda *T. alecto* da esa 3,15% (K2P) gacha tebranishi qayd etilgan. Bizning filogenetik tahlilda qo‘lga kiritilgan genetik farqlanish yuqoridagilar farqlanish ko‘rsatkichlaridan kichik bo‘lib, turning Janubiy Farg‘ona populyatsiyasini shubhasiz *T. alecto* deb baholash imkonini beradi.

“Janubiy Farg‘ona arvoq kapalaklarining tarqalish areallari” deb nomlangan to‘rtinchi paragrafda Sphingidae turlarining Janubiy Farg‘ona hududidan 2020-2024-yillar davomida yig‘ilgan namunalari asosida tahlil etilgan. Tadqiqot hududidan qayd etilgan 9 tur va 2 kenja turning tarqalish areallari o‘rganilib, aniqlangan koordinatalar asosida Janubiy Farg‘onada tarqalish xaritalari ishlab chiqilgan. Unga ko‘ra, *Smerinthus kindermannii* ning Janubiy Farg‘ona hududida (O‘zbekiston) tarqalish areali tadqiqot hududining janubi hamda janubiy-sharqiy qismlari bo‘ylab Markaziy Farg‘onaga qadar davom etadi. *Laothoe populi populetorum* dan farqli ravishda Janubiy Farg‘ona areali Rishton (Cho‘ng‘ara) orqali So‘x (eksklav) areali bilan tutashgan. Janubiy-g‘arbiy hududlarda, jumladan Sho‘rsuv adirlilklari va unga tutash hududlarda uchratilmadi.



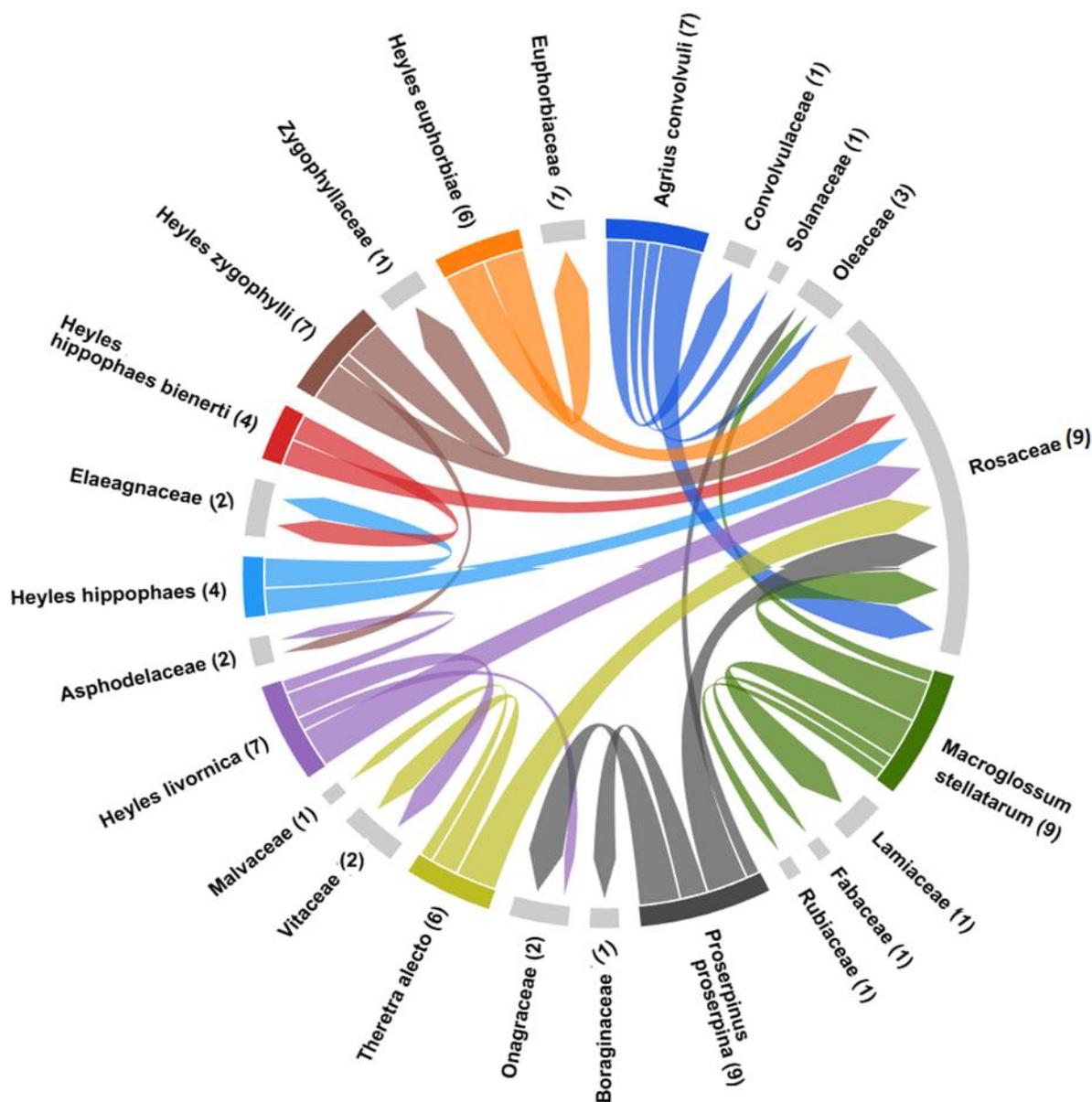
5-rasm. *Proserpinus proserpina* ning Janubiy Farg‘ona (O‘zbekiston) hududida tarqalish areallari

Proserpinus proserpina O‘zbekiston “Qizil kitobi”ga kiritilgan tur bo‘lib, uning O‘zbekistonning sharqiy hududida – Farg‘ona vodiysidagi tarqalish areallari ilk bor qayd etildi. *P. proserpina* tadqiqot hududida lokal tarqalish areallariga ega bo‘lib, Farg‘ona tumanining Satkak, Oqbilol qishloqlari, shuningdek Quvasoy shahrining Chinortagi qishlog‘i hozircha ushbu turning bizga ma‘lum bo‘lgan tarqalish areallari hisoblanadi (5-rasm).

Dissertatsiyaning to‘rtinchi bobi “**Janubiy Farg‘ona arvoah kapalaklarining bioekologik xususiyatlari**” deb nomlanib, 3 ta paragrafdan iborat. Dastlabki paragrafda “Janubiy Farg‘ona arvoah kapalaklarining mavsumiy rivojlanish xususiyatlari” ochib berilgan. Janubiy Farg‘ona sharoitida *Proserpinus proserpina* bahorgi-yozgi, *Macroglossum stellatarum*, *Laothoe populi populetorum*, *Theretra alecto*, *Smerinthus kindermannii*, *Agrius convolvuli*, *Hyles livornica*, *H. zygophylli*, *H. euphorbiae* bahorgi-yozgi-kuzgi, *H. hippophaes*, *H. hippophaes bienerti* yozgi-kuzgi ekologik guruhga mansub. Kapalaklarning mavsumiy faolligi yoki uchish muddatlariga ko‘ra, *P. proserpina*, *L. populi populetorum*, *H. zygophylli*, *H. euphorbiae*, *H. livornica* bahorgi-yozgi, *A. convolvuli*, *S. kindermannii*, *M. stellatarum*, *T. alecto* bahorgi-yozgi-kuzgi, *H. hippophaes*, *H. hippophaes bienerti* yozgi-kuzgi guruhga mansub. Rivojlanish sikliga ko‘ra *P. proserpina* monovoltin, ya‘ni mavsum davomida bitta avlod beradi. *L. populi populetorum*, *H. euphorbiae*, *H. hippophaes*, *H. hippophaes bienerti*, *H. zygophylli*, *H. livornica* bivoltin tur sifatida bir yilda ikkita avlod beradi. *M. stellatarum*, *T. alecto*, *S. kindermannii*, *A. convolvuli* turlari esa polivoltin hayot sikliga ega bo‘lib, bir yilda uchtadan avlod beradi. Qishlash xususiyatlariga ko‘ra, *M. stellatarum* kapalak holida, qolgan barcha turlar esa g‘umbak bosqichida qishlab chiqadi.

To‘rtinchi bobning 4.2-paragrafida “Janubiy Farg‘ona arvoah kapalaklarining ozuqa o‘simliklari bilan trofik aloqalari” ochib berilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Janubiy Farg‘ona arvoah kapalaklari imagolari jami 15 ta oilaga mansub 34 ta o‘simlik turi bilan trofik aloqaga ega (6-rasm). Tadqiqot hududi Sphingidae turlarining imagolik bosqichidagi trofik darajalariga ko‘ra 6 ta (66,7%) tur polifag, 3 ta (33,3%) tur oligofag guruhga mansubligi asoslab berilgan.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Janubiy Farg‘ona arvoah kapalaklari qurtlari 11 ta oilaga mansub 18 ta o‘simlik turi bilan trofik aloqaga ega. Tadqiqot hududi Sphingidae turlarining qurtlik bosqichidagi trofik darajalariga ko‘ra, 2 ta (18,2%) tur tor polifag, 7 ta (63,6%) tur oligofag, 2 ta (18,2%) tur monofag ekologik guruhga mansub. Xususan, arvoah kapalaklari qurtlarining ozuqa spektri kenglik darajasiga ko‘ra *Agrius convolvuli*, *Laothoe populi populetorum* ikkitadan oilaning bir nechta (3 tadan) o‘simlik turlariga ixtisoslashgan - tor polifag, *Smerinthus kindermannii*, *Macroglossum stellatarum*, *Proserpinus proserpina*, *Theretra alecto*, *Hyles hippophaes*, *H. hippophaes bienerti*, *H. zygophylli* bittadan oilaning bir nechta (2 tadan) o‘simliklariga ixtisoslashgan - oligofag, *H. livornica* hamda *H. euphorbiae* bittadan oilaning 1 tadan o‘simlik turiga ixtisoslashgan - monofag turlardir.



6-rasm. Janubiy Farg‘ona arvoh kapalaklar imagolarining trofik aloqalari (o‘simlik oilalari bo‘yicha)

Arvoh kapalaklar imagolarining o‘simliklarning hayotiy shakllari bilan aloqasiga ko‘ra 5 ta (55,6%) tur dendro-tamno-xortobiont, 4 ta (44,4%) tur dendro-xortobiont, shuningdek, qurtlik bosqichidagi biotsenotik aloqalariga ko‘ra 2 ta (18,2%) tur dendrofag, 3 ta (27,3%) tur tamnofag, 6 ta (54,5%) tur xortofag ekologik guruhga mansub (1-jadval).

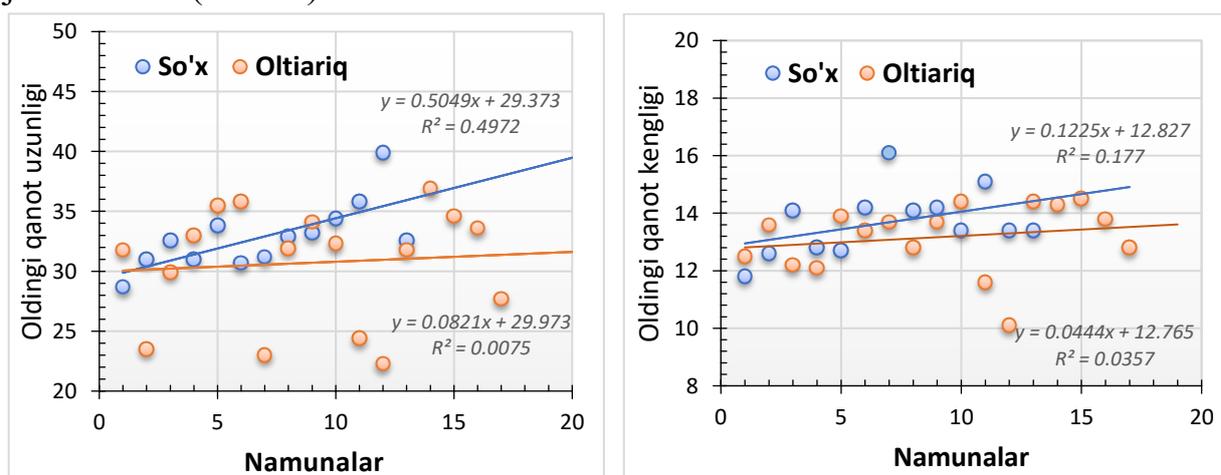
1-jadval

Janubiy Farg‘ona arvoh kapalaklarining qurtlik va imago bosqichida o‘simliklarning hayotiy shakli bilan aloqasi

Tur	Qurt	Imago
<i>A. convolvuli</i>	Xortofag	Dendro-tamno-xortobiont
<i>S. kindermannii</i>	Dendrofag	-
<i>L. populi populetorum</i>	Dendrofag	-
<i>M. stellatarum</i>	Xortofag	Dendro-tamno-xortobiont
<i>P. proserpina</i>	Xortofag	Dendro-tamno-xortobiont

Tur	Qurt	Imago
<i>T. alecto</i>	Tamnofag	Dendro-tamno-xortobiont
<i>H. livornica</i>	Xortofag	Dendro-tamno-xortobiont
<i>H. hippophaes</i>	Tamnofag	Dendro-xortobiont
<i>H. hippophaes bienerti</i>	Tamnofag	Dendro-xortobiont
<i>H. zygophylli</i>	Xortofag	Dendro-xortobiont
<i>H. euphorbiae</i>	Xortofag	Dendro-xortobiont

To'rtinchi bobning "Tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoҳ kapalaklar populyatsiyalariga ta'siri" deb nomlangan 4.3- paragrafida Janubiy Farg'ona sharoitida *Theretra alecto* hamda *Macroglossum stellatarum* kapalaklarining morfo-ekologik o'zgaruvchanlik xususiyatlari matematik-statistik tahlil etilib, tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoҳ kapalaklar populyatsiyalariga ta'siri ochib berilgan. Xususan, tadqiqot hududining antropogen ta'sir nisbatan yuqori bo'lgan Oltiariq tumani hamda tabiiy ekotizimlarga tutash bo'lgan So'x tumanining tog' va tog' oldi hududlaridan yig'ilgan *Theretra alecto* (♂) namunalari qiyosiy morfometrik ko'rsatkichlarining matematik-statistik tahlillariga ko'ra, kapalaklarning 8 ta muhim belgilari bo'yicha barcha morfometrik ko'rsatkichlar Oltiariq namunalarida So'x namunalariga nisbatan kichikligi bilan ajralib turadi (7-rasm).



7-rasm. Oltiariq hamda So'x namunalarining oldingi qanot uzunligi va kengligi ko'rsatkichlari bo'yicha taqsimlanishi

Kapalaklarning oldingi qanot uzunligi o'zgaruvchanligi ikki hududda bir-biridan keskin farq qiladi (2-jadval). So'x namunalarida bu ko'rsatkich nisbatan barqaror (CV=8,47%; $S_{cv}=2,35\%$), Oltiariq populyatsiyalarida esa o'zgaruvchanlik deyarli ikki barobar yuqori ekanligi aniqlandi (CV=15,56%; $S_{cv}=3,77\%$). Shunga monand ushbu ko'rsatkichlar o'rtasidagi qiyosiy farqning ishonchilik darajasi ham yuqori ($P>0,01$). Xuddi shunday yuqori ishonchlilikdagi tafovut kapalaklarning qanotlari yozilgandagi kengligi ko'rsatkichlarida ham qayd etildi. Jumladan, So'x namunalarida o'zgaruvchanlik ancha past (CV=8%) bo'lsa, Oltiariq namunalarida bu ko'rsatkich deyarli ikki hissa yuqori (CV=14,66%) ekanligi bilan ajralib turadi ($P>0,01$). Keyingi qanot uzunligi bo'yicha ham Oltiariq populyatsiyasida kapalaklarning morfometrik o'zgaruvchanligi yuqori ekanligi yaqqol namoyon

bo'ladi. Masalan, keyingi qanot uzunligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti Oltiariq namunalarida $CV=13,75\%$ ($S_{cv}=3,33\%$) ni tashkil etgan holda, So'x populyatsiyasida bu ko'rsatkich ancha past – $CV=9,38\%$ ($S_{cv}=2,6\%$) ni tashkil etadi. Ushbu belgilarning variatsiya koeffitsientlari farqining ishonchlilik chegarasi o'rta darajada ($P>0,05$).

2-jadval

So'x hamda Oltiariq tumanidan yig'ilgan *Theretra alecto* (♂) morfologik belgilari variatsiya koeffitsiyentlarining qiyosiy ko'rsatkichlari

Morfologik belgi	So'x		Oltiariq		d_{cv}	t_f	t_{st}	P
	CV (%)	S_{cv} (%)	CV (%)	S_{cv} (%)				
OQU	8,47	2,35	15,56	3,77	-7,09	-2,863	2,76	0,01
OQK	8,29	2,3	9,01	2,18	-0,72	-0,34	2,05	-
KQU	9,38	2,6	13,75	3,33	-4,37	-2,117	2,05	0,05
KQK	13,63	3,78	17,17	4,16	-3,54	-1,256	2,05	-
TU	5,39	1,5	6,82	1,65	-1,43	-0,806	2,05	-
TK	10,65	2,95	12,78	3,10	-2,13	-0,866	2,05	-
MU	8,35	2,32	7,89	1,91	0,46	-0,224	2,05	-
QYK	8	2,22	14,66	3,54	-6,66	-2,772	2,76	0,01

Izoh: OQU – oldingi qanot uzunligi; OQK- oldingi qanot kengligi; KQU – keyingi qanot uzunligi; KQK – keyingi qanot kengligi; TU – tana uzunligi; TK – tana kengligi; MU – mo'ylov uzunligi; QYK – qanoti yozilganda kengligi; CV(%)- variatsiya koeffitsiyenti; S_{cv} (%)-variatsiya koeffitsiyentining aniqligi; d_{cv} - qiyoslanayotgan variatsiya koeffitsiyentlari farqi; t_f - qiyoslanayotgan belgining faktik ko'rsatkichi; t_{st} - standart ko'rsatkich; P- ishonchlilik darajasi.

Oltiariq tumanining antropogen agrolandshaftlarida, xususan, tokzorlarda tarqalgan *T. alecto* populyatsiyasining oldingi va keyingi qanotlar uzunligi, qanotlar yozilgandagi kengligi kabi muhim morfometrik belgilarida So'x populyatsiyasiga nisbatan yuqori darajadagi o'zgaruvchanlik, hududning tabiiy-geografik xususiyatlari bilan bir qatorda, pestitsidlar ta'siri, ozuqa manbasining sifat o'zgarishlari kabi noqulay ekologik omillarni *T. alecto* populyatsiyasining rivojlanish barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatganligidan dalolat beradi. Ya'ni, beqaror sharoitdagi kapalaklar ayrim morfologik belgilarining bir xilda rivojlanmasligi o'zgaruvchanlik koeffitsiyentining ortishiga sabab bo'lgan bo'lishi mumkin. Statistik tahlil natijalari *M. stellatarum* kapalaklarini antropogen ekotizimlarga nisbatan yaxshi moslashganligini ko'rsatdi. Xususan, *M. stellatarum* kapalaklari trofik jixatdan antropogen landshaftlar bilan aloqaga ega bo'lsada, ozuqa spektri tarkibida tabiiy o'simliklar ulushi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Bu borada, *M. stellatarum* qurtlarining asosan tabiiy o'simliklar bilan oziqlanishi alohida ahamiyatga ega bo'lib, ushbu holat ularga *T.alecto* dan farqli ravishda, antropogen omillar ta'sirini chetlab o'tish imkonini beradi. Shuningdek, areali qisqarib

borayotgan turlarni muhofaza qilish maqsadida o‘zuqa o‘simliklarini tiklash va ko‘paytirish, pestitsidlar ta‘sirini kamaytirish va agroekologik muvozanatni shakllantirish, sun‘iy yoritish vositalarini nazorat qilish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

XULOSALAR

“Janubiy Farg‘onaning arvoq kapalaklari (Lepidoptera: Sphingidae) faunasi va ekologiyasi” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Janubiy Farg‘ona hududi Sphingidae oilasining tur tarkibi o‘rganilib, 3 ta kenja oila, 3 ta triba, 7 ta avlodga mansub 9 ta tur va 2 ta kenja turdan iborat ekanligi aniqlandi.

2. Arvoq kapalaklarning 4 ta avlodga mansub 7 ta turi (*Hyles euphorbiae*, *H. hippophaes*, *H. livornica*, *H. zygophylli*, *Macroglossum stellatarum*, *Proserpinus proserpina*, *Smerinthus kindermannii*) tadqiqot hududida ilk bor qayd etildi, shuningdek O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ga kiritilgan *P. proserpina* ning Farg‘ona vodiysidan dastlabki qaydi asosida, uning tarqalish areali chegarasi O‘zbekistonning sharqiy mintaqasi bo‘ylab kengayganligi aniqlandi.

3. Janubiy Farg‘ona arvoq kapalaklari molekulyar-genetik tahlil qilinib, turlarning taksonomik o‘rni va filogenetik aloqalari ochib berildi.

4. Tadqiqot hududi arvoq kapalaklari turlarining qanot tomirlanishi va genitaliya tuzilishi kabi barqaror taksonomik belgilarga asoslangan identifikatsiya me‘zonlari ishlab chiqildi.

5. Arvoq kapalaklar turlarining Janubiy Farg‘ona hududida tarqalish areallari belgilanib, xaritalari ishlab chiqildi.

6. Arvoq kapalaklar imagolarining mavsumiy faolligiga ko‘ra, 1 ta tur bahorgi-yozgi, 8 ta tur bahorgi-yozgi-kuzgi, 2 ta tur yozgi-kuzgi ekologik guruhga mansubligi, shuningdek qishlash xususiyatiga ko‘ra *M. stellatarum* kapalak holda, qolgan barcha turlar g‘umbak bosqichida qishlab chiqishi aniqlandi.

7. Arvoq kapalaklar imagolarining tadqiqot hududida jami 15 ta oila 34 tur o‘simlik bilan, qurtlarini esa 11 ta oila 18 tur o‘simlik bilan trofik aloqalari aniqlandi. Imagolik bosqichidagi trofik darajalariga ko‘ra polifag (6 ta; 66,7%) hamda oligofag (3 ta; 33,3%), o‘simliklarning hayotiy shakllari bilan aloqasiga ko‘ra dendro-tamno-xortobiont (5 ta; 55,6%) hamda dendro-xortobiont (4 ta; 44,4%), shuningdek qurtlik bosqichidagi trofik darajalariga ko‘ra, tor polifag (2 ta; 18,2%), oligofag (7 ta; 63,6%), monofag (2 ta; 18,2%), o‘simliklarning hayotiy shakllari bilan biotsenotik aloqalariga ko‘ra dendrofag (2 ta; 18,2%), tamnofag (3 ta; 27,3%), xortofag (6 ta; 54,5%) ekologik guruhlari asoslab berildi.

8. Janubiy Farg‘ona sharoitida *Theretra alecto* hamda *Macroglossum stellatarum* kapalaklarining morfo-ekologik o‘zgaruvchanlik xususiyatlari matematik-statistik uslubda tahlil etilib, tabiiy ekotizimlar antropogen transformatsiyasini arvoq kapalaklar populyatsiyalariga ta‘siri ochib berildi.

9. Tadqiqot hududida areali qisqarib borayotgan arvoq kapalaklar turlarini muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.06.2021.В.05.06 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ФЕРГАНСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАЮМОВА ОЙГУЛХОН ИСМОИЛЖОНОВНА

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ БРАЖНИКОВ (LEPIDOPTERA: SPHINGIDAE)
ЮЖНОЙ ФЕРГАНЫ**

03.00.06 – Зоология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Фергана–2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2023.1.PhD/B875.

Диссертационная работа выполнена в Ферганском государственном университете.

Автореферат диссертации размещён на трёх языках (узбекском, русском и английском (резюме)) на веб-странице Научного совета (www.fdu.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный консультант:

Шерматов Маликжон Рахматжонович
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Абдуллаев Икрам Искандарович
доктор биологических наук, профессор

Юлдашева Шохиста Кобилжоновна
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Андижанский государственный университет

Защита диссертации состоится 10 января 2026 года в 10:00 на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2021.B.05.06 по присуждению ученых степеней при Ферганском государственном университете. (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-02; Факс: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu_info@umail.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (зарегистрирована под №667). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-94).

Автореферат диссертации разослан 29 декабря 2025 г.
(Протокол реестра рассылки №36 от 29 декабря 2025 г.).



И.И. Зокиров

Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

Б.М. Шералиев

Ученый секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, к.б.н., доцент

А.К. Хусанов

Председатель Научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Сохранение биоразнообразия и обеспечение устойчивости экосистем в глобальном масштабе является одной из актуальных проблем. В частности, интенсивное освоение естественных экосистем под воздействием антропогенных факторов приводит к изменению окружающей среды и сокращению биологического разнообразия, в том числе к уменьшению разнообразия фауны бражников (Sphingidae) – одного из экологически важных семейств отряда Lepidoptera. В связи с этим, исследования, направленные на оценку современного состояния популяций бражников, выявление их таксономического состава и совершенствование мер по охране редких и исчезающих видов на территориях, естественные экосистемы которых подвергаются изменениям под воздействием антропогенных факторов и изменений климата, имеют важное научно-практическое значение.

Ведущими мировыми научно-исследовательскими учреждениями ведутся научные исследования фауны, распространения, экологии и значения бражников на основе современных подходов. В этой связи, в частности, особое внимание уделяется определению современного таксономического положения видов на основе молекулярно-генетических анализов⁶, оценке воздействия глобальных и локальных факторов, влияющих на популяции⁷, разработке научно обоснованных мер управления и охраны для видов, нуждающихся в охране и имеющих экономическое значение, ГИС-моделированию их потенциальных ареалов на основе моделей изменения климата, их роли в пищевых цепях и опылении растений, а также их значению в оценке состояния экосистем, находящихся в состоянии экологического кризиса⁸.

В нашей республике уделяется особое внимание выявлению биоразнообразия насекомых, изучению их экологического и экономического значения, охране редких и исчезающих видов, а также разработке эффективных мер борьбы с видами-вредителями. В этой связи, в стратегии «Узбекистан – 2030»⁹ в качестве основных целей, которые должны быть достигнуты к 2030 году, определены такие приоритетные направления, как «Предотвращение негативного воздействия изменения климата» и «Обеспечение надежной сохранности биологического разнообразия». Исходя из этих целей, исследования, направленные на изучение фауны бражников Ферганской долины, выявление их ареалов распространения и экологических особенностей, сохранение видов, нуждающихся в охране, а также совершенствование методов борьбы с видами-вредителями, приобретают важное научное и практическое значение.

⁶ <https://doi.org/10.1073/pnas.0510466103>

⁷ <http://dx.doi.org/10.1111/icad.12447>

⁸ <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2435.12753>

⁹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi PF-158-son Farmoni.

Данная исследовательская работа в определенной степени служит реализации задач, определенных в Законе Республики Узбекистан «Об охране и использовании животного мира» ЗРУ-408 от 19 сентября 2016 года, Указах Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года» УП-5863 от 30 октября 2019 года, «О Стратегии «Узбекистан – 2030» УП-158 от 11 сентября 2023 года, «О государственной программе по реализации Стратегии «Узбекистан – 2030» в «Год охраны окружающей среды и 'зеленой экономики'» УП-16 от 30 января 2025 года, Постановлении Президента «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности Государственной службы по карантину растений» ПП-4861 от 13 октября 2020 года, Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан «Об утверждении Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов» № 484 от 11 июня 2019 года, а также в других нормативно-правовых актах, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования, посвященные фауне, видовому составу, биоэкологии и распространению важных видов бражников, проводились зарубежными учеными: К.А.Ефетовым (1990-2012), А.Кельбером (1997-1999), Р.Керном (1998), И.А.Солодовниковым (1999), I.J.Kitching (2000), A.R. Pittaway (1993-2023), E. Akkuzu (2007), A.Y. Kawahara (2009), С.В.Титовым (2013), Ф.В.Сауткиным (2017), В.М.Спицыным (2021), М.С.Виталий (2022) и другими.

В масштабах стран СНГ анализ исследований, посвященных семейству Sphingidae, проводился Ю.Л.Щеткиным (1960), Ю.Ю.Щеткиным (1978-2023), В.В.Дубатовым (2003), Д.Ф.Шовкуном (2010), А.Б.Бекеновой (2005), А.Ю.Матовым (2008), П.Ю.Горбуновым (2011), Р.В.Яковлевым (2011), Т.М.Брагиной (2015), О.Л.Титовой (2017), С.Ю.Синёвым (2017), С.К.Корбом (1993-2023) и другими, при этом авторы уделяли внимание вопросам фаунистического анализа и экологии бражников различных регионов, а также особенностям вредоносности некоторых видов.

В Узбекистане исследования, посвященные специальному изучению бражников, проводились Ш.Н.Омоновым (2022-2024) в Самаркандской области на территориях среднего течения реки Зеравшан. Также, в исследованиях Ю.Л.Щеткина (1960), В.В.Яхонтова (1962), Д.А.Азимова (1993), Х.У.Бекчанова (2023), М.Р.Шерматова (2024), посвященных изучению энтомофауны чешуекрылых (Lepidoptera) Узбекистана, также встречаются сведения об отдельных видах бражников.

Однако вышеупомянутые научные исследования не освещают в полной мере фауну бражников, распространенных на территории Узбекистана. В условиях Ферганской долины насекомые, относящиеся к данному семейству, специально не изучались, что обуславливает необходимость проведения отдельных научных исследований.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках направления «Проблемы охраны растительного и животного мира Ферганской долины и сохранения биологического разнообразия» в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ферганского государственного университета на 2022-2026 годы.

Цель исследования – выявление видового состава, проведение морфологического и молекулярно-генетического анализа, определение ареалов распространения и раскрытие экологических особенностей бражников (Sphingidae) Южной Ферганы.

Задачи исследования:

выявить видовой состав и провести таксономический анализ бражников Южной Ферганы;

описать идентификационные признаки бражников Южной Ферганы на основе жилкования крыльев и строения гениталий;

провести молекулярно-генетический анализ бражников Южной Ферганы;

определить ареалы распространения бражников, разработать их карту;

раскрыть особенности сезонного развития бражников и их трофические связи с кормовыми растениями;

проанализировать влияние антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников и осветить научные основы охраны видов с сокращающимися ареалами.

Объектом исследования являются бражники (Sphingidae) Южной Ферганы.

Предметом исследования являются фауна, распространение, морфологическая и молекулярная идентификация, экологические особенности бражников.

Методы исследования. В исследовании использовались фаунистический, таксономический, морфологический, молекулярный, экологический и математико-статистический методы анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определен видовой состав семейства Sphingidae на территории Южной Ферганы, который включает 9 видов и 2 подвида, относящихся к 3 подсемействам, 3 трибам и 7 родам;

впервые для исследуемой территории зарегистрированы 7 видов бражников, относящихся к 4 родам, а также обосновано расширение границы ареала распространения вида *Proserpinus proserpina*, внесенного в «Красную книгу» Республики Узбекистан, на восточный регион Узбекистана посредством его первой регистрации в Ферганской долине;

проведен молекулярно-генетический анализ бражников Южной Ферганы, раскрыты таксономическое положение и филогенетические связи видов;

разработаны идентификационные критерии для видов бражников исследуемой территории на основе таких стабильных таксономических признаков, как жилкование крыльев и строение гениталий;

установлено, что по сезонной активности имаго 1 вид относится к весенне-летней, 8 видов – к весенне-летне-осенней, 2 вида – к летне-осенней экологическим группам, а также по особенностям зимовки определено, что *M. stellatarum* зимует на стадии имаго, а все остальные виды – на стадии куколки;

зарегистрированы трофические связи имаго бражников с 34 видами растений из 15 семейств, а их гусениц – с 18 видами растений из 11 семейств; обоснованы экологические группы: на стадии имаго по трофическим уровням – полифаги (66,7%) и олигофаги (33,3%), по связи с жизненными формами растений – дендро-тамно-хортобионты (55,6%) и дендро-хортобионты (44,4%); а также на личиночной стадии по трофическим уровням – узкие полифаги (18,2%), олигофаги (63,6%), монофаги (18,2%), по биоценотическим связям с жизненными формами растений – дендрофаги (18,2%), тамнофаги (27,3%) и хортофаги (54,5%);

оценено влияние антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников и разработаны научные основы охраны видов с сокращающимися ареалами.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны идентификационные критерии для видов бражников исследуемой территории на основе таких стабильных таксономических признаков, как жилкование крыльев и строение гениталий;

разработаны карты ареалов распространения бражников на территории Южной Ферганы на основе выявленных координат;

оценено влияние антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников и созданы научные основы охраны видов с сокращающимися ареалами.

Достоверность результатов исследования объясняется использованием в работе классических и современных методов энтомологии, соответствием научных гипотез, результатов широкомасштабного анализа теоретическим данным, их публикацией в различных международных и национальных изданиях, анализом популяционных показателей, особенностей развития и характера распространения на основе математико-статистических методов, а также подтверждением практических результатов уполномоченными государственными органами и их внедрением в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в выявлении современного видового состава фауны Sphingidae, распространенной на территории Южной Ферганы, проведении молекулярно-генетического анализа, осуществлении идентификации видов на основе жилкования крыльев и строения гениталий, а также в анализе ареалов распространения, цикла развития и трофических связей с кормовыми растениями.

Практическая значимость результатов исследования обосновывается разработкой идентификационных критериев для видов Sphingidae по жилкованию крыльев и строению гениталий, оценкой влияния антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников и разработкой научных основ охраны видов с сокращающимися ареалами, включением 42 экземпляров видов Sphingidae, собранных на исследуемой территории, в уникальный объект «Зоологическая коллекция», а также размещением данных о нуклеотидных последовательностях COI видов *Agrius convolvuli*, *Hyles hippophaes*, *H. livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii* и *Theretra alecto* в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных по фауне и экологии бражников (Sphingidae) Южной Ферганы:

42 экземпляра насекомых, относящихся к 8 видам 7 родам семейства Sphingidae, включены в уникальный объект «Зоологическая коллекция» ведущего в республике Института зоологии (Справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1255-2920 от 27 декабря 2024 года). В результате, образцы обогатили фонд коллекции насекомых и обеспечили возможность для определения видового разнообразия и создания электронной базы данных;

данные о нуклеотидных последовательностях COI видов *Agrius convolvuli*, *Hyles hippophaes*, *H. livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii*, *Theretra alecto* размещены в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (Национальный центр биотехнологической информации, ncbi.nlm.nih.gov). В результате, были получены инвентарные номера (номера доступа) PQ387105, PQ387106, PQ387107, PQ387108, PQ387109, PQ387110, что обеспечило возможность для молекулярно-генетической идентификации филогении данных видов в международном масштабе.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены в общей сложности на 11 научно-практических конференциях, в том числе 4 международных и 7 республиканских.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 17 научных работ. Из них 8 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 в республиканских и 3 в зарубежных научных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость темы, описываются цель и задачи, объект и предмет исследования, показывается

соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная **«История и современное состояние исследований, посвященных изучению бражников»**, состоит из трех частей. В первом параграфе, «История и современное состояние исследований, посвященных изучению бражников в зарубежных странах», подробно проанализированы исследования, направленные на изучение семейства Sphingidae в зарубежных странах, и в обобщенном виде изложены основные направления и исторические этапы научных изысканий в этой области.

Во втором параграфе главы, «Анализ исследований, посвященных изучению бражников в Центральной Азии», проанализированы исследования, проведенные на территориях стран Центральной Азии, в частности Казахстана, Туркменистана, Таджикистана и Кыргызстана. На основе анализа, представленного в данном параграфе, сделан вывод о том, что работы, выполненные в Центральной Азии, нашли свое отражение в 4-х периодических этапах. В частности, на первом этапе, обобщившем фаунистические основы и первичные наблюдения, были составлены фаунистические списки бражников и описаны распространение, биология и морфология видов Sphingidae. На втором этапе исследований в Центральной Азии, в основном, осуществлялся анализ внешней морфологии и экологических особенностей бражников. Третий этап характеризуется исследованиями, посвященными идентификации и экологическому мониторингу видов, собранных на территориях Центральной Азии. Четвертый этап, включающий в себя систематическую каталогизацию, карты распространения и стратегии охраны, состоит из исследований, проведенных в последние годы, посвященных биологии, экологии и динамике распространения бражников.

В третьем параграфе, посвященном «Истории и современному состоянию изучения бражников в Узбекистане, в том числе в Ферганской долине», отмечается, что фауна бражников Узбекистана, в частности Ферганской долины, не была комплексно исследована, проведенные до настоящего времени исследования ограничиваются отдельными территориями или несколькими видами, и что в этом направлении, в особенности, не проводилось специальных исследований, посвященных изучению фауны и экологии Sphingidae Ферганской долины.

Вторая глава диссертации, озаглавленная **«Методы изучения фауны и биоэкологии бражников Южной Ферганы»**, состоит из пяти параграфов, в которых освещены физико-географическая характеристика и ландшафтные особенности региона, где проводились исследования, методы сбора и обработки образцов, морфологическая и основанная на гениталиях идентификация видов, изучение жизненного цикла, фенологических

особенностей и трофических связей, а также математико-статистические методы. Данные диссертационные исследования основываются на материалах, собранных в 2020-2024 годах в естественных и антропогенных экосистемах южных регионов Ферганской долины, расположенной в восточной части Узбекистана, а также на результатах проведенных исследований и наблюдений. Исследования проводились в антропогенных и естественных ландшафтах Сохского, Ферганского районов, города Ферганы, южных территорий Кувинского района, города Кувасая, Алтыарыкского, Риштанского, Узбекистанского районов, расположенных вдоль южных границ Ферганской долины, а также в близлежащих к исследуемой территории Куштепинском, Ташлакском, Багдадском, Учкуприкском, Фуркатском районах (Рис. 1).

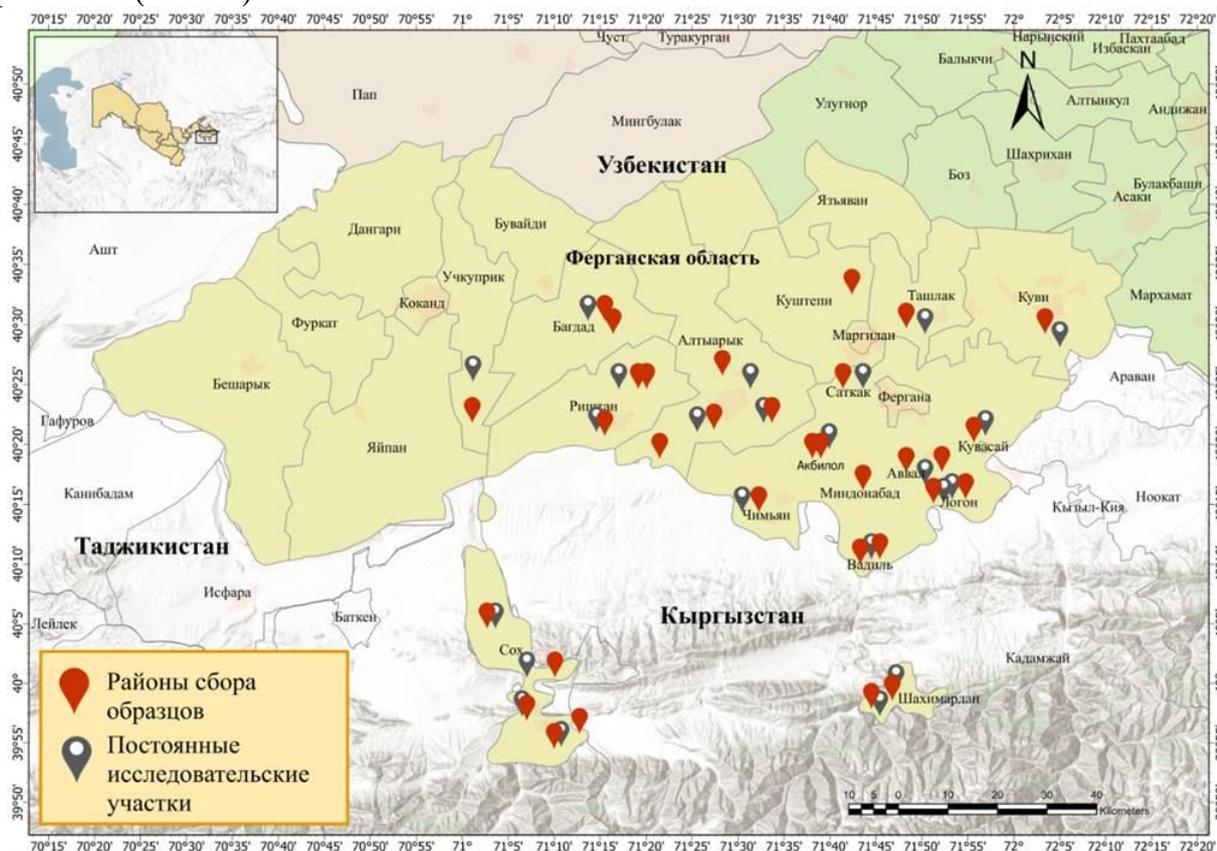


Рис. 1. Районы исследований и пункты сбора материала.

В процессе сбора, обработки, подготовки коллекции и ее хранения использовались методы и рекомендации, разработанные В.Б. Голуб (2012), М.И. Шаповаловым (2021). При морфологической идентификации видов использовались определители чешуекрылых насекомых, международные электронные каталоги по семейству Sphingidae и атласы бабочек (Ю.Л. Щеткин, 2023; I.J. Kitching, 2000; A.R. Pittaway, 2023). При этом особое внимание уделялось морфологическим размерам определяемого вида, цвету крыльев и узорам на них, а также другим мелким видоспецифичным признакам на частях тела и жилкованию крыльев. Препараты крыльев изготавливались по методике Zimmerman (1978) и Aljaf (2019). При изготовлении и изучении препаратов гениталий использовалась методика Fibiger (1990). При анализе жизненного цикла, фенологических особенностей

и трофических связей видов использовались методы исследования О.И.Мержеевской, И.Д.Юркевича, И.Г.Серебрякова, А.Ю.Барма (2015), И.И.Зокирова (2019), Х.У.Бекчанова (2023), Ш.Н.Омонова (2024), М.Р.Шерматова (2024). При молекулярно-генетическом анализе бражников Южной Ферганы использовался метод ДНК-баркодинга (Hebert et al., 2003). Математико-статистический анализ проводился по Г.Ф.Лакину (1990) и А.Городничевой (2019).

Третья глава диссертации, озаглавленная «**Фаунистический анализ бражников Южной Ферганы**», состоит из четырех параграфов, в первом из которых освещается «Видовой состав и таксономический анализ бражников Южной Ферганы». На основе проведенных исследований и фаунистического анализа установлено, что на территории Южной Ферганы распространены 9 видов и 2 подвида, относящиеся к 3 подсемействам (Smerinthinae, Sphinginae, Macroglossinae), 3 трибам (Smerinthini, Acherontiini, Macroglossini) и 7 родам (*Agrius*, *Hyles*, *Laothoe*, *Macroglossum*, *Proserpinus*, *Smerinthus*, *Theretra*) семейства Sphingidae отряда Lepidoptera.

Класс INSECTA Linnaeus, 1758

Отряд LEPIDOPTERA Linnaeus, 1758

Надсемейство BOMBYCOIDEA Gravenhorst, 1843

Семейство SPHINGIDAE Latreille, 1802

Подсемейство Smerinthinae Grote & Robinson, 1865

Триба Smerinthini Grote & Robinson, 1865

Род *Laothoe* Fabricius, 1807

1. *Laothoe populi populetorum* (Staudinger, 1887) Δ

Род *Smerinthus* Latreille, [1802]

2. *Smerinthus kindermannii* Lederer, 1853 *

Подсемейство Sphinginae Latreille, [1802]

Триба Acherontiini Boisduval, [1875]

Род *Agrius* Hübner, [1819]

3. *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) Δ

Подсемейство Macroglossinae Harris, 1839

Триба Macroglossini Harris, 1839

Род *Proserpinus* Hübner, [1819]

4. *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) * +

Род *Macroglossum* Scopoli, 1777

5. *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758) *

Род *Hyles* Hübner, [1819]

6. *Hyles euphorbiae* (Linnaeus, 1758) *

7. *Hyles zygophylli* (Ochsenheimer, 1808) *

8. *Hyles hippophaes* (Esper, [1789]) *

9. *Hyles hippophaes bienerti* Staudinger, 1874 Δ

10. *Hyles livornica* (Esper, 1780) *

Род *Theretra* Hübner, [1819]

11. *Theretra alecto* (Linnaeus, 1758) Δ

Примечание: * - виды, впервые обнаруженные на исследуемой территории; Δ - виды, зарегистрированные на исследуемой территории до автора; + - вид, внесенный в «Красную книгу» Узбекистана.

На территории Южной Ферганы распространены 7 видов и 1 подвид, относящиеся к 4 родам подсемейства *Macroglossinae*, 1 вид и 1 подвид, относящиеся к 2 родам подсемейства *Smerinthinae*, и 1 вид, относящийся к 1 роду подсемейства *Sphinginae*. По распределению видов по родам отмечено, что наибольшее число – 4 вида и 1 подвид – принадлежит к роду *Hyles*, в то время как из родов *Agrius*, *Laothoe*, *Macroglossum*, *Proserpinus*, *Smerinthus* и *Theretra* встречается по одному виду (Рис. 2). В результате фаунистических исследований на территории Южной Ферганы впервые выявлены 7 видов, относящихся к 4 родам (*Hyles euphorbiae*, *H. hippophaes*, *H. livornica*, *H. zygophylli*, *Macroglossum stellatarum*, *Proserpinus proserpina*, *Smerinthus kindermannii*). Все выявленные виды и сведения об их регистрации на территории Южной Ферганы нашли свое отражение в международном каталоге семейства *Sphingidae*¹⁰.

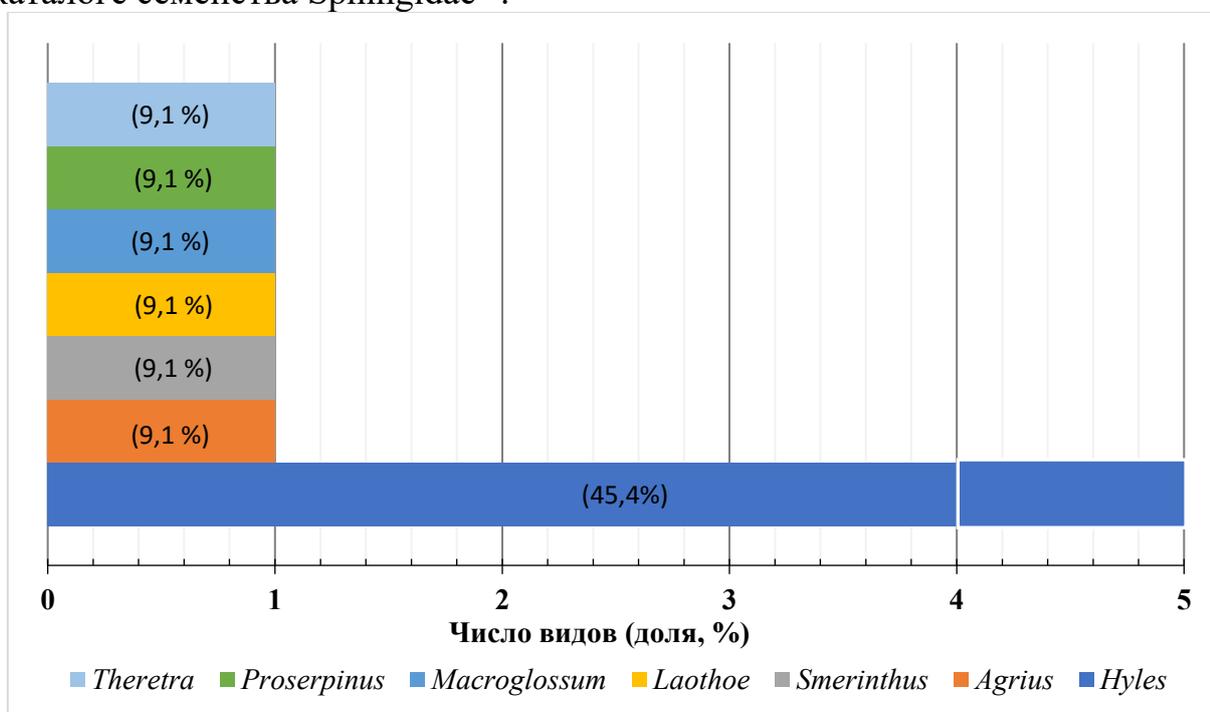


Рис. 2. Распределение бражников Южной Ферганы по родам.

Первая регистрация вида *Proserpinus proserpina*, внесенного в «Красную книгу» Республики Узбекистан, в Ферганской долине, расширила границу его ареала распространения на восточный регион Узбекистана.

Второй параграф третьей главы озаглавлен «Идентификационные признаки зарегистрированных в Южной Фергане видов на основе жилкования крыльев и строения гениталий», в нем приводятся результаты микроскопического изучения образцов препаратов крыльев и гениталий видов бражников, зарегистрированных в Южной Фергане.

¹⁰ https://tpittaway.tripod.com/sphinx/s_kin.htm

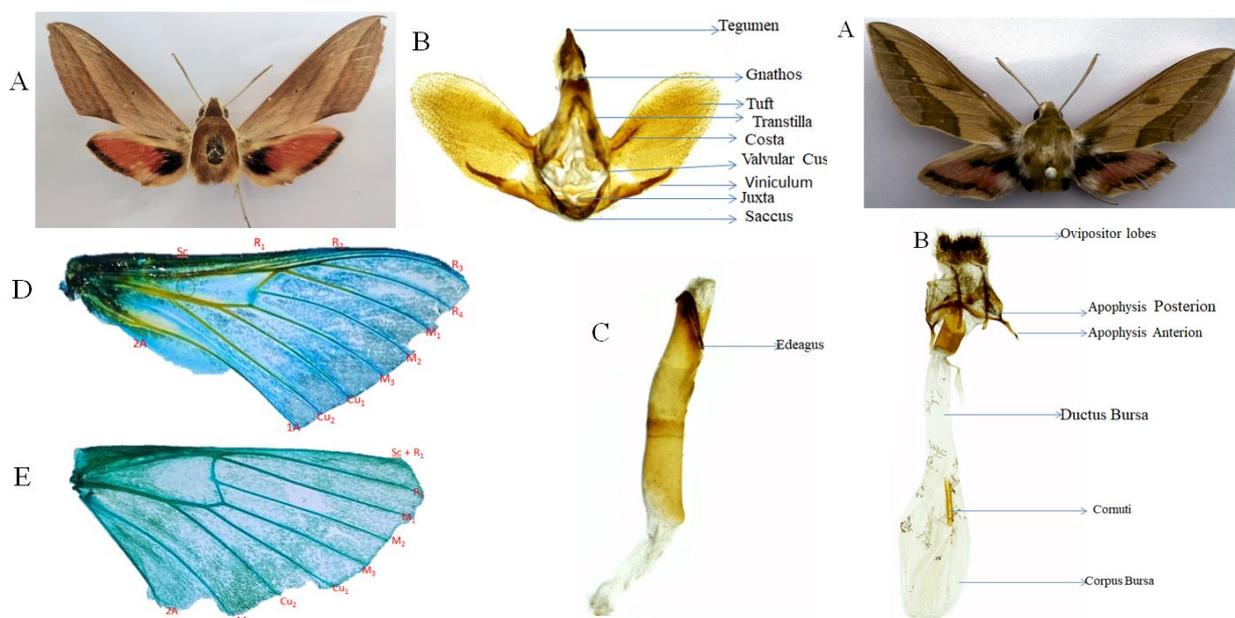


Рис. 3. Внешний вид имаго (А), строение гениталий (В; С), жилкование переднего (D) и заднего (Е) крыла *Theretra alecto* (♂) и *Hyles euphorbiae* (♀) (оригинальные рисунки)

Согласно ему, важнейшим диагностическим признаком эдеагуса *Theretra alecto* является наличие расположенного на его вершине с левой стороны футляровидного отростка, края которого покрыты мелкими зубчиками (пилообразного). Форма этого отростка и количество зубчиков на нем помогают в различении вида. Внутри копулятивной сумки (Corpus bursa) гениталий самки *H. euphorbiae* расположен корнути (Cornuti), считающийся важнейшим диагностическим признаком для самок бабочек. Строение Cornuti своеобразной формы служит наиболее надежным диагностическим признаком для отличия этого вида от других близкородственных видов (Рис. 3).

В третьем параграфе третьей главы, озаглавленном «Молекулярно-генетический анализ бражников Южной Ферганы», проведен молекулярно-генетический анализ таких видов бражников, как *Agrius convolvuli*, *Hyles hippophaes*, *H. livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii* и *Theretra alecto*, и раскрыты таксономическое положение и филогенетические связи видов. В частности, род *Theretra* является одной из групп семейства Sphingidae, отличающихся большим числом видов, и в Южной Фергане был зарегистрирован один его вид – *T. alecto*. Данный вид был филогенетически исследован на основе нуклеотидной последовательности баркод-гена COI мтДНК (Рис. 4).

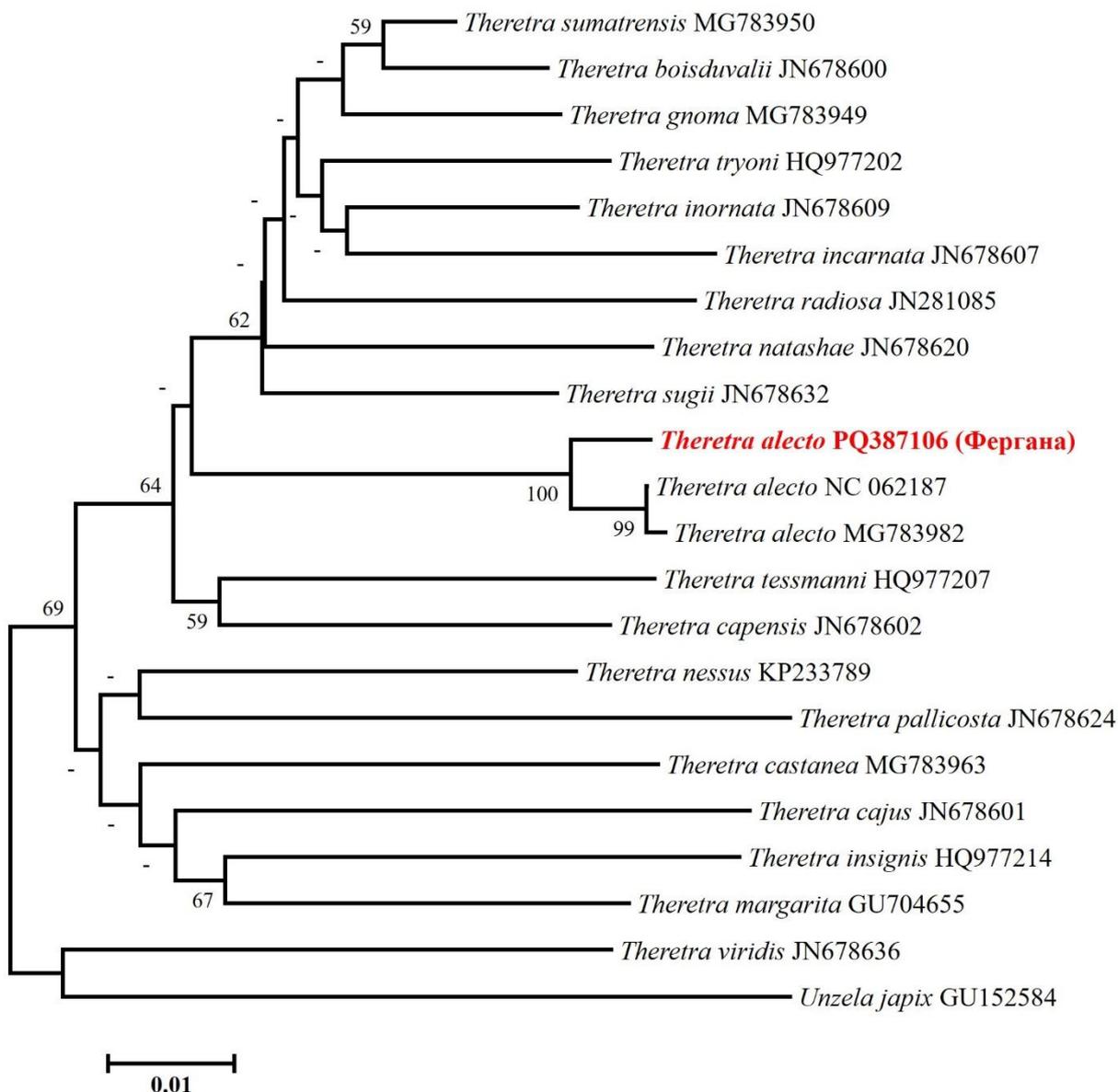


Рис. 4. Филогенетическое дерево взаимоотношений *Theretra alecto*, зарегистрированного в Южной Фергане, и некоторых представителей рода *Theretra*, построенное на основе метода NJ.

Образец из Ферганской долины (PQ387106) показал генетическое расхождение на 1,2% от образца из Китая (NC_062187) и на 1,6% от образца, обнаруженного в Индии (MG783982). Хотя данный уровень расхождения находится в пределах диапазона внутривидовой дивергенции, он считается высоким по сравнению с показателями расхождения в других родах. С другой стороны, в исследовательской работе А.С.Шере-Кхарвар и др. (2024), посвященной разнообразию и распространению представителей рода *Theretra* в горной системе Западные Гаты в Индии, отмечалось, что внутривидовое генетическое расхождение (K2P) у видов этого рода колеблется до 5,22% у *T. nessus*, 4,17% у *T. latreillii* и 3,15% у *T. alecto*. Генетическое расхождение, выявленное в нашем филогенетическом анализе, ниже вышеуказанных показателей, что позволяет несомненно идентифицировать популяцию Южной Ферганы как *T. alecto*.

В четвертом параграфе, озаглавленном «Ареалы распространения бражников Южной Ферганы», проанализированы виды Sphingidae на основе образцов, собранных на территории Южной Ферганы в 2020-2024 годах. Изучены ареалы распространения 9 видов и 2 подвигов, зарегистрированных на исследуемой территории, и на основе выявленных координат разработаны карты их распространения в Южной Фергане. Согласно (полученным данным), ареал распространения *Smerinthus kindermannii* на территории Южной Ферганы (Узбекистан) простирается через южную и юго-восточную части исследуемой территории до Центральной Ферганы. В отличие от *Laothoe populi populetorum*, его Южно-Ферганский ареал через Риштан (Чунгара) смыкается с Сохским (эксклавным) ареалом. В юго-западных районах, в том числе в адырах Шурсу и прилегающих к ним территориях, он не обнаружен. *Proserpinus proserpina* – вид, внесенный в «Красную книгу» Узбекистана, и его ареалы распространения в восточном регионе Узбекистана – Ферганской долине – были зарегистрированы впервые. *P. proserpina* имеет локальные ареалы распространения на исследуемой территории; села Саткак, Акбилал Ферганского района, а также село Чинартаги города Кувасая являются известными нам на данный момент ареалами распространения этого вида (Рис. 5).

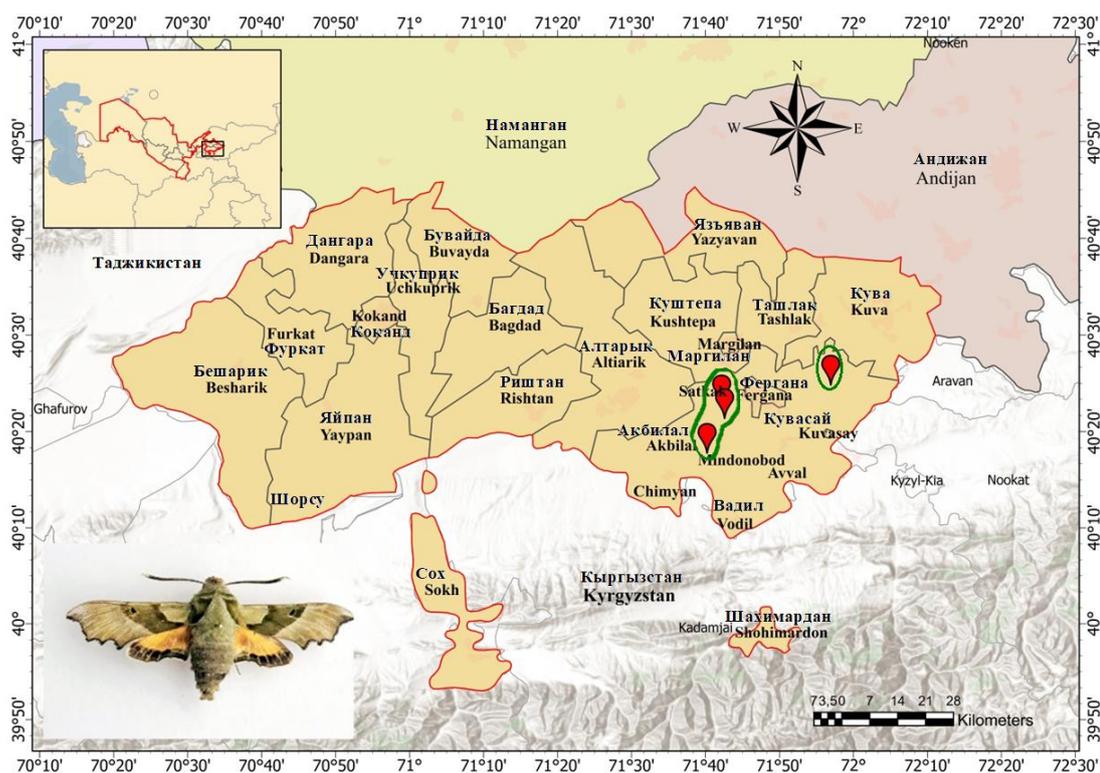


Рис. 5. Ареалы распространения *Proserpinus proserpina* на территории Южной Ферганы (Узбекистан)

Четвертая глава диссертации озаглавлена “Биоэкологические особенности бражников Южной Ферганы” и состоит из 3-х параграфов. В первом параграфе раскрыты “Особенности сезонного развития бражников Южной Ферганы”. В условиях Южной Ферганы *Proserpinus proserpina* относится к весенне-летней, *Macroglossum stellatarum*, *Laothoe populi populetorum*, *Theretra alecto*, *Smerinthus kindermannii*, *Agrius convolvuli*, *Hyles*

livornica, *H. zygophylli*, *H. euphorbiae* – к весенне-летне-осенней, *H. hippophaes*, *H. hippophaes bienerti* – к летне-осенней экологической группе. По сезонной активности или срокам лёта бабочек, *P. proserpina*, *L. populi populetorum*, *H. zygophylli*, *H. euphorbiae*, *H. livornica* относятся к весенне-летней, *A. convolvuli*, *S. kindermannii*, *M. stellatarum*, *T. alecto* – к весенне-летне-осенней, *H. hippophaes*, *H. hippophaes bienerti* – к летне-осенней группе. По циклу развития *P. proserpina* – моновольтинный, то есть дает одно поколение в течение сезона. *L. populi populetorum*, *H. euphorbiae*, *H. hippophaes*, *H. hippophaes bienerti*, *H. zygophylli*, *H. livornica* являются бивольтинными видами и дают два поколения в год. Виды *M. stellatarum*, *T. alecto*, *S. kindermannii*, *A. convolvuli* имеют поливольтинный жизненный цикл и дают по три поколения в год. По особенностям зимовки, *M. stellatarum* зимует на стадии имаго (бабочки), а все остальные виды – на стадии куколки.

В параграфе 4.2 четвертой главы раскрыты “Трофические связи бражников Южной Ферганы с кормовыми растениями”.

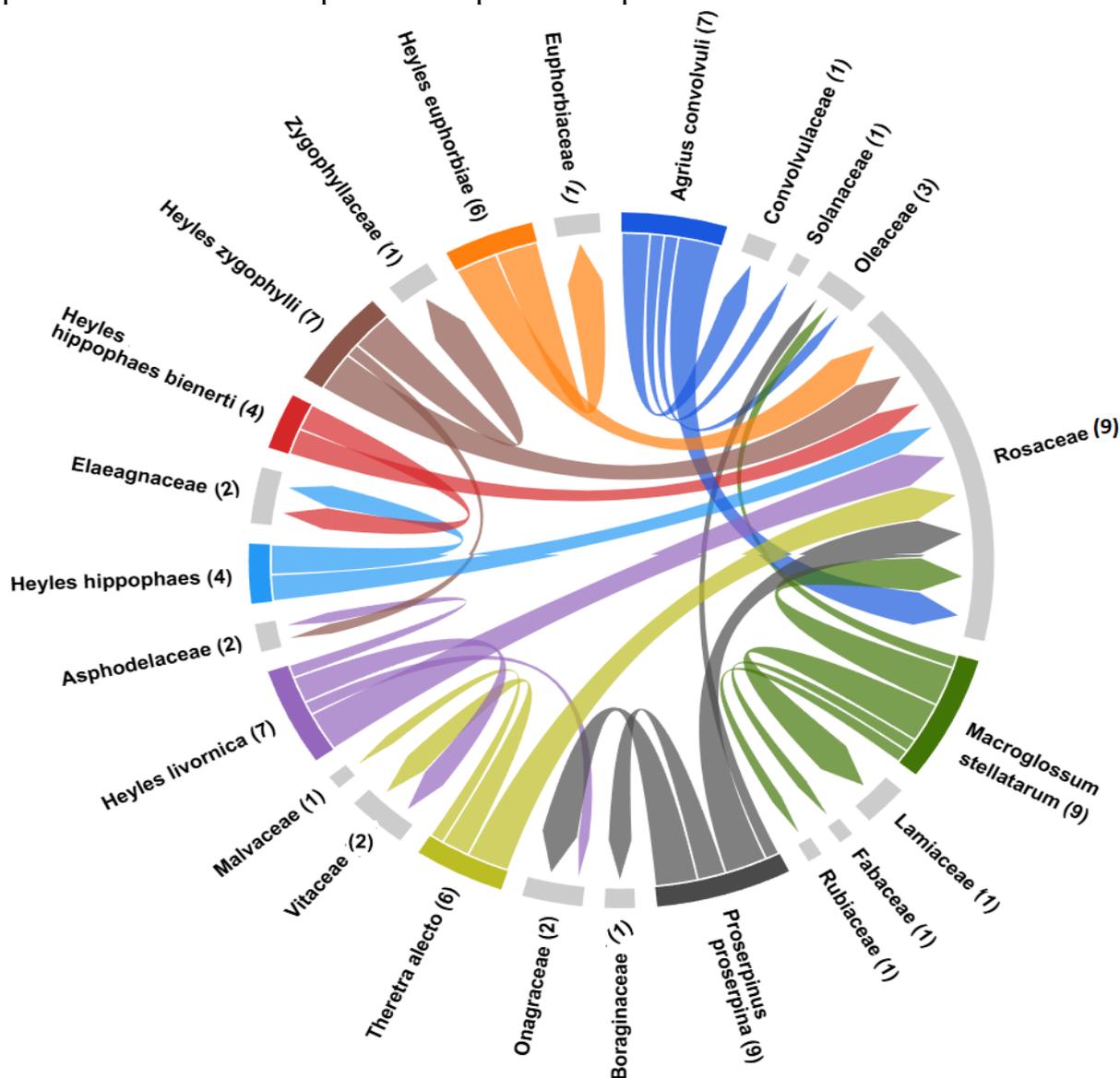


Рис. 6. Трофические связи имаго бражников Южной Ферганы (по семействам растений)

Согласно результатам исследования, имаго бражников Южной Ферганы имеют трофические связи в общей сложности с 34 видами растений, относящимися к 15 семействам (Рис. 6). Обосновано, что по трофическим уровням на стадии имаго 6 видов (66,7%) видов Sphingidae исследуемой территории относятся к группе полифагов, 3 вида (33,3%) – к группе олигофагов. Согласно результатам исследования, гусеницы бражников Южной Ферганы имеют трофические связи с 18 видами растений, относящимися к 11 семействам. По трофическим уровням на стадии гусеницы 2 вида (18,2%) относятся к экологической группе узких полифагов, 7 видов (63,6%) – к олигофагам, 2 вида (18,2%) – к монофагам. В частности, по степени ширины кормового спектра гусениц бражников *Agrius convolvuli* и *Laothoe populi populetorum* специализируются на нескольких (по 3) видах растений из двух семейств – узкие полифаги; *Smerinthus kindermannii*, *Macroglossum stellatarum*, *Proserpinus proserpina*, *Theretra alecto*, *Hyles hippophaes*, *H. hippophaes bienerti*, *H. zygophylli* специализируются на нескольких (по 2) видах растений из одного семейства – олигофаги; а *H. livornica* и *H. euphorbiae* специализируются на 1 виде растений из одного семейства – являются видами-монофагами.

По связи имаго бражников с жизненными формами растений 5 видов (55,6%) относятся к дендро-тамно-хортобионтам, 4 вида (44,4%) – к дендро-хортобионтам, а также по биоценотическим связям на личиночной (гусеничной) стадии 2 вида (18,2%) относятся к экологической группе дендрофагов, 3 вида (27,3%) – к тамнофагам, 6 видов (54,5%) – к хортофагам (Табл. 1).

Таблица 1.

Связь бражников Южной Ферганы с жизненными формами растений на гусеничной и имагинальной стадиях

Вид	Личинка	Имаго
<i>A. convolvuli</i>	Хортофаг	Дендро-тамно-хортобионт
<i>S. kindermannii</i>	Дендрофаг	-
<i>L. populi populetorum</i>	Дендрофаг	-
<i>M. stellatarum</i>	Хортофаг	Дендро-тамно-хортобионт
<i>P. proserpina</i>	Хортофаг	Дендро-тамно-хортобионт
<i>T. alecto</i>	Тамнофаг	Дендро-тамно-хортобионт
<i>H. livornica</i>	Хортофаг	Дендро-тамно-хортобионт
<i>H. hippophaes</i>	Тамнофаг	Дендро-хортобионт
<i>H. hippophaes bienerti</i>	Тамнофаг	Дендро-хортобионт
<i>H. zygophylli</i>	Хортофаг	Дендро-хортобионт
<i>H. euphorbiae</i>	Хортофаг	Дендро-хортобионт

В параграфе 4.3 четвертой главы, озаглавленном «Влияние антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников», проведен математико-статистический анализ особенностей морфо-экологической изменчивости бабочек *Theretra alecto* и *Macroglossum stellatarum* в условиях Южной Ферганы и раскрыто влияние антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников.

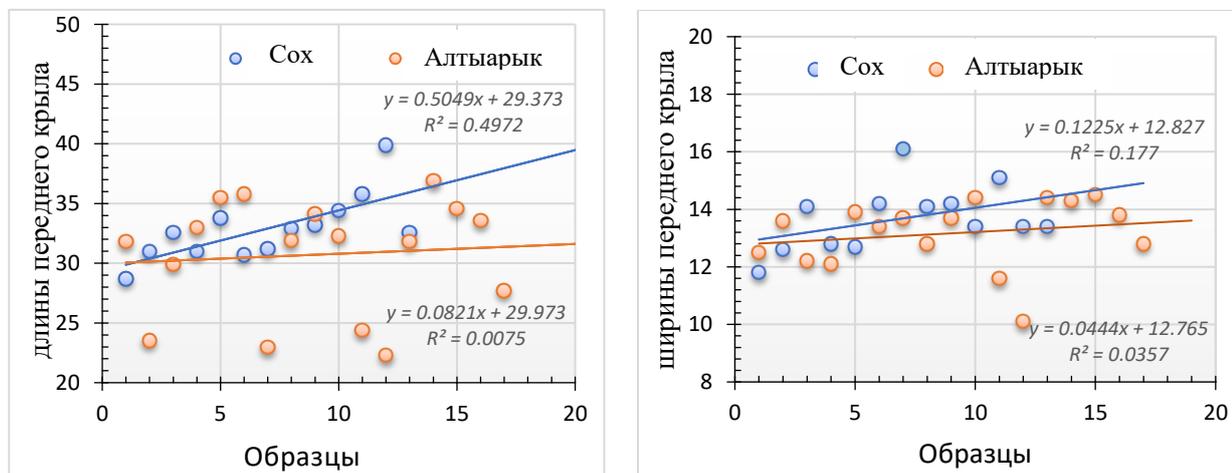


Рис. 7. Распределение Алтыарыкских и Сохских образцов по показателям длины и ширины переднего крыла

В частности, согласно математико-статистическому анализу сравнительных морфометрических показателей образцов *Theretra alecto* (♂), собранных на территориях Алтыарыкского района с относительно высоким антропогенным воздействием и в горных и предгорных районах Сохского района, прилегающих к естественным экосистемам, все морфометрические показатели бабочек по 8 важным признакам у Алтыарыкских образцов отличаются меньшими значениями по сравнению с Сохскими образцами (Рис.7).

Изменчивость длины переднего крыла бабочек в двух регионах резко отличается друг от друга (Табл. 2). У сохских образцов этот показатель относительно стабилен ($CV=8,47\%$; $Scv=2,35\%$), в то время как в Алтыарыкских популяциях изменчивость оказалась почти в два раза выше ($CV=15,56\%$; $Scv=3,77\%$). Соответственно, степень достоверности сравнительной разницы между этими показателями также высока ($P>0,01$). Аналогичное высокодостоверное различие было отмечено и в показателях размаха крыльев бабочек. В частности, если у Сохских образцов изменчивость значительно ниже ($CV=8\%$), то у Алтыарыкских образцов этот показатель отличается почти вдвое более высоким значением ($CV=14,66\%$) ($P>0,01$). Также ярко проявляется высокая морфометрическая изменчивость бабочек в Алтыарыкской популяции по длине заднего крыла.

Например, коэффициент вариации по длине заднего крыла у Алтыарыкских образцов составляет $CV=13,75\%$ ($Scv=3,33\%$), в то время как в Сохской популяции этот показатель значительно ниже – $CV=9,38\%$ ($Scv=2,6\%$). Достоверность различия коэффициентов вариации этих

признаков находится на среднем уровне ($P > 0,05$). Высокая степень изменчивости по таким важным морфометрическим признакам, как длина переднего и заднего крыльев, размах крыльев, у популяции *T. alecto*, распространенной в антропогенных агроландшафтах Алтыарыкского района, в частности, на виноградниках, по сравнению с Сохской популяцией, свидетельствует о том, что наряду с природно-географическими особенностями территории, негативное влияние на стабильность развития популяции *T. alecto* оказали неблагоприятные экологические факторы, такие как воздействие пестицидов, качественные изменения кормовой базы. То есть, неравномерное развитие отдельных морфологических признаков у бабочек в нестабильных условиях, возможно, привело к увеличению коэффициента вариации.

Таблица 2.

Сравнительные показатели коэффициентов вариации морфологических признаков *Theretra alecto* (♂), собранных в Сохском и Алтыарыкском районах

Морфологических признаков	Сох		Алтыарык		d_{cv}	t_f	t_{st}	P
	CV (%)	S_{cv} (%)	CV (%)	S_{cv} (%)				
ДПК	8,47	2,35	15,56	3,77	-7,09	-2,863	2,76	0,01
ШПК	8,29	2,3	9,01	2,18	-0,72	-0,34	2,05	-
ДЗК	9,38	2,6	13,75	3,33	-4,37	-2,117	2,05	0,05
ШЗК	13,63	3,78	17,17	4,16	-3,54	-1,256	2,05	-
ДТ	5,39	1,5	6,82	1,65	-1,43	-0,806	2,05	-
ШТ	10,65	2,95	12,78	3,10	-2,13	-0,866	2,05	-
ДУ	8,35	2,32	7,89	1,91	0,46	-0,224	2,05	-
РК	8	2,22	14,66	3,54	-6,66	-2,772	2,76	0,01

Примечание: ДПК – длина переднего крыла; ШПК – ширина переднего крыла; ДЗК – длина заднего крыла; ШЗК – ширина заднего крыла; ДТ – длина тела; ШТ – ширина тела; ДУ – длина усиков; РК – размах крыльев; CV – коэффициент вариации; S_{cv} – ошибка коэффициента вариации; d_{cv} – разница сравниваемых коэффициентов вариации; t_f – фактическое значение критерия; t_{st} – стандартное значение критерия; P – уровень значимости.

Результаты статистического анализа показали лучшую приспособленность бабочек *M. stellatarum* к антропогенным экосистемам. В частности, хотя бабочки *M. stellatarum* трофически связаны с антропогенными ландшафтами, они отличаются высокой долей естественных растений в

составе кормового спектра. В этом отношении, особое значение имеет питание гусениц *M. stellatarum* преимущественно естественными растениями, и это обстоятельство, в отличие от *T. alecto*, позволяет им избегать воздействия антропогенных факторов. Также, в целях охраны видов с сокращающимися ареалами, были разработаны научные рекомендации по восстановлению и размножению кормовых растений, снижению воздействия пестицидов, формированию агроэкологического баланса и контролю над средствами искусственного освещения.

ВЫВОДЫ

По результатам исследований, проведенных в рамках диссертационной работы на тему «Фауна и экология бражников (Lepidoptera: Sphingidae) Южной Ферганы», представлены следующие выводы:

1. Определены видовой состав семейства Sphingidae на территории Южной Ферганы, установлено, что он включает 9 видов и 2 подвида, относящихся к 3 подсемействам, 3 трибам и 7 родам.

2. Впервые для исследуемой территории зарегистрированы 7 видов бражников, относящихся к 4 родам (*Hyles euphorbiae*, *H. hippophaes*, *H. livornica*, *H. zygophylli*, *Macroglossum stellatarum*, *Proserpinus proserpina*, *Smerinthus kindermannii*), также на основе первой регистрации *P. proserpina*, внесенного в «Красную книгу» Республики Узбекистан, в Ферганской долине, отмечено расширение границы его ареала распространения на восточный регион Узбекистана.

3. Проведен молекулярно-генетический анализ бражников Южной Ферганы, раскрыты таксономическое положение и филогенетические связи видов.

4. Разработаны идентификационные критерии для видов бражников исследуемой территории на основе таких стабильных таксономических признаков, как жилкование крыльев и строение гениталий.

5. Определены и разработаны карты ареалов распространения видов бражников на территории Южной Ферганы.

6. Установлено, что по сезонной активности имаго 1 вид относится к весенне-летней, 8 видов – к весенне-летне-осенней, 2 вида – к летне-осенней экологическим группам, а также по особенностям зимовки, *M. stellatarum* зимует на стадии имаго, а все остальные виды – на стадии куколки.

7. Выявлены трофические связи имаго бражников на исследуемой территории с 34 видами растений из 15 семейств, а их гусениц – с 18 видами растений из 11 семейств. Обоснованы экологические группы: на стадии имаго по трофическим уровням – полифаги (6 видов; 66,7%) и олигофаги (3 вида; 33,3%), по связи с жизненными формами растений – дендро-гамно-хортобионты (5 видов; 55,6%) и дендро-хортобионты (4 вида; 44,4%); а также на гусеничной стадии по трофическим уровням – узкие полифаги (2 вида; 18,2%), олигофаги (7 видов; 63,6%), монофаги (2 вида; 18,2%), по

биоценотическим связям с жизненными формами растений – дендрофаги (2 вида; 18,2%), тамнофаги (3 вида; 27,3%) и хортофаги (6 видов; 54,5%).

8. Проведен математико-статистический анализ особенностей морфо-экологической изменчивости бабочек *Theretra alecto* и *Macroglossum stellatarum* в условиях Южной Ферганы, и раскрыто влияние антропогенной трансформации естественных экосистем на популяции бражников.

9. Разработаны научные рекомендации по охране видов бражников с сокращающимися ареалами на исследуемой территории.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/30.06.2021.B.05.06 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT FERGANA STATE UNIVERSITY**

FERGANA STATE UNIVERSITY

QAYUMOVA OYGULKHON ISMOILJONOVNA

**FAUNA AND ECOLOGY OF HAWKMOTHS (LEPIDOPTERA:
SPHINGIDAE) OF SOUTHERN FERGANA**

03.00.06 – Zoology

**ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PHD) DISSERTATION IN
BIOLOGICAL SCIENCES**

Fergana-2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation has been registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2023.1.PhD/B875.

The dissertation was carried out at the Fergana State University.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, and English (summary)) on the Scientific Council's webpage (www.fdu.uz) and on the "ZiyoNet" Information and Educational Portal (www.ziynet.uz).

Scientific Supervisor: **Shermatov Malikjon Rakhmatjonovich**
Doctor of Biological Sciences, Professor

Official opponents: **Abdullayev Ikrom Iskandarovich**
Doctor of Biological Sciences, Professor
Yuldasheva Shokhista Qobiljonovna
Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor

Leading organization: **Andijan State University**

The dissertation defense will take place on January 10, 2026 at 10:00 at the meeting of the Scientific council PhD.03/30.06.2021.B.05.06 for the awarding of scientific degrees at Fergana State University. (Address: 150100, Fergana city, Murabbiylar street, 19. Tel.: (+99873) 244-44-02; Fax: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu_info@umail.uz)

The dissertation can be accessed at the Information Resource Center of Fergana State University (registered under No. 667). (Address: 150100, Fergana, Murabbiylar Street, 19. Tel.: (+99873) 244-44-94).

The abstract of the dissertation was distributed on December 29, 2025.
(Registry protocol No. 36 dated December 29, 2025).



I.I.Zokirov
Chairman of the Scientific Council for
the awarding of scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor

B.M.Sheraliev
Scientific Secretary of the Scientific
Council for the awarding of scientific
degrees, Candidate of Biological
Sciences, Docent

A.K.Khusanov
Chairman of the Scientific Seminar
under the Scientific Council for the
awarding of scientific degrees, Doctor
of Biological Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

The aim of the research is to identify the species composition of hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) in Southern Fergana, conduct morphological and molecular genetic analyses, delineate their distribution ranges, and elucidate their ecological characteristics.

The object of the research is the hawkmoths (Sphingidae) of Southern Fergana.

The scientific novelty of the research include:

- The species composition of the Sphingidae family in the Southern Fergana region was determined, comprising 9 species and 2 subspecies belonging to 7 genera, 3 tribes, and 3 subfamilies;

- For the first time 7 species belonging to 4 genera were recorded in the study area; furthermore, the first record of *Proserpinus proserpina* (listed in the Red Book of the Republic of Uzbekistan) from the Fergana Valley substantiated the extension of its distribution range limit to the eastern region of Uzbekistan;

- Molecular genetic analysis of Southern Fergana hawkmoths was conducted, elucidating the taxonomic position and phylogenetic relationships of the species;

- Identification criteria for the hawkmoth species of the study area were developed based on stable taxonomic characters, such as wing venation and genitalia structure;

- Based on the seasonal activity of imagos, hawkmoth species were classified into ecological groups: 1 spring-summer species, 8 spring-summer-autumn species, and 2 summer-autumn species; furthermore, regarding overwintering characteristics, it was determined that *M. stellatarum* overwinters in the imago stage, while all other species overwinter in the pupal stage;

- Trophic associations were recorded for hawkmoth imagos with 34 plant species (15 families) and for larvae with 18 plant species (11 families); based on trophic specialization, imagos were classified as polyphagous (66.7%) and oligophagous (33.3%), and by association with plant life forms, as dendro-tamnohortobiont (55.6%) and dendro-hortobiont (44.4%); similarly, larvae were classified by trophic specialization as stenophagous (18.2%), oligophagous (63.6%), and monophagous (18.2%), and by biocenotic association with plant life forms, as dendrophagous (18.2%), tamnophagous (27.3%), and hortophagous (54.5%) ecological groups.

- The impact of the anthropogenic transformation of natural ecosystems on hawkmoth populations was assessed, and a scientific basis for the conservation of species with declining ranges was developed.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained from the study of the fauna and ecology of hawkmoths (Sphingidae) in Southern Fergana:

Forty-two specimens belonging to 8 species and 7 genera of the Sphingidae family were deposited in the “Zoological Collection,” a unique scientific object at the Institute of Zoology, a leading institution in the republic (Certificate No. 4/1255-2920 from the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, dated December 27, 2024). As a result, these specimens have enriched the insect collection fund and

enabled the determination of species diversity and the creation of an electronic database.

Data on the COI (Cytochrome c oxidase I) nucleotide sequences for the species *Agrius convolvuli*, *Hyles hippophaes*, *H. livornica*, *Macroglossum stellatarum*, *Smerinthus kindermannii*, and *Theretra alecto* were submitted to the GenBank database of the National Center for Biotechnology Information (NCBI, ncbi.nlm.nih.gov). Consequently, the accession numbers PQ387105, PQ387106, PQ387107, PQ387108, PQ387109, and PQ387110 were obtained, which facilitates the molecular-genetic identification and phylogenetic analysis of these species at an international level.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, conclusions, and a list of references. The volume of the thesis is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (Част I; Part I)

1. Shermatov M., Botirov E., Muhammedov M., Qayumova O., Mirzayeva S., Sotvoldiyeva G. Distribution of Butterflies of the Family Sphingidae (Insecta, Lepidoptera) in the Fergana Valley // International Journal of Virology and Molecular Biology, 2021,10 (2), -P. 27-33 (03.00.00.№12).

2. Shermatov M.R., Qayumova O.I. *Theretra alecto* (Linnaeus, 1758) kapalagining (Lepidoptera, Sphingidae) Janubiy Farg'ona sharoitida tarqalishi va biologiyasiga oid // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. Xiva, 2022. №12 (1). – B. 48-51. (03.00.00. №12)

3. Qayumova O. Janubiy Farg'ona sharoitida *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758) kapalagining (Lepidoptera, Sphingidae) biologiyasiga oid ma'lumotlar // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2023. -№2. -B.126-130 (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabardagi 327/5-son qarori)

4. Qayumova O. *Hyles euphorbiae* (Linnaeus, 1758) ning (Lepidoptera, Sphingidae) morfologik tavsifi // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. -№3. -B. 594-598 (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabardagi 327/5-son qarori)

5. Qayumova O. Janubiy Farg'onaning Sphingidae oilasi kapalaklari ozuqa ixtisosligi // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. -№3. -B. 599-603 (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabardagi 327/5-son qarori)

6. Шерматов М.Р., Каюмова О.И., Алматова Д.А. Особенности распределения чешуекрылых насекомых (Insecta: Lepidoptera) по ярусам агроландшафта (на примере Южной Ферганы, Узбекистан) // Научное Обозрение - Биологические науки, 2024. -№2. -С. 52-57 (03.00.00. №23)

7. Shermatov, M. R., Mirzaeva, G. S., Zokirov, I. I., Mukhammedov, M. M., Botirov, E. A., Kimyonazarov, S. Q., Kayumova, O. I., & Abdikakhorov, B. D. (2025). A new record of the genus *Calymma* Hübner, 1823 (Lepidoptera: Erebidae) from Uzbekistan // Acta Biologica Sibirica, 11, 931-936. (№3, Scopus Q.3 SJR Impact Factor: 0.29)

8. Qayumova O. Janubiy Farg'ona sharoitida *Smerinthus kindermannii* Lederer, 1857 ning (Insecta: Sphingidae) biologiyasi // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2025. -№3. -B.109-114 (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabardagi 327/5-son qarori)

II bo'lim (Часть II; Part II)

9. Qayumova O. Janubiy Farg'ona arvoh kapalaklarining (Lepidoptera, Sphingidae) bioekologik xususiyatlari // Oziq-ovqat xavfsizligi: Global va milliy muammolar. IV xalqaro miqyosidagi ilmiy- amaliy anjuman ilmiy ishlari to'plami. – Samarqand, 2023. -B. 87-89

10. Qayumova O. Janubiy Fargʻonaning Sphingidae oilasi kapalaklari ozuqa ixtisosligi va ekologik xususiyatlari // Ilm-zakovatimiz senga, ona - Vatan! Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Fargʻona, 2023. -B. 133-134.

11. Qayumova O. *Hyles livornica* Esper, 1780 (Lepidoptera, Sphingidae) kapalagini Janubiy Fargʻona sharoitida tarqalishi va biologiyasiga oid // “Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondoshuvlarning dolzarb masalalari” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Fargʻona, 2023. -B. 226-228

12. Qayumova O. *Hyles hippophaes* Esper, 1789 (Lepidoptera, Sphingidae) kapalagini Janubiy Fargʻona sharoitida tarqalishi va biologiyasiga oid // “Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondoshuvlarning dolzarb masalalari” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Fargʻona, 2023. -B. 29-30

13. Qayumova O. *Laothoe populi* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera, Sphingidae) kapalagining Janubiy Fargʻona sharoitida tarqalishiga oid // “Fargʻona vodiysida biologik xilma-xillikni tadqiq etishning zamonaviy muammolari va rivojlanish istiqbollari” I Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Fargʻona, 2024. -B. 103-105.

14. Qayumova O. Janubiy Fargʻona Sharoitida *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) kapalagining (Lepidoptera, Sphingidae) bioekologik xususiyatlari // “Iqlim oʻzgarishi, tabiatdan oqilona foydalanish muammolari va istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy anjuman materiallari. Fargʻona, 2024. -B. 265-267.

15. Qayumova O. *Hyles zygophylli* (Ochsenheimer, 1808) ning (Lepidoptera, Sphingidae) morfoekologik xususiyatlari // “Fargʻona vodiysi biologik xilma-xilligini asrash va “yashil” iqtisodiyot tamoyillarini joriy etishda biologik tadqiqotlarning roli” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Fargʻona, 2025. -B. 186-187

16. Каюмова О. К биологии бражника *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) (Insecta: Sphingidae) в условиях Южной Ферганы // Сборник научных трудов по материалам XXIII международной конференции. Волгоград, 2025. -С. 26-30

17. Каюмова О. Биоэкологические особенности бражников (Lepidoptera, Sphingidae) Южной Ферганы // Сборник научных трудов по материалам XXIII международной конференции. Волгоград, 2025. -С. 31-36

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi nusxalari
«FarDU. Ilmiy xabarlar-Научный вестник. ФерГУ» jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 26.12.2025-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, «Times New Roman» garniturasini.
Shartli bosma tabog‘i 3 Adadi: 100. Buyurtma: №312.