

**ZOOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.02/30.12.2019.B.52.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

SHERMATOV MALIKJON RAXMATJONOVICH

**FARG‘ONA VODIYSI AGROEKOTIZIMLARI TANGACHAQANOTLI
HASHAROTLARI (INSECTA, LEPIDOPTERA)**

03.00.06 – Zoologiya

**BIOLOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Shermatov Malikjon Raxmatjonovich

Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlari (Insecta, Lepidoptera) 3

Шерматов Маликжон Рахматжонович

Чешуекрылые насекомые (Insecta, Lepidoptera) агроэкосистем Ферганской долины 27

Shermatov Malikjon Rakhmatjonovich

Lepidopterans (Insecta, Lepidoptera) of agroecosystems of the Fergana Valley 53

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 57

**ZOOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.02/30.12.2019.B.52.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

SHERMATOV MALIKJON RAXMATJONOVICH

**FARG‘ONA VODIYSI AGROEKOTIZIMLARI TANGACHAQANOTLI
HASHAROTLARI (INSECTA, LEPIDOPTERA)**

03.00.06 – Zoologiya

**BIOLOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Biologiya fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.2.DSc/B187raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Farg‘ona davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasi (www.izology.uz) va «ZiyoNet» Axborot-ta’lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy konsultant:

Zokirov Islomjon Ilhomjonovich
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Medetov Maxsetbay Japakovich
biologiya fanlari doktori, professor

Abdullayev Ikrom Iskandarovich
biologiya fanlari doktori, professor

Bekchanov Xudaybergan O‘rinovich
biologiya fanlari doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Andijon davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Zoologiya instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.02/30.12.2019.B.52.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil 10-oktabr kuni soat 15⁰⁰ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 100053, Toshkent shahri, Bog‘ishamol ko‘chasi, 232 b -uy. Zoologiya instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 289-04-65, Faks: (+99871) 289-10-60; E-mail: zoology@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Zoologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 1719-AR raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100053, Toshkent shahri, Bog‘ishamol ko‘chasi, 232 b -uy. Тел.: (+998) 71-289-04-65.

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil 27-sentabr kuni tarqatildi.

(2024-yil 27-sentabrdagi № 6-raqamli reyestr bayonnomasi).



KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyo miqyosida kuzatilayotgan iqlim o'zgarishlari va antropogen omillar qishloq xo'jaligiga ham o'z ta'sirini ko'rsatmoqda. Ayniqsa, so'nggi o'n yilliklarda mamlakatlarda tovarlar va insonlar harakatining uch barobarga ko'payishi natijasida qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalarining tarqalishi yanada jadallashdi. Dunyo bo'yicha har yili o'simlik zararkunandalari va kasalliklari tufayli oziq-ovqat ekinlarining 40% gacha qismi nobud bo'lmoqda. Shundan kelib chiqib, agroekotizimlar tangachaqaqotli hasharotlar faunasini aniqlash, biologiyasi va ekologiyasini asoslash, zararkunanda turlarning tarqalishi hamda iqtisodiy zararini kamaytirishga qaratilgan samarali kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda tangachaqaqotli hasharotlarning faunasi, tarqalishini o'rganish, global iqlim o'zgarishlari va antropogen omillarning lepidopterofaunaga ta'sirini baholash, zararli turlarning sonini boshqarish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, jumladan turli agroekotizimlar strukturasi hamda entomofaunasi tarkibida, shuningdek, ozuqa zanjirida sodir bo'layotgan o'zgarishlarni kompleks o'rganish, fauna uchun yangi turlarning agroekotizimlardagi o'rnini izohlash, zararkunanda turlar populyatsiya zichligining mavsumiy hamda ko'p yillik o'zgarishlarini bashorat qilish texnologiyalarini yaratishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda qishloq xo'jalik sohasini rivojlantirish, eksportbop mahsulotlar yetishtirish hamda aholini sifatli oziq-ovqat va sanoat mahsulotlari bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'tgan yaqin yillar ichida ushbu sohaga ixtisoslashgan ko'plab yangi fermer hamda klaster xo'jaliklari tashkil etildi. Bu borada "O'zbekiston – 2030" strategiyasida¹ «...qo'shimcha 300 ming gektar yer maydonini zamonaviy suv tejaydigan texnologiyalarni qo'llash orqali o'zlashtirish va mazkur yerlarda ozuqabop, dorivor, moyli, dukkakli, sholi, g'alla, sabzavot, poliz ekinlari ekish, intensiv bog' va uzumzorlar tashkil etish» kabi ustuvor vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, qishloq xo'jalik ekinlariga zarar yetkazuvchi tangachaqaqotli hasharotlar faunasini kompleks tadqiq etish, ularning tarqalishi, biologiyasi va ekologik xususiyatlarini ochib berish, shuningdek ularga qarshi kurash usullarini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlar muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasining 2023-yil 9-noyabrdagi "O'simliklarni himoya qilish to'g'risida"gi 877-son Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 11-maydagi "Respublika hududlarini qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishga ixtisoslashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4709-son, 2020-yil 13-oktyabrdagi "O'simliklar karantini bo'yicha davlat xizmati faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4861-son Qarorlari hamda 2019-yil 23-oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi PF-158-son Farmoni.

qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853-son, 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son, 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmonlari 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.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi². Tangachaqanotli hasharotlarning agroekotizimlarda tarqalishi, xilma-xilligi, ekologiyasi, zararkunanda turlarga qarshi kurash usullari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar dunyoning yetakchi ilmiy markazlari va oliy ta'lim muassasalari, jumladan, Natural History Museum Los Angeles, Museum of Comparative Zoology Harvard University (AQSh), Department of Entomology, Purdue University (AQSh), Departament of entomology, Natural History Museum London (Angliya), University of Copenhagen Zoological Museum (Daniya), German Entomological Institute (Germaniya), Institute of Entomology Biological Center CAS (Chexiya), Indian Agricultural Research Institute (Hindiston), Butunrossiya o'simliklarni himoya qilish ilmiy-tadqiqot instituti (Rossiya), Zoologiya instituti (Xitoy), Zoologiya instituti (Rossiya), Zoologiya instituti (Ukraina), Zoologiya instituti (Qozog'iston) da olib borilmoqda.

Tangachaqanotli hasharotlarning tarqalishi, sistematikasi, xilma-xilligi, faunasi, ekologiyasi va xo'jalik ahamiyatiga oid olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi natijalar olingan: jumladan tangachaqanotli hasharotlarning biologik xilma-xilligi, filogeniyasi va sistematikasi aniqlangan, asosiy guruhlarining evolyutsion mexanizmlari ochib berilgan (Natural History Museum Los Angeles, University of Copenhagen Zoological Museum, Zoologiya instituti Ukraina), hasharotlar na'munalarini skanerlash uslubida (Departament of entomology, Natural History Museum London) hamda gen injeneriyasi uslubida tadqiq etishning zamonaviy texnologiyalari ishlab chiqilgan (German Entomological Institute), hasharotlarning fiziologiyasi o'rganilib, populyatsiya dinamikasini oldindan bashorat qilish uslublari va ekologik jarayonlarning matematik modellashtirish mexanizmlari yaratilgan (Entomologiya instituti, Chexiya).

Dunyoda tangachaqanotli hasharotlarining faunasi, tarqalishi, biologiyasi va ekologik xususiyatlari bo'yicha quyidagi ustuvor yo'nalishlarda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda: tangachaqanotli hasharotlarning molekulyar-genetik bazasini yaratish, global iqlim o'zgarishlari va antropogen omillarning lepidopterofaunaga ta'sirini asoslash, zararli turlar populyatsiya dinamikasini

²Dissertatsiyaning mavzusi bo'yicha ilmiy tadqiqotlar sharhi <https://www.nhm.ac.uk>; <https://snm.ku.dk/english/>; <https://www.entu.cas.cz/en/>; <http://vizrspb.ru>; <http://english.ioz.cas.cn>; https://www.zin.ru/scientific_results.html; <https://www.izan.kiev.ua/>; <http://zool.kz>; <https://www.iari.res.in/> va boshqa manbalar asosida ishlab chiqilgan.

oldindan bashorat qilish, ularning sonini boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Tangachaqaqnotli hasharotlarning faunasi, tur tarkibi, bioekologiyasi va muhim turlarining tarqalishiga oid ma'lumotlar horijiy mamlakatlar olimlari A.G.Butler (1886), G.Hampson (1907), Y.Tikach (1959), M.Hreblay (1963-2000), M.J.Scoble (1992), A.R.Pittaway (1993-2023), N.P.Kristensen (1993), J.W.Brown (2005), A.M.Solis (2007), G.S.Robinson (2009), EJ van Nieukerken (1986, 2003, 2011, 2016, 2023) va boshqalar tomonidan keltirilgan.

MDH mamlakatlari miqyosidagi lepidopterologik tadqiqotlarning tahlillari S.N.Alferaki (1877), Y.L.Shetkin (1960), M.A.Daricheva (1967), M.I.Falkovich (1979), V.I.Kuznetsov (2001), M.A.Klepikov (2008), A.Y.Matov (2008), P.Y.Gorbunov (2011), A.P.Burnasheva (2011), A.Y.Barma (2015), K.S.Artoxin va boshq. (2017), S.Y.Sinev (2017), S.K.Korb (2018) va boshqalar tomonidan olib borilgan bo'lib, mualliflar turli hududlar tangachaqaqnotli hasharotlarining faunistik tahlili va ekologiyasi, shuningdek qishloq xo'jaligi ekinlariga zarar keltirishi bilan bog'liq masalalarga e'tibor qaratishgan.

O'zbekiston entomofaunasining tangachaqaqnotli hasharotlar faunasini o'rganishga oid alohida tadqiqotlar D.A.Azimov va boshq. (1993), M.Sh.Raximov (1997), X.U.Bekchanov (1998, 2023), A.X.Yusupov (2016), M.X.Bekchanov (2019), M.X.Bekchanova (2022) lar tomonidan olib borilgan. Zararkunanda tangachaqaqnotlilarni keng ko'lamli o'rganish va ularga qarshi kurash choralari B.P.Adashkevich (1983), M.I.Rashidov (1985), F.X.Aripova (1993), Sh.T.Xo'jayev (2014), A.Sh.Hamrayev (1992, 2014), Z.Yu Axmedova (2009), I.I.Zokirov (2019), L.A.Abduvosikova (2020)lar tomonidan bayon etilgan. Tangachaqaqnotli hasharotlarning alohida turlarini o'rganishga qaratilgan tadqiqotlar natijalari Sh.Astanakulov (1974), R.A.Sultanov (1985), S.S.Pak (1985), M.R.Shermatov (2010), S.A.Mirzayeva (2010), D.A.Obidjonov (2012), F.E.Yuldashev (2017) lar tomonidan keltirilgan.

Biroq, mazkur tadqiqot ishlari O'zbekistonda amalga oshirilgan bo'lsada, Farg'ona vodiysining tangachaqaqnotli hasharotlari haqida to'liq ma'lumot bera olmaydi. Shunga ko'ra, Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqaqnotli hasharotlarining tur tarkibini aniqlash, biologiyasi va ekologiyasini asoslash, zararkunanda turlarning tarqalishi va zarar keltirish xususiyatlarini izohlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Farg'ona davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq "Farg'ona vodiysi o'simlik va hayvonot dunyosini muhofaza qilish va bioxilma-xillikni saqlash muammolari" (2020-2025) ilmiy tadqiqot mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqaqnotli hasharotlarining zamonaviy tur tarkibini aniqlash, tarqalish areallarini belgilash, bioekologik xususiyatlari va xo'jalik ahamiyatini ochib berishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tangachaqanotli hasharotlar faunasining tur tarkibini aniqlash va taksonomik tahlil qilish;

tangachaqanotli hasharotlarni agroekotizimlar bo'ylab taqsimlanishi, xilma-xillik indeksleri, dominant va kam sonli turlar ulushlarini ekologik hamda matematik-statistik tahlil etish;

tangachaqanotli hasharotlarni zoogeografik hududlar va agrolandshaft yaruslari bo'yicha tarqalish areallarini belgilash hamda arealining kengayib borishida muhit omillarining o'rni va ahamiyatini ochib berish;

tangachaqanotli hasharotlarning rivojlanish sikllari, fenologiyasi va trofik aloqalarini asoslash;

ozuqa o'simligini tangachaqanotli hasharotlarning rivojlanishi hamda morfologik xususiyatlariga ta'sirini matematik-statistik tahlil etish va biologik asoslarini ishlab chiqish;

dominant turlarning madaniy ekinlarni biozararlashdagi ishtiroki va uning iqtisodiy oqibatlarini baholash, populyatsiya zichligini monitoring qilish uslublari, shuningdek, zararkunanda turlarga qarshi kurash bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida Farg'ona vodiysi agroekotizimlarining tangachaqanotli hasharotlari olingan.

Tadqiqotning predmeti agroekotizimlar tangachaqanotli hasharotlarining faunasi, tarqalish areallari, bioekologik xususiyatlari va xo'jalik ahamiyati hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada taksonomik, morfologik, faunistik, entomologik, ekologik va matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor Farg'ona vodiysi agroekotizimlarida tarqalgan tangachaqanotli hasharotlarning tur tarkibi tahlil qilinib, 15 ta katta oila, 25 oila, 116 avlodga mansub 158 turdan iboratligi aniqlangan;

tangachaqanotli hasharotlarning 12 ta oila 46 avlodga mansub 55 ta turlari tadqiqot hududida ilk marta aniqlangan va ular orasida O'zbekiston hududida ilgari qayd etilmagan 6 ta oila 18 ta avlodga mansub 19 ta turlar hamda Markaziy Osiyo entomofaunasi uchun 1 ta oila 2 ta avlodga mansub 2 ta tur aniqlangan;

tangachaqanotli hasharotlarning ozuqa spektri, agrotsenozlarda taqsimlanish xususiyatlari, xilma-xillik indeksi, dominant hamda kam sonli turlarining ulushlari ekologik-faunistik va matematik-statistik asoslangan;

tangachaqanotli hasharotlarni Farg'ona vodiysining zoogeografik hududlari va agrolandshaft yaruslari bo'yicha tarqalish areallari aniqlanib, xaritalari ishlab chiqilgan;

xavfli zararkunanda tut parvonasi (*Glyphodes pyloalis*) misolida adventiv turlarning mintqa entomofaunasiga kirib kelishida abiotik, biotik va antropogen omillarning o'rni tahlil etilib, mazkur jarayonga global iqlim o'zgarishlarining ta'siri matematik-statistik hamda ekologik tahlillar asosida ochib berilgan;

tangachaqanotli hasharotlarning hayot sikliga ko'ra 3 ta, imagolik bosqichidagi uchish davrlariga ko'ra 6 ta, qurtlarining qishlash xususiyatlariga ko'ra 7 ta, ozuqaga ixtisoslashuvining kenglik darajasiga ko'ra 3 ta, o'simliklarning hayotiy shakllari bilan aloqasiga ko'ra 6 ta, ozuqa o'simliklari organlariga trofik ixtisoslashuviga ko'ra 11 ta ekologik guruhlari klassifikatsiya qilingan;

fitofag zararkunanda turlarning ozuqa o'simliklarini tanlash xususiyatlari turli xil ozuqa o'simliklarini tangachaqanotli hasharotlarning ko'payish sur'atiga hamda morfologik o'zgaruvchanligiga ta'sirini aniqlashga oid tajribalar va matematik-statistik tahlillar asosida ochib berilgan;

dominant turlarning madaniy ekinlarni biozararlashdagi ishtiroki va uning iqtisodiy oqibatlari baholangan, zararkunanda turlarning aniqlagichi, miqdor zichliklari monitoringi hamda ularga qarshi kurash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

zararkunanda tangachaqanotlilarning ozuqa spektri tahlil etilib, tadqiqot hududida asosiy qishloq xo'jalik ekinlari ro'yxatiga kiritilgan 60 tur madaniy o'simliklarda uchrash darajalari aniqlangan;

agrotsenozlarda tangachaqanotli hasharotlarning xilma-xillik indeksi hamda dominant turlarining ulushi (indeksi) ni aniqlash me'zoni ishlab chiqilgan;

Farg'ona vodiysining agrolandshaft yaruslari va tiplari tavsiflanib, tangachaqanotli hasharotlarining yaruslar bo'yicha tarqalish xaritasi ishlab chiqilgan;

xavfli zararkunanda tut parvonasi (*Glyphodes pyloalis*) ning abiotik, biotik va antropogen omillar ta'sirida O'zbekistonga, shu jumladan, Farg'ona vodiysiga kirib kelishi, global iqlim o'zgarishlari sharoitida tarqalish xususiyatlari tahlil etilib, tarqalish muddatlari, yo'nalishlari va tezligi ifodalangan haritalari ishlab chiqilgan hamda shu asosda kelgusida adventiv zararkunandalarning mintaqamizga kirib kelishi va tarqalishiga sabab bo'luvchi omillar bashorat qilingan;

turli xil ozuqa o'simliklarining tangachaqanotli hasharotlarning biologiyasi, morfologiyasi va ko'payish sur'atlariga ta'sirini matematik-statistik tahlil etish asosida fitofag zararkunanda turlarning ozuqa o'simliklarini tanlashi va zarar keltirish xususiyatlarini o'rganish uslublari ishlab chiqilgan;

tangachaqanotli hasharotlarning o'ta xavfli, xavfli va fakultativ xavfli bo'lgan turlari guruhlanib, ularning o'simlikni zararlash darajasini aniqlash mezonlari ishlab chiqilgan;

zararkunanda turlarning aniqlagichi, miqdor zichliklarini monitoring qilish uslublari hamda ularga qarshi kurash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

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, tangachaqanotli hasharotlarning populyatsiya ko'rsatkichlari, rivojlanish xususiyatlari va tarqalish suratlarini matematik-statistik uslublar asosida tahlil etilganligi, tadqiqot natijalarining "Sphingidae Taxonomic Inventory" (<http://sphingidae.myspecies.info/>) xalqaro bazasida o'z aksini

topganligi, shuningdek amaliy natijalarning vakolatli davlat organlari tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida tarqalgan tangachaqanotli hasharotlar faunasining hozirgi zamonaviy tur tarkibining aniqlanganligi, taksonomik tahlil qilinganligi, lepidopterofaunaning shakllanishi, zoogeografik hududlar va agrolandshaft yaruslari bo‘yicha tarqalish areallari, muhim turlarning biologiyasi, ekologiyasi va zarar keltirish xususiyatlari, ilk bor aniqlangan turlarning agroekotizimlarda tutgan o‘rni asoslab berilganligi hamda agrobiotsenozlarda fitofaglarining o‘simlikdan foydalanish xususiyatlari tahlil etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati entomotsenozlarda dominant hamda kam sonli turlar ulushini baholash, fitofag turlarni ozuqa o‘simliklarini tanlash strategiyasi va zarar keltirish xususiyatlarini aniqlash, adventiv turlarning tarqalish yo‘nalishlari va ko‘payish suratlarini belgilash, global iqlim o‘zgarishlarini tangachaqanotli hasharotlar populyatsiyalariga ta‘sirini baholash, shuningdek, dominant turlarning o‘simlikni zararlash darajasini aniqlash mezonlari hamda zararkunanda turlarning miqdor zichligini monitoring qilish uslublari ishlab chiqilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlari bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida qishloq xo‘jalik ekinlari bilan trofik aloqaga ega bo‘lgan tangachaqanotli hasharotlarning 15 ta oila, 43 ta avlod, 51 ta turga mansub 108 nusxa hasharot namunalari respublikada yetakchi bo‘lgan Zoologiya instituti “Zoologiya kolleksiyasi” noyob obyektiga kiritilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024 yil 1 martdagi 4/1255-496-son ma‘lumotnomasi). Natijada, namunalar hasharotlar kolleksiyasi fondini boyitgan va turlar xilma-xilligini aniqlash hamda elektron ma‘lumotlar bazasini yaratish imkonini bergan;

molekulyar-genetik tadqiqotlar natijasida tadqiqot hududidan ilk bor qayd etilgan *Nomophila noctuella*, *Hellula undalis*, *Euchromius ocella* turlarining mitoxondrial COI nukleotidlar ketma-ketligi bo‘yicha ma‘lumotlar Biotexnologik axborotlar milliy markazi (NCBI) bazasiga joylashtirilgan (Biotexnologik axborotlar milliy markazi, blast.ncbi.nlm.nih.gov ning 2024 yil 15 martdagi ma‘lumotnomasi). Natijada, *Nomophila noctuella* – PP486257, *Hellula undalis* – PP486258, *Euchromius ocella* – PP486259 identifikatsiya raqamlari olingan va ular xalqaro miqyosda Crambidae oilasi vakillarining tarqalish areallarini molekulyar darajada aniqlash imkonini bergan;

dominant zararkunanda turlarning o‘simlikni zararlash darajasini aniqlash mezonlari, zararkunanda turlarning miqdor zichligini monitoring qilish va ularga qarshi kurash bo‘yicha ishlab chiqilgan tavsiyalar hamda “Qishloq xo‘jalik ekinlarining zararkunanda tangachaqanotli hasharotlari aniqlagichi” nomli amaliy tavsiyanoma O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi vazirligi huzuridagi O‘simliklar karantini va himoyasi agentligi amaliyotiga joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi vazirligi huzuridagi O‘simliklar karantini va

himoyasi agentligining 2024 yil 4 apreldagi 2-8/1419-son ma'lumotnomasi). Natijada, qishloq xo'jalik ekinlarida zararkunanda tangachaqaqnotli hasharotlarning rivojlanishi va tarqalishini monitoring qilish hamda ularga qarshi kurash tadbirlarini takomillashtirish imkonini bergan.

Farg'ona vodiysining agrolandshaft yaruslari xaritasi, tangachaqaqnotli hasharotlarni yaruslar bo'yicha taqsimlanish xususiyatlari, shuningdek, tuproqda hayot kechiradigan yoki qishlab chiqadigan zararkunanda tangachaqaqnotlilarni dala maydonidagi miqdor zichligi va taqsimlanishini aniqlash hamda mazkur jarayonga GAT texnologiyalarini qo'llash uslublari yuzasidan ishlab chiqilgan tavsiyalar O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar Milliy markazi amaliyotiga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar Milliy markazining 2024 yil 28 martdagi 05/05-04-110-son ma'lumotnomasi). Natijada, ekin maydonlarida zararkunanda tangachaqaqnotlilarni tezkor identifikatsiya qilish, tarqalish o'choqlari va chegaralarini aniq belgilash, ko'p yillik tarqalish xususiyatlarini tahlil etish hamda qarshi kurash tadbirlarining samaradorligini oshirish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 17 ta, jumladan, 10 ta xalqaro va 7 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarini nashr etish. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 44 ta ilmiy ish nashr etilgan. Shulardan 1 ta monografiya, O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalari chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 23 ta maqola, jumladan 19 ta respublika va 4 tasi xorijiy ilmiy jurnallarda nashr etilgan.

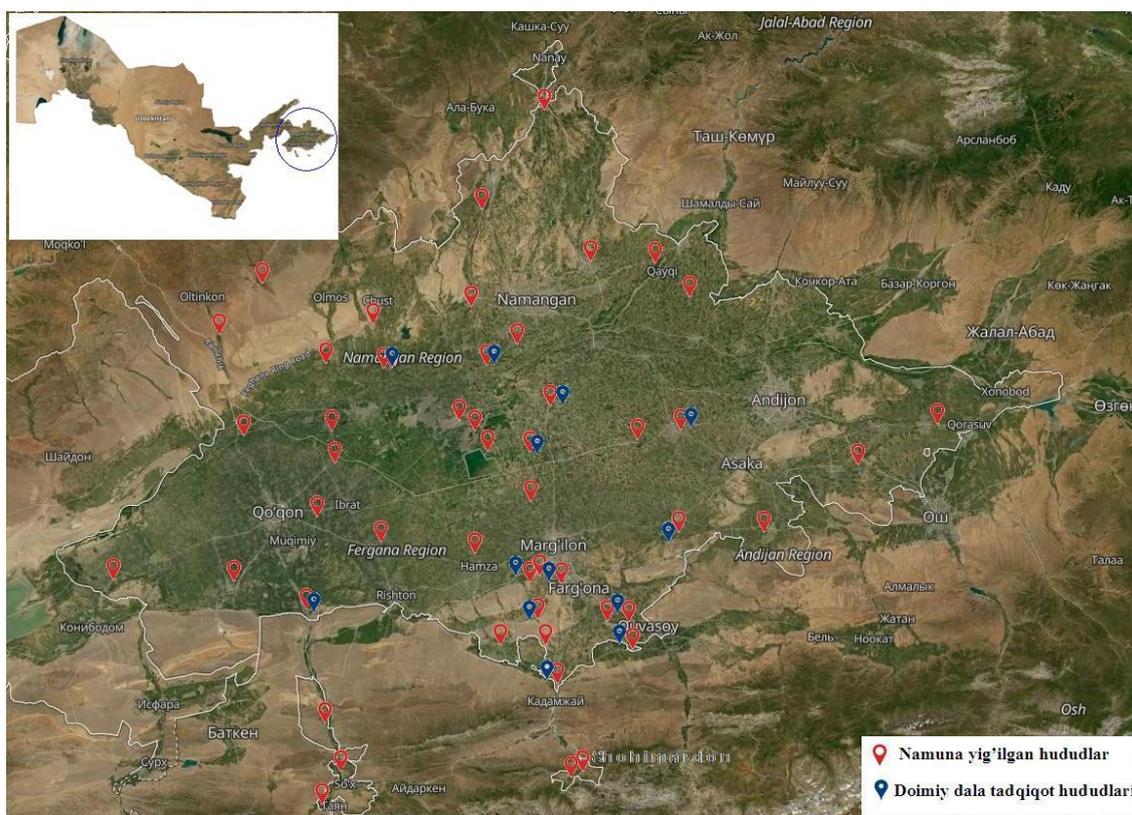
Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, olti bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 198 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsad va vazifalari, tadqiqot obyekti va predmeti aniqlangan, ilmiy tadqiqot ishlarning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatilgan, ilmiy yangilik va ilmiy tadqiqotning amaliy natijalari, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“O'zbekistonda tangachaqaqnotli hasharotlarning o'rganilish holati”** deb nomlangan birinchi bobida tangachaqaqnotli hasharotlarning faunasi, tarqalishi, ekologiyasi, zararkunanda turlarga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish borasida ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar natijalarining tahlillari keltirilgan. Tahlillar natijasida Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqaqnotli hasharotlari kompleks tarzda faunistik tadqiq etilmaganligi qayd etilgan.

Dissertatsiyaning “Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarini o‘rganish uslublari va materiali” deb nomlangan ikkinchi bobida oltita bo‘limdan iborat bo‘lib, unda tadqiqot olib borilgan hududlar va ularning koordinatalari, namunalarni yig‘ish va qayta ishlash uslublari, turlarning identifikatsiyasi, xilma-xillik va dominantlik indekslarini aniqlash, tarqalish areallarini tahlil etish, shuningdek, tangachaqanotli hasharotlar morfologik o‘zgaruvchanligi va rivojlanish xususiyatlariga ozuqa o‘simligining ta‘sirini baholash hamda zararkunanda turlar miqdor zichligini monitoring qilish uslublari yoritib berilgan. Tadqiqot ishlari 2012-2023 yillar davomida Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida olib borilgan. Tangachaqanotli hasharotlar namunalari Farg‘ona, Andijon, Namangan viloyati hududlaridagi fermer hamda tomorqa xo‘jaliklaridan yig‘ilgan (1-rasm).



1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hududlar

Tadqiqot ishlari davomida tangachaqanotli hasharotlarning 7 mingdan ortiq namunalari olinib, o‘rganilgan. Namunalarni qayta ishlash, kolleksiya tayyorlash va ularni saqlash jarayonida V.B.Golub (2012), M.I.Shapovalov (2021)lar tomonidan ishlab chiqilgan uslublar va tavsiyalardan foydalanilgan. Qiyosiy morfologik tahlillarda tangachaqanotli hasharotlarning aniqlagichlari, xalqaro elektron kataloglar va kapalaklarning atlaslaridan foydalanilgan (Y.Tikach, 1959; M.I.Falkovich, 1989; N.N.Tretyakov, I.M.Mityushev, 2010).

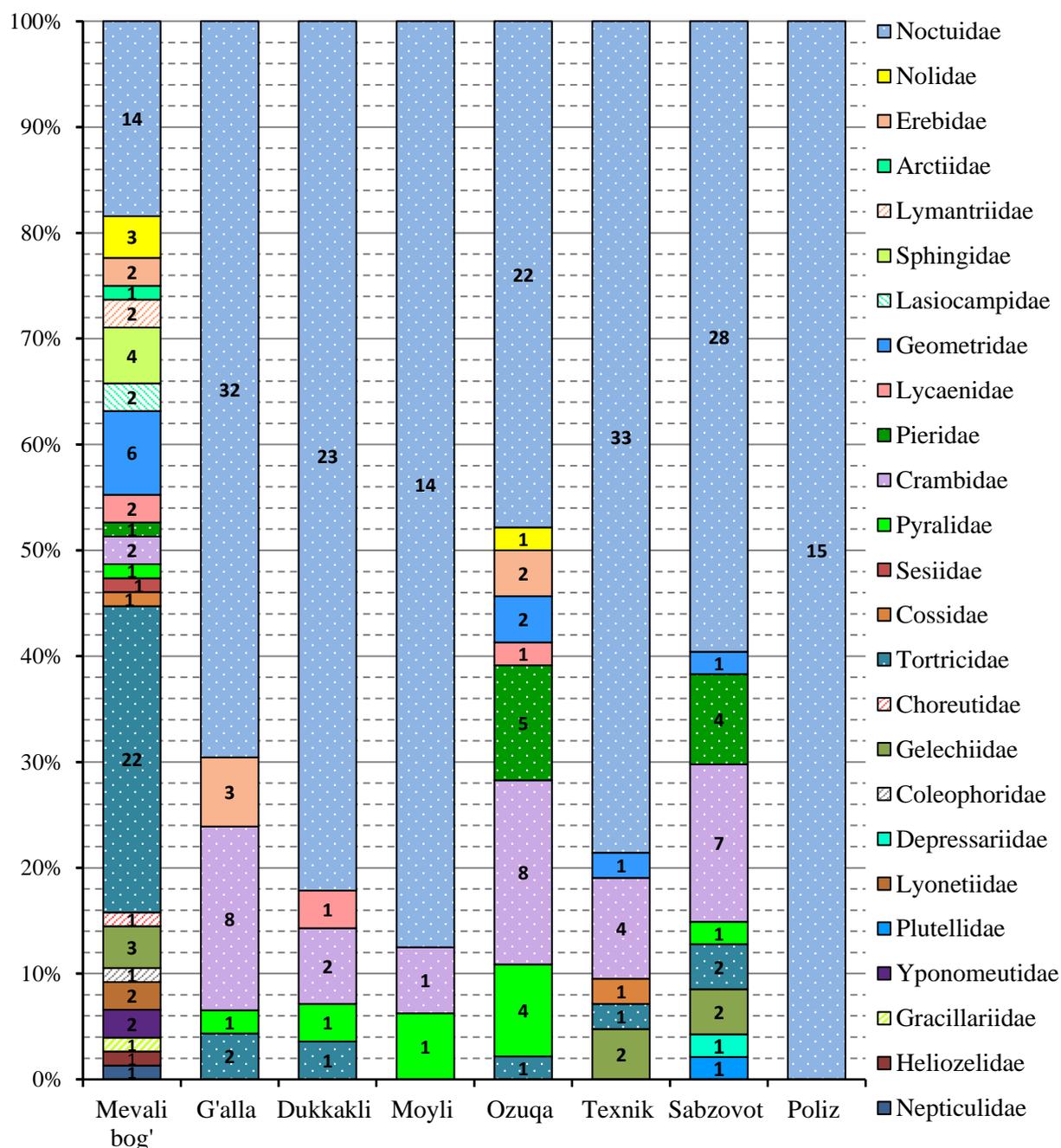
Tangachaqanotli hasharotlar populyatsiyalarining xilma-xillik ko‘rsatkichlari G.F.Lakin (1990), R.M.Gorodnichev (2019) bo‘yicha Simpsonning dominantlik ($V = \sum (n_i / N)^2$) va xilma-xillik ($D = 1/C$) indeksi, Jivotovskiy xilma-xillik indeksini ($\mu = (\sum \sqrt{p_i})^2$) aniqlash formulalari yordamida hisoblangan. Xilma-xillik indekslarini qiyosiy tahlil etishda klaster uslubidan ($D(A, B) = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$)

foydalanilgan. Zoogeografik tahlillar F.Darlington (1966), L.Zenkevich (1968), O.Krijanovskiy (2002) kabi mualliflarning nazariyalari, F.Xolboyev, D.Azimov, E.Shernazarovlarning tavsiyalari (2018) hamda Markaziy Osiyo mintaqalarida tangachaqanotli hasharotlarni tarqalishini o'rgangan olimlarning tadqiqot uslublari asosida amalga oshirilgan (Gorbunov, 2011; Korb va b., 2016; Bekchanov, 2019). Tangachaqanotlilar faunasining o'xshashlik darajasi Jakkar ($K_J = C/(A+B-C)$) va Sorensen koeffitsiyenti ($K_S = 2C/(A+B)$) bo'yicha qiyosiy tahlil etilgan. Iqlim o'zgarishlarining statistik tahlillari gidrometeorologiya markazlarining 2001-2022-yillarga oid iqlim ma'lumotlari asosida korrelyatsion hisoblash uslubida ($r = ((\sum xy - (\sum x \cdot \sum y)/n) / \sqrt{C_x \cdot C_y})$) amalga oshirilgan. Turli ozuqa o'simligida oziqlanib voyaga yetgan *Mythimna unipuncta* 6-yosh qurtlari hamda ulardan rivojlangan kapalaklar morfologik ko'rsatkichlarining o'ziga xosligi Student tenglamasi bo'yicha ($t_{fakt} = (\bar{x}_2 - \bar{x}_1) / \sqrt{(S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2)}$), o'zgaruvchanligi esa, variatsiya koeffitsiyentini aniqlash formulasi ($CV = (S_x / \bar{x}) \cdot 100\%$) yordamida qiyosiy tahlil etilgan. Zararkunanda tangachaqanotlilarning dala maydonida fazoviy taqsimlanish xususiyatlari Morisita indeksi ($I_M = n \cdot ((\sum x_i^2 - \sum x_i) / (\sum x_i^2 - \sum x_i))$) yordamida aniqlangan.

Dissertatsiya ishining **“Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarining faunistik tahlili”** deb nomlangan uchinchi bobi uchta bo‘limdan iborat bo‘lib, unda tangachaqanotli hasharotlar faunasining tur tarkibi va taksonomik tahlili, agroekotizimlarda taqsimlanish xususiyatlari, tangachaqanotli hasharotlar populyatsiyalarining xilma-xillik ko‘rsatkichlari yoritib berilgan. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlaridan qishloq xo‘jalik ekinlari bilan trofik aloqada bo‘lgan tangachaqanotlilarning 15 ta katta oila, 25 oila 116 avlodga mansub 158 turi aniqlangan. Taksonomik birliklarning qiyosiy tahlillariga ko‘ra, agroekotizimlarda Noctuidae oilasi vakillari yetakchilik qiladi. Jumladan, mazkur oilaga mansub 58 ta turlar lepidopterofaunaning 36,7% ni tashkil etadi. Turlar xilma-xilligiga muvofiq avlodlarning soni ham yuqori (36 ta) bo‘lib, faunadagi ulushi 31% ga teng. Bu borada keyingi pog‘onani Tortricidae oilasi vakillari egallaydi. Ushbu oilaning 15 ta avlodga mansub 23 ta turi agroekotizimlar oziqa zanjiridan o‘rin egallagan bo‘lib, faunadagi ulushi avlodlar bo‘yicha 12,9%, tur soni bo‘yicha 14,6% ga teng. Crambidae, Geometridae, Pyralidae oilalarining vakillari ham nisbatan keng tarqalgan turlar sirasiga kiradi. Jumladan, Crambidae oilasining 9 ta avlodiga (7,8%) mansub 15 ta turi (9,5%), Geometridae oilasining 9 ta avlodiga (7,8%) mansub 9 ta turi (5,7%), Pyralidae oilasining 7 ta avlodiga (6%) mansub 7 ta turi (4,4%) mintaqa agroekotizimlarida qayd etilgan. Erebidae, Pieridae, Gelechiidae kabi oilalar 6 tadan turga ega bo‘lib, lepidopterofaunadagi ulushlari mos holda 3,8% ga teng.

Faunistik tadqiqotlar natijasida Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida tangachaqanotli hasharotlar turkumining 12 ta oila 46 avlodiga mansub 55 ta turi ilk bor aniqlangan. Ushbu turlarning ulushi jami lepidopterofaunaga nisbatan 34,8% ni tashkil etadi. Turlarning oilalar kesimidagi taqsimoti va faunadagi ulushiga ko‘ra, Noctuidae oilasidan 16 ta (10,1%), Crambidae oilasidan 10 ta (6,3%), Pyralidae, Erebidae oilalaridan 5 tadan (3,2% dan), Sphingidae, Tortricidae oilalaridan 4 tadan (2,5% dan), Pieridae, Geometridae oilalaridan 3 tadan (1,9%

dan), Nolidae oilasidan 2 ta (1,3%), Arctiidae, Lymantriidae, Lycaenidae oilalaridan 1 tadan (0,6% dan) turlar uchraydi. Ular orasidan O‘zbekiston hududida ilgari uchratilmagan 6 ta oila (Tortricidae, Pyralidae, Crambidae, Lycaenidae, Geometridae, Erebidae)ning 18 ta avlodga mansub 19 ta turi (*Pandemis cerasana*, *Aethes francillana*, *Oncocera semirubella*, *Etiella zinckenella*, *Coenochroa ablutella*, *Ancylothis hellenica*, *Nyctegretis lineana*, *Euchromius ocella*, *Evergestis frumentalis*, *E. extimalis*, *Udea ferrugalis*, *Loxostege leuconeuralis*, *Nomophila noctuella*, *Polyommatus icarus napaea*, *Phaiogramma etruscaria*, *Scopula ochraceata*, *Isturgia arenacearia*, *Grammodes stolidia*, *Dysgonia torrida*) respublikamiz entomofaunasi uchun ilk bor qayd etilgan turlar qatorida ro‘yxatga kiritildi.



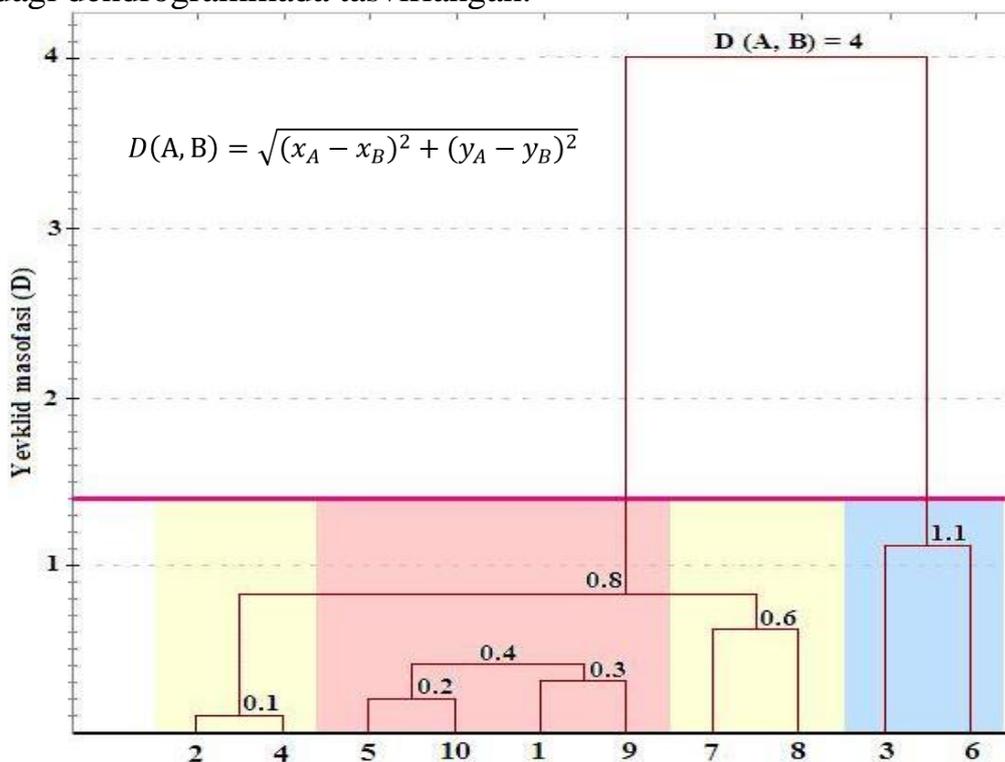
2-rasm. Tangachaqanotli hasharotlarni agrotsenozlarda taqsimlanish spektri

Izoh: Ranglarning diapazoni oilani agrotsenozdagi ulushini (%), raqamlar tur sonini ifodalaydi.

Shuningdek, Crambidae oilasiga mansub 2 ta tur (*Evergestis desertalis*, *Hellula undalis*) Markaziy Osiyo entomofaunasida avval qayd etilmagan.

Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlari asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari ro‘yxatiga kiritilgan 20 ta oilaga mansub 60 tur madaniy o‘simliklar bilan trofik aloqaga ega ekanligi aniqlandi. Tangachaqanotlilarning tur soni bo‘yicha mevali bog‘ agrotsenozlari yuqori (76 ta), sabzavot (47 ta), ozuqa (46 ta), g‘alla (46 ta) va texnik ekinlar (42 ta) agrotsenozlari o‘rta, dukkakli ekinlar agrotsenozlari quyi (28 ta) pog‘onalarni egallaydi. Bu borada eng quyi pog‘onani moyli ekinlar hamda poliz ekinlari agrotsenozlari egallagan bo‘lib, ularda uchraydigan tur soni mos ravishda 16 ta va 15 tani tashkil etadi (2-rasm).

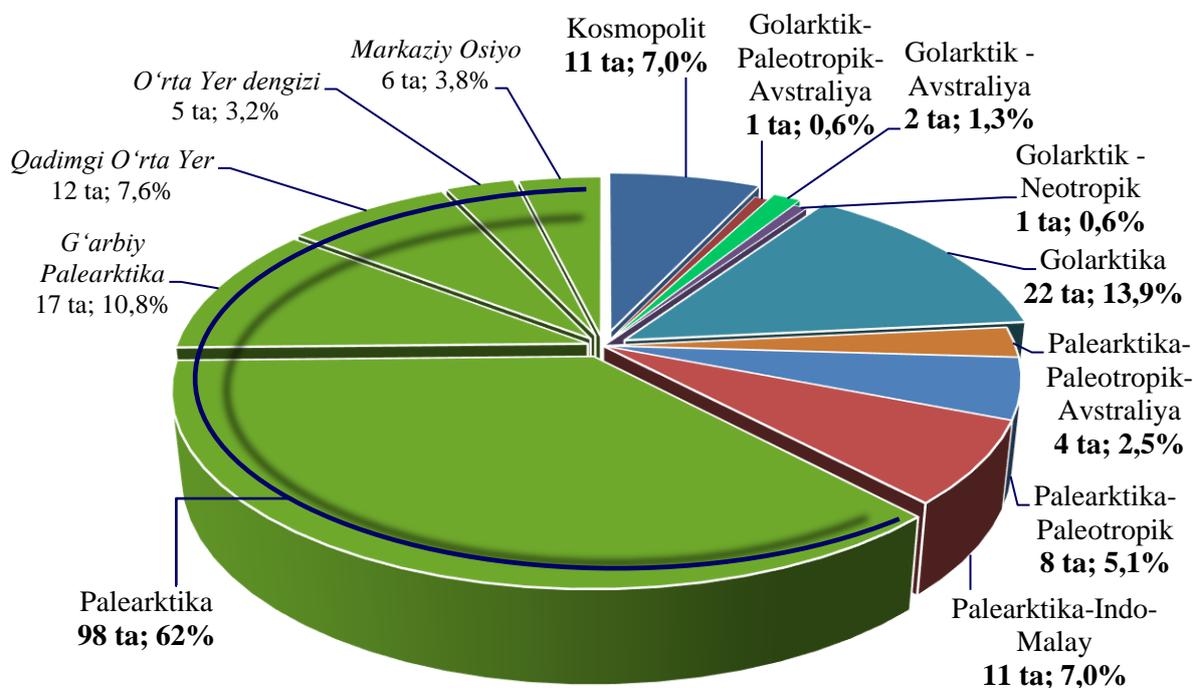
Alohida olingan agrobiotsenozlarda tangachaqanotli hasharotlar populyatsiyalarining xilma-xillik ko‘rsatkichlari Jivotovskiy hamda Simpson indekslari bo‘yicha tahlil qilindi. Olingan natijalarga ko‘ra, tangachaqanotli hasharotlarning Jivotovskiy indeksi ($\mu \pm S_{\mu}$) bo‘yicha xilma-xillik ko‘rsatkichlari olmazor bog‘ ($29,3 \pm 0,9$) hamda makajo‘hori entomotsenozlarida ($27,6 \pm 0,88$) yuqori, g‘o‘za ($22,2 \pm 0,8$), olxo‘ri ($18,6 \pm 0,96$), nok ($18,5 \pm 1,05$) va beda ($16,2 \pm 0,68$) entomotsenozlarida o‘rta, gilos ($14,5 \pm 0,9$), karam ($13,4 \pm 0,62$), pomidor ($13 \pm 0,73$), bug‘doy ($10,2 \pm 0,57$) entomotsenozlarida quyi pog‘onadan o‘rin egallagan. Mazkur agrobiotsenozlar tangachaqanotli hasharotlarining Simpson xilma-xillik indeksi bo‘yicha qiyosiy ko‘rsatkichlari (Yevklid masofasi) 3-rasmdagi dendrogrammada tasvirlangan.



3-rasm. Tangachaqanotli hasharotlarning xilma-xillik indeksi dendrogrammasi (Simpson bo‘yicha). Agrobiotsenozlar: 1-gilos; 2-olxo‘ri; 3-olma; 4-nok; 5-bug‘doy; 6-makkajo‘hori; 7-beda; 8-g‘o‘za; 9-pomidor; 10-karam.

Dissertatsiya ishining to‘rtinchi bobi “Tangachaqanotli hasharotlarning zoogeografik tahlili va tarqalish areallari” deb nomlangan bo‘lib, unda

tangachaqanotli hasharotlar faunasining zoogeografik tahlili, shu jumladan, Farg‘ona vodiysining zoogeografik hududlari va agrolandshaft yaruslari bo‘yicha taqsimlanish xususiyatlari, tangachaqanotli hasharotlar arealining kengayib borishida muhit omillarining ahamiyati, shuningdek, global iqlim o‘zgarishlari sharoitida tangachaqanotli hasharotlarning tarqalish xususiyatlari bayon etilgan. Hudud agroekotizimlaridan yig‘ilgan tangachaqanotli hasharotlar 25 oilasini 116 avlodga mansub 158 turlari tarqalish arealining zoogeografik tahlillariga asosan 13 ta guruhga ajratildi. Olingan natijalarga ko‘ra, 6 ta oila 6 ta avlodga mansub 11 ta tur kosmopolit tarqalish arealiga ega bo‘lib, jami lepidopterofaunaning 7% ni tashkil etadi. Tangachaqanotlilarning 98 ta (62%) turi Palearktika zoogeografik oblastida tarqalgan. Ushbu turlarning 58 tasi (36,7%) Palearktikaning barcha hududlari bo‘ylab tarqalgan bo‘lsa, 17 ta (10,8%) tur faqat G‘arbiy Palearktikada uchraydi. Palearktikaning Qadimgi O‘rta Yer mintaqasi bo‘ylab tarqalgan turlar soni 12 ta (7,6%), shuningdek, faqat O‘rta Yer dengizi hududida uchraydigan turlar 5 ta, Markaziy Osiyo hududida uchraydigan turlar soni 6 tani, faunadagi ulushi esa mos ravishda 3,2% hamda 3,8% ni tashkil etadi (4-rasm).



4-rasm. Tangachaqanotli hasharotlarni zoogeografik areallar bo‘yicha taqsimlanishi

Farg‘ona vodiysi Palearktika zoogeografik o‘lkasini O‘rta Dengiz zoogeografik o‘lkachasi, Turon-Qozog‘iston tekislik provintsiyasi, Sirdaryo vodiyo-vohasi okrugining Farg‘ona vodiyo-vohasi okrugchasida joylashgan. O‘z navbatida ushbu okrugcha, chegaralari Sirdaryo va Qoradaryo bo‘ylab o‘tadigan Vodiy tog‘ etak o‘ng qirg‘og‘i hamda Vodiy tog‘ etak chap qirg‘og‘i uchastkalariga, shuningdek, Markaziy Farg‘ona hududida joylashgan Qum orolli Yozyovon uchastkasiga bo‘lingan. Farg‘ona vodiysi zoogeografik hududlarining tangachaqanotlilar faunasini o‘rganish natijalariga ko‘ra, eng ko‘p turlar (97,5%) vodiyo tog‘ etak chap qirg‘og‘ida tarqalgan. Xususan, ushbu zoogeografik uchastka

hududidagi agrotsenozlarda 154 ta tur tangachaqanotlilar qayd etildi. Vodiy tog' etak o'ng qirg'og'ida esa 142 ta (89,9%) turlar uchrashligi aniqlandi. Tur soni qum orolli Yozyovon zoogeografik uchastkasida eng kam bo'lib, 85 ta (53,8%) turdan iborat. Vodiy tog' etak o'ng qirg'og'i bilan vodiy tog' etak chap qirg'og'i zoogeografik hududlari faunasining o'xshashlik darajasi Jakkar koeffitsiyenti (K_J) bo'yicha 89%, Sorensen koeffitsiyenti (K_S) bo'yicha 94% ni tashkil etadi. Vodiy tog' etak o'ng qirg'og'i bilan Qum orolli Yozyovon zoogeografik hududlari o'rtasidagi o'xshashlik mos ravishda 57% hamda 72%, Vodiy tog' etak chap qirg'og'i bilan Qum orolli Yozyovon zoogeografik hududlari o'rtasidagi o'xshashlik esa, mos ravishda 54% hamda 70% ga teng.

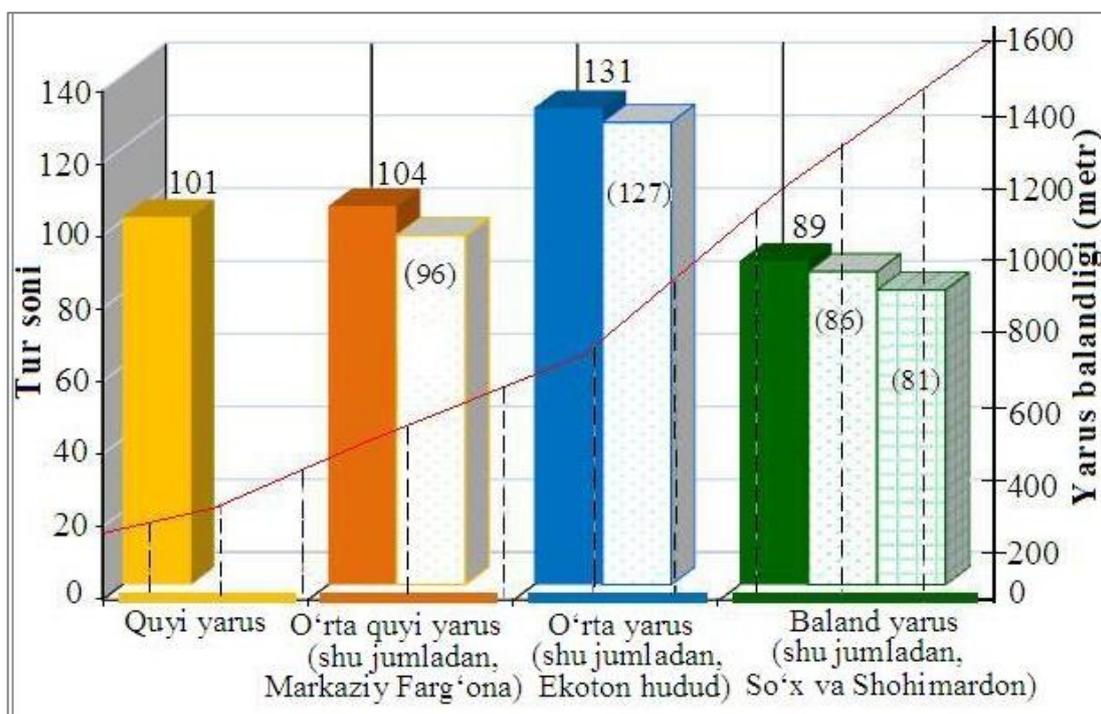
Tangachaqanotli hasharotlarning agrolandshaft yaruslari bo'yicha taqsimlanish xususiyatlari tadqiqot hududlaridan 2012-2022- yillar davomida yig'ilgan namunalar asosida qiyosiy tahlil etildi. Tadqiqot hududining agrolandshaftlari tabiiy iqlim sharoiti, geomorfologik xususiyatlari va madaniy senozlari tarkibiga ko'ra 5 ta asosiy hamda 2 ta kichik yaruslarga ajratildi (5-rasm).



5-rasm. Agrolandshaft yaruslari xaritasi.

Izoh: 1- quyi yarus; 2-o'rta quyi yarus (2.1-Markaziy Farg'ona); 3-o'rta yarus (3.1-ekoton hudud); 4, 5-baland yarus (4-So'x tumani, 5-Shohimardon).

Tangachaqanotli hasharotlarni agrolandshaft yaruslari bo'yicha taqsimlanishiga ko'ra, turlar soni quyi yarus – o'rta quyi yarus – o'rta yarus ketma-ketligida ortib boradi va o'rta yarusning adir hamda tog' ekotizimlari o'zaro tutashuv chiziqlari bo'ylab shakllangan ekoton hududlarda eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi. Baland yaruslar tomon esa, aksincha, ushbu ko'rsatkichlar keskin kamayib boradi. Jumladan, baland yaruslarda joylashgan So'x hamda Shohimardon agrolandshaftlarida qayd etilgan turlar soni boshqa yaruslarga nisbatan kamligi bilan ajralib turadi (6-rasm).



6-rasm. Tangachaqanotlilarni agrolandshaft yaruslari bo'yicha taqsimlanishi

Tadqiqot hududi agrolandshaft yaruslari tangachaqanotli hasharotlar faunasining o'xshashlik darajalari Jakkar koeffitsiyenti (K_j) bo'yicha qiyosiy tahlil etildi (1-jadval).

1-jadval

Farg'ona vodiysi tangachaqanotli hasharotlar faunasining agrolandshaft yaruslari bo'yicha o'xshashlik darajalari

(Jakkar koeffitsiyenti chapda hamda o'xshashlik darajasi (% da) o'ngda)

	Quyi yarus	O'rta quyi yarus	Markaziy Farg'ona	O'rta yarus	Ekoton hudud	Baland yarus
Quyi yarus	1	86%	84%	70%	59%	43%
O'rta quyi yarus	0,864	1	91%	72%	72%	40%
Markaziy Farg'ona	0,841	0,913	1	65%	54%	38%
O'rta yarus	0,704	0,72	0,651	1	81%	48%
Ekoton hudud	0,594	0,716	0,538	0,811	1	58%
Baland yarus	0,429	0,399	0,380	0,478	0,577	1

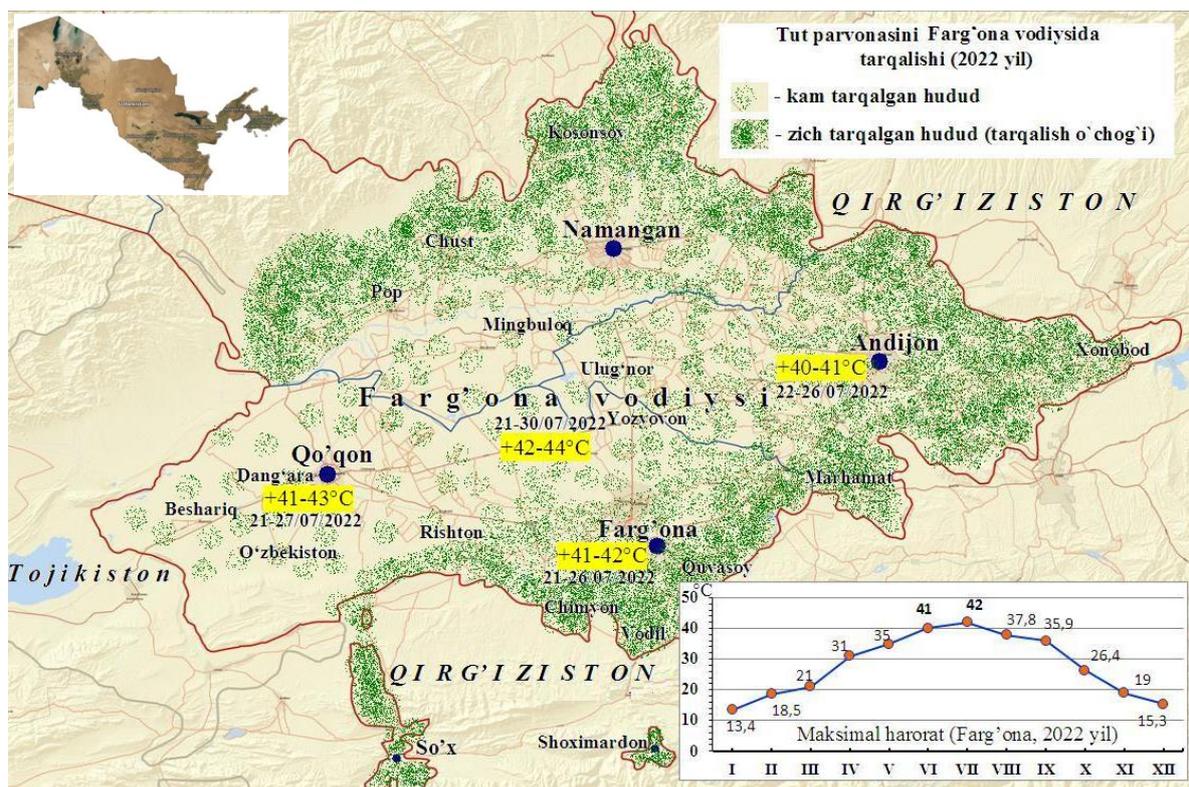
Xavfli zararkunandalar – tut parvonasi (*Glyphodes pyloalis*) hamda Sharq mevaho'ri (*Grapholita molesta*) misolida tangachaqanotli hasharotlar arealining kengayib borishida muhit omillarining ahamiyati tahlil etildi. Keyingi 20 yildan ortiq davr mobaynida tut parvonasining Farg'ona vodiysida tarqalishini o'rganishga oid tadqiqotlarimiz natijalaridan ma'lum bo'ladiki, zararkunanda arealini kengayib borishida antropogen, shamol, ozuqa o'simligi hamda harorat omillari ahamiyatga ega bo'lgan. Ta'kidlangan omillar qatorida vodiyning sharqiga tomon esadigan shamollar tut parvonasining tarqalishida alohida o'rin tutadi.

Jumladan, 2001-yil mavsumida tut parvonasi tarqalish o'chog'idan vodiyning shimoliga tomon 73 km masofaga (Namangan viloyati Yangiqo'rg'on tumani) tarqalgan bo'lsa, sharqiy chegara hududlarga tomon (Andijon viloyati Qo'rg'ontepa tumani) 127 km masofaga qadar tarqalib boradi. 1997-2001-yillar davomida tut parvonasining yillik o'rtacha tarqalish tezligi Farg'ona vodiysining sharqiy hududlariga tomon 25,4 km ni tashkil etgan bo'lsa, shimolga tomon bu ko'rsatkich 14,6 km, janubiy sarhadlarga tomon esa, 7,8 km ga teng bo'lgan. Bu borada 2019-yil mavsumida kuzatilgan holat ham, yuqoridagi fikrlarni to'liq tasdiqlaydi. Jumladan, ushbu mavsumda Farg'ona viloyatining Uchko'prik tumanidagi olmazor bog'larda olib borgan tadqiqotlarimizda maxsus chiroqlar yordamida yoritilgan matoga uchib kelgan Sharq mevaho'rining (*G. molesta*) kapalaklariga tarkibida nur qaytaruvchi fosfor bo'lgan quruq oq rangli bo'yoq sepilib, ushbu nuqtadan boshlab turli masofalarda joylashtirilgan chiroqlarga uchib borgan kapalaklar qayd qilib borildi. Tadqiqotlar natijasida, kapalaklar tuxum qo'yish davrida bog' hududida 200-300 metrgacha masofaga uchib borishi, shuningdek, shamol yo'nalishi bo'ylab bir kechada 2-5 km ga qadar tarqalishi mumkinligi aniqlandi (Oqsuv qishlog'i, 27.07-18.10.2019).

Global iqlim o'zgarishlari sharoitida Farg'ona vodiysi agroekotizimlarida sodir bo'layotgan jarayonlar, shu jumladan, mavsumiy ob-havo sharoitlarining beqaror o'zgarishlarini tangachaqanotli hasharotlarning tarqalishiga ta'siri tut parvonasi (*G. pyloalis*) misolida izohlab berildi. Tadqiqot hududining so'nggi 50 yil davomidagi iqlim ko'rsatkichlari o'zgarishlarini Farg'ona gidrometeorologiya markazining ma'lumotlari asosida tahlil qilganimizda, 1971-2000 hamda 2001-2022-yillar oralig'idagi o'rtacha havo haroratlarining farqi +1,1 °C ni tashkil etdi.

Shuningdek, Farg'ona viloyatida 2001-2022-yillar davomida kuzatilgan o'rtacha oylik harorat ko'rsatkichlarining o'zgarishlari ham statistik tahlil qilindi. Natijalardan ma'lum bo'lishicha, so'nggi 22 yil davomida minimal hamda maksimal harorat ko'rsatkichlarini keskin tebranishlari bilan bog'liq iqlimiy anomaliyalar soni ortib borgan. Natijada, mavsumiy ob-havo sharoitlarining beqaror o'zgarishlari tangachaqanotli hasharotlarning tarqalishiga ham o'z ta'sirini ko'rsatgan. Xususan, Farg'ona vodiysining tutzorlarida keyingi 20 yildan ortiq vaqt davomida olib borgan tadqiqotlarimizda ekologik omillarning mavsumiy o'zgarishiga bog'liq holda tut parvonasi miqdor zichligi sur'atlarining tebranishlari kuzatildi. Vodiya qish oylarining nisbatan iliq va quruq kelishi kelasi mavsumda tut parvonasi miqdor zichligi sur'atlarini yuqori ko'rsatkichga ko'tarilishiga sabab bo'ladi. Masalan, 2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011, 2018, 2019, 2020-yillar mavsumlari qulay ob-havo sharoitida Farg'ona vodiysida tut parvonasining tarqalishi eng xavfli ko'rinishni hosil qildi. Vodiyning Markaziy Farg'ona hamda g'arbiy hududlaridagi bir qator tumanlarda tutzorlarning yoppasiga zararlanish holatlari sodir bo'ldi. Ta'kidlangan holatlardan farqliroq 2002, 2008, 2014-yillarning qish oylarida hamda 2015, 2021-yilning bahor oylarida kuzatilgan keskin sovuq havo keyingi mavsumda tut parvonasi miqdor zichligini sezilarli darajada past bo'lishiga sabab bo'ldi. Shunga qaramasdan, tut parvonasining barqaror tarqalish o'choqlari Markaziy Farg'ona va g'arbiy

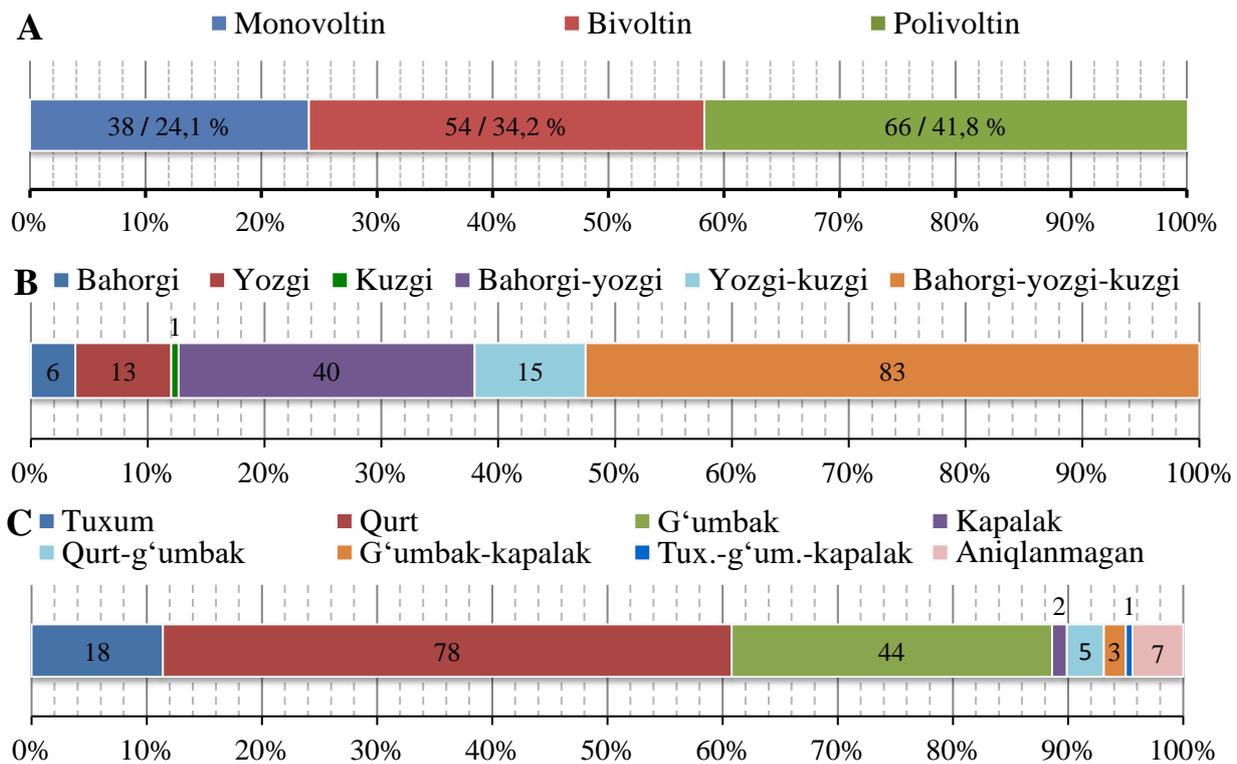
mintaqalarda saqlanib qoldi. Yuqoridagi holatlardan farqli ravishda, 2022-yilning yoz mavsumida havo haroratini oʻrtacha koʻp yillik qiymatlardan bir necha gradusga yuqori hamda davomli boʻlishi bilan bogʻliq anomal holat kuzatildi. Fargʻona vodiysining sharqida 22-26 iyul kunlari $+40-41^{\circ}\text{C}$ dan yuqori, janubida 21-26 iyul kunlari $+41-42^{\circ}\text{C}$, gʻarbiy hududlarda 26-28 iyunda $+41^{\circ}\text{C}$ atrofida, 21-27 iyul kunlari $+41-43^{\circ}\text{C}$ yuqori harorat qayd etildi. Markaziy Fargʻona mintaqasida iyun oyining oxirgi haftasida $+41^{\circ}\text{C}$ dan yuqori, iyul oyining oxirgi oʻn kunligi davomida esa, $+42-44^{\circ}\text{C}$ harorat qayd etildi. Ushbu mavsumda kuzatilgan holat, quruq iqlim sharoiti hamda maksimal haroratli kunlarning davomli taʼsiri cheklovchi omil sifatida tut parvonasining tarqalishi va rivojlanish surʼatiga jiddiy taʼsir qilishi mumkinligini koʻrsatdi. Jumladan, shu vaqtga qadar Fargʻona vodiysida barqaror tarqalish oʻchoqlari hisoblangan Markaziy Fargʻona va gʻarbiy hududlarda 2022-yilning kuz mavsumi oxiriga qadar ham tut parvonasining miqdor zichligi past darajada, tut daraxtlarining zararlanishi esa, sezilarsiz holatda saqlanib turdi. Ushbu mavsumda tut parvonasining nisbatan barqaror tarqalish oʻchoqlari vodiyning shimoliy, sharqiy hamda janubiy mintaqalari boʻylab adir va togʻ oldi hududlarda shakllandi (7-rasm).



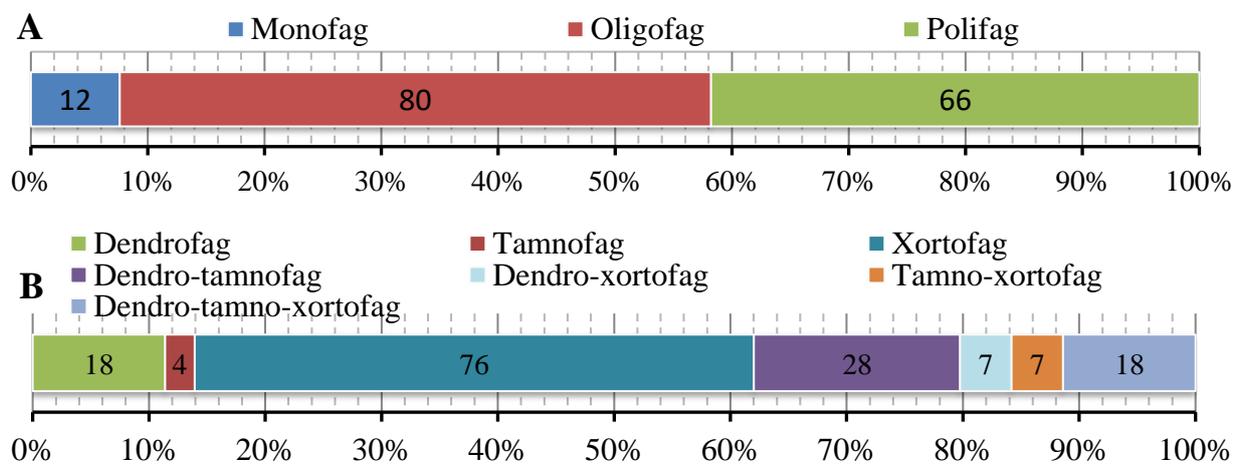
7-rasm. Tut parvonasini Fargʻona vodiysida tarqalishi (2022-yil)

Dissertatsiya ishining beshinchi bobi **“Tangachaqanotli hasharotlarining bioekologik xususiyatlari”** ga bagʻishlangan boʻlib, uchta boʻlimdan iborat. Birinchi boʻlimda tangachaqanotli hasharotlarning rivojlanish sikllari va fenologik xususiyatlari ochib berilgan. Olib borilgan tadqiqotlar va tahlillar natijasiga koʻra, Fargʻona vodiysi agroekotizimlarida tarqalgan tangachaqanotli hasharotlarning 66 ta (41,8%) turi polivoltin, 54 ta (34,2%) turi bivoltin, 38 ta (24%) turi monovoltin hayot sikliga ega. Tangachaqanotli hasharotlarning imagolik bosqichidagi uchish

davrlariga ko‘ra bahorgi-yozgi-kuzgi fenologik guruhga kiruvchi turlar soni (83 ta) va ulushi (52,5%) nisbatan yuqoriligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, 6 ta (3,8%) tur bahorgi, 13 ta (8,2%) yozgi, 40 ta (25,3%) bahorgi-yozgi, 1 ta (0,6%) kuzgi, 15 ta (25,3%) tur yozgi-kuzgi fenologik guruhga mansub. Qishlash xususiyatlariga ko‘ra, 78 ta (49,4%) tur qurtlik bosqichida, 44 ta (27,8%) tur g‘umbak, 18 ta (11,4%) tur tuxum, 2 ta (1,3%) tur kapalak, 5 ta (3,2%) tur qurt hamda g‘umbalik bosqichlarida, 3 ta (1,9%) tur g‘umbak hamda kapalak bosqichlarida, 1 ta (0,6%) tur esa tuxum, g‘umbak va kapalak bosqichlarida qishlaydi (8-rasm).



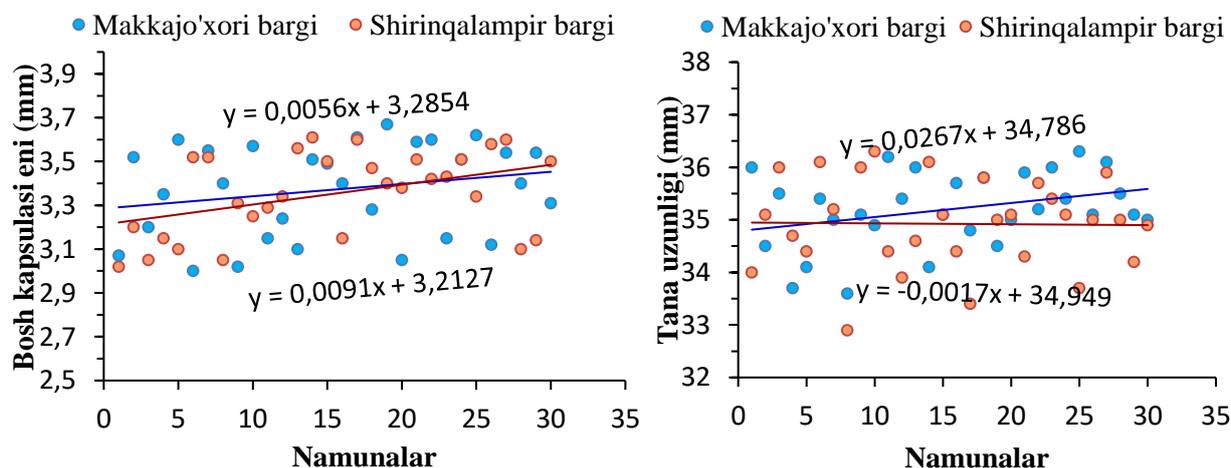
8-rasm. Tangachaqanotli hasharotlarning hayot sikli (A), imagolarining faollik davri (B) va qishlash xususiyatlariga(C) ko‘ra rivojlanish xususiyatlari



9-rasm. Tangachaqanotli hasharotlar qurtlarini ozuqaga ixtisoslashuvining kenglik darajasi (A) hamda o‘simliklarning hayotiy shakllari bilan aloqasiga ko‘ra (B) taqsimlanishi

Ikkinchi bo‘limda tangachaqanotli hasharotlar qurtlarining ozuqa o‘simliklari bilan trofik aloqalari ochib berilgan. Tangachaqanotli hasharotlar qurtlari ozuqaga ixtisoslashuvining kenglik darajasiga ko‘ra 12 ta (7,6%) monofag, 80 ta (50,6%) oligofag, 66 ta (41,8%) polifag turlardan iborat. Entomofaunada dendrofag turlar 18 ta (11,4%), tamnofaglar 4 ta (2,5%), xortofaglar 76 ta (48,1%), dendro-tamnofaglar 28 ta (17,7%), dendro-xortofaglar 7 ta (4,4%), tamno-xortofaglar 7 tani (4,4%) tashkil etadi (9-rasm).

Uchinchi bo‘limda turli xil ozuqa o‘simliklarini (*Zea mays*, *Capsicum annuum*, *Rumex confertus*) *Mythimna unipuncta* tunlamining rivojlanishi hamda morfologik xususiyatlariga ta‘sirini o‘rganishga oid tajribalar va ularning statistik tahlillari bayon etilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, makkajo‘xori hamda shirin qalampir bargi bilan oziqlangan qurtlarning qiyoslanayotgan barcha morfometrik ko‘rsatkichlari bir-biriga yaqin bo‘lib (10-rasm), ularda rivojlanib voyaga yetgan qurtlarning g‘umbakka aylanish darajasi (88,57% va 85,71%) hamda ulardan kapalak uchib chiqish ko‘rsatkichi (82,86% va 77,14%) keskin farq qilmaydi ($t_f < t_{st}$). Shunga qaramasdan, shirin qalampir o‘simligini *Mythimna unipuncta* qurtlari tomonidan zararlanishi kamdan-kam hollarda kuzatiladi. Shirin qalampir o‘simligi tanasining nisbatan qattiqligi bois *Mythimna unipuncta* tunlami katta yoshli qurtlarining barglarda ochiq hayot kechirishi, ularni qushlar hamda entomofaglar tomonidan ko‘plab qirilishiga sabab bo‘ladi. Umuman olganda, shirin qalampir o‘simligida tunlam qurtlarining tashqi kushandalardan himoyalaniish imkoniyatining cheklanganligi, asosiy omil sifatida, mazkur o‘simlikni ikkinchi darajali ozuqa o‘simliklari qatoridan o‘rin egallashiga sabab bo‘lgan. Shuningdek, har ikki o‘simlikning sifat ko‘rsatkichlari ham *Mythimna unipuncta*ning ozuqa o‘simligini tanlash jarayonida alohida ahamiyatga ega.



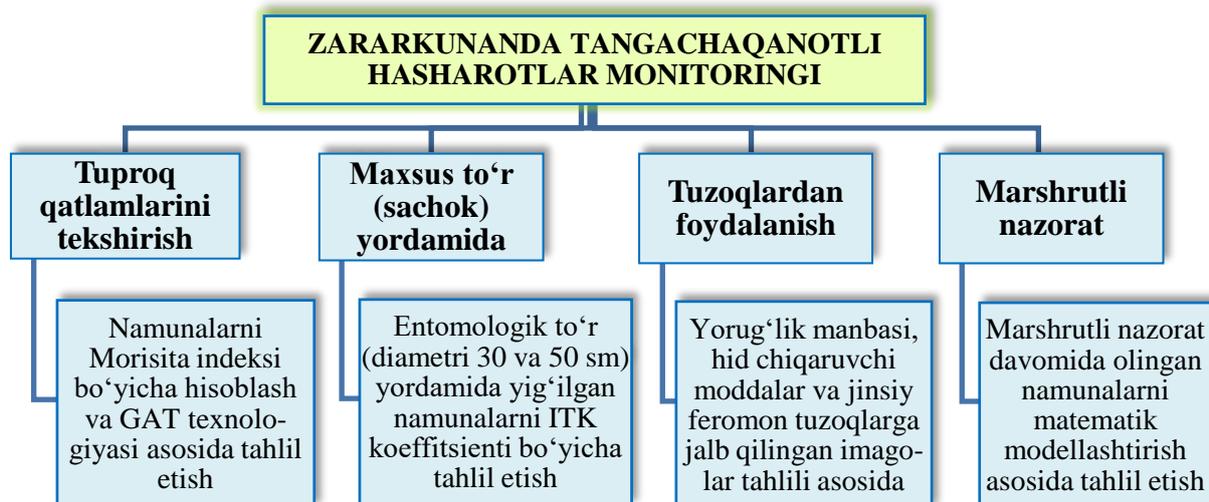
10-rasm. Makkajo‘xori hamda shirin qalampir bargi bilan oziqlangan 6-yosh qurtlarning bosh kapsulasi eni va tana uzunligi o‘lchamlari bo‘yicha taqsimlanishi

O‘tkazilgan tajribalarning natijalari hamda statistik tahlillar shundan dalolat beradiki, makkajo‘xori o‘simligi otquloq o‘simligiga nisbatan yuqori ozuqaviy qiymatga ega. Jumladan, makkajo‘xorida rivojlangan *Mythimna unipuncta* qurtlarining barcha morfometrik ko‘rsatkichlari otquloq namunalardan katta bo‘lib ($P > 0,001$), qurtlarning g‘umbakka aylanishi (88,57%,) va ulardan kapalak uchib

chiqish darajasining (82,86%) ham otquloq namunalaridan (74,29%; 57,14%) yuqoriligi bilan ajralib turadi. Shunga qaramasdan, yovvoyi otquloq o‘simligi agrotsenozlarda *Mythimna unipuncta*ning asosiy ozuqa ekinlari vegetatsiyasiga qadar hamda mavsum davomida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ozuqa tanqisligi davrlarida fitofaglarning yashab qolishi uchun muhim ahamiyatga ega bo‘ladi.

“**Tangachaqanotli hasharotlarning xo‘jalik ahamiyati**” deb nomlangan oltinchi bobda dominant turlarni qishloq xo‘jalik ekinlarini biozararlashdagi ishtiroki va uning iqtisodiy oqibatlari, qishloq xo‘jalik ekinlariga zarar keltirish xususiyatlari bo‘yicha aniqlagichi hamda zararkunanda tangachaqanotli hasharotlar monitoringi va ularga qarshi kurashga oid tavsiyalar bayon etilgan. Olib borilgan tadqiqotlar va ilmiy adabiyotlarning tahlillari asosida Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida tarqalgan jami 158 tur tangachaqanotli hasharotlarning 34 tasi (21,5 %) asosiy zararkunanda turlar ekanligi aniqlandi. Mazkur turlarning zarar yetkazish darajasi 3 ta guruh bo‘yicha izohlab berildi. Xususan, dominant turlarning 21 tasi (61,8%) ni qulay sharoit vujudga kelishi bilan jiddiy zarar yetkazuvchi – fakultativ xavfli zararkunandalar tashkil etadi. Shuningdek, 9 ta (26,5%) tur jiddiy zarar yetkazuvchi xavfli, 4 ta (11,8%) tur esa, karantin ro‘yxatiga olingan o‘ta xavfli zararkunandalar sirasiga kiradi. Asosiy turlarning zarar keltirish xususiyatlari va darajalari, shuningdek, qishloq xo‘jalik ekinlari hosilining sifati va salmog‘iga ta’siri hamda uning iqtisodiy oqibatlari yoritib berildi.

Fitofag tangachaqanotlilarga qarshi kurash bo‘yicha asoslangan qarorlar qabul qilishda, zararkunandalarning populyatsiya zichligini aniqlashga oid tadqiqotlarning natijalari alohida ahamiyat kasb etadi. Shundan kelib chiqib, o‘tkazilayotgan nazoratning maqsadi va zararkunandalarning yashash muhitiga ko‘ra, tuproq qatlamini tekshirish, maxsus to‘r (sachok) hamda tuzoqlardan foydalanish, marshrutli nazorat kabi monitoring uslublari ishlab chiqildi (11-rasm).



11-rasm. Zararkunanda tangachaqanotlilarning monitoring uslublari

Tadqiqotlarga ko‘ra, ekin maydonlarida tuproq qatlamini tekshirish uslubi zararkunandalar miqdor zichligi va sonini aniqlashning biotsenotik yondashuviga to‘liq mos keladi. Tangachaqanotli hasharotlar qurtlarini hisobga olishda yetarli

aniqlikka erishish uchun ularni dala maydoni bo‘ylab fazoviy taqsimlanish xususiyatlarini ham o‘rganish talab etiladi. Mazkur jarayonga zamonaviy geografik axborot tizimlarini (GAT) qo‘llash, shu jumladan, olingan har bir namuna uchun GPS koordinatalarini o‘rnatish, geografik axborot ma’lumotlar bazalarini yaratish, zararkunandalarning tarqalish o‘choqlari va chegaralarini aniq belgilashda, ko‘p yillik tarqalish xususiyatlarini tahlil etish hamda qarshi kurash tadbirlarining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. O‘tkazilgan tajriba natijalariga asoslanib, qurtlik bosqichida tuproqda hayot kechiradigan (tunlamalar), shuningdek, qurtlari yoki g‘umbaklari tuproq ostida qishlab chiqadigan zararkunanda tangachaqanotlilarni dala maydonidagi miqdor zichligi va fazoviy taqsimlanishini Morisita indeksi (I_M) yordamida aniqlash hamda GAT texnologiyalari asosida tahlil etish uslublari yoritib berildi.

Ko‘pchilik zararkunanda turlarning ozuqa o‘simligiga shikast yetkazishi o‘ziga xos bo‘lib, ularni aniqlashda zarar keltirish xususiyatlaridan foydalanish alohida ahamiyatga ega. Shundan kelib chiqib, tadqiqot hududida sabzavot-poliz ekinlari, makkajo‘xori hamda kungaboqar ekiniga jiddiy zarar keltiruvchi tangachaqanotli hasharotlarning lichinkalik bosqichida zarar keltirish xususiyatlari bo‘yicha aniqlagichlari ishlab chiqilib, amaliyotga tatbiq etildi.

Farg‘ona vodiysi tutzorlarida tut daraxtlarining xavfli zararkunandasi hisoblangan tut parvonasining monitoringiga oid tadqiqotlarimiz natijasida, zararkunandaga qarshi kurash chora-tadbirlarini qo‘llashning eng samarali muddatlari bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi (12-rasm).

Aprel		May		Iyun					Kuz-qish	
KAPALAK	TUXUM	I-AVLOD qurtlar	KAPALAK	TUXUM	II-AVLOD QURTLAR YOSHI					Qishlovchi qurtlar
					I	II	III	IV	V	
FEROMON TUTQICH	TRIXOGRAMMA	Ipak qurti boqish mavsumida Insektitsid ishlatish taqiqlanadi	FEROMON TUTQICH	TRIXOGRAMMA	INSEKTITSID	INSEKTITSID				AGROTEKNIK, MEXANIK
							ZARAR KELTIRISH DARAJASI			

12-rasm. Tut parvonasiga qarshi kurash chora-tadbirlarini o‘tkazishning samarali muddatlari

XULOSALAR

“Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqaqnotli hasharotlari (Insecta, Lepidoptera)” mavzusidagi doktorlik dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida tarqalgan tangachaqaqnotli hasharotlar 15 ta katta oila, 25 oila, 116 avlodga mansub 158 turdan iborat. Tangachaqaqnotlilar orasida Noctuidae oilasi yetakchilik qiladi, jumladan, mazkur oilaga mansub 58 ta tur lepidopterofaunaning 36,7% ni tashkil etadi.

2. Tangachaqaqnotli hasharotlarning 12 ta oila 46 avlodga mansub 55 ta (34,8%) turi tadqiqot hududida ilk marta qayd etildi. Ulardan 6 ta oila (Tortricidae, Pyralidae, Crambidae, Lycaenidae, Geometridae, Erebidae) 18 ta avlodga mansub 19 ta tur O‘zbekiston entomofaunasida, Crambidae oilasiga mansub 2 ta tur (*Evergestis desertalis*, *Hellula undalis*) Markaziy Osiyo entomofaunasida ilk bor aniqlandi. Qayd etilgan turlardan 7 tasi (*Archips rosana*, *Sparganothis pilleriana*, *Pandemis cerasana*, *Euproctis kargalika*, *Apamea sordens*, *Apamea anceps*, *Chrysodeixis chalcites*) fakultativ zararkunandalar, 1 ta tur esa (*Hellula undalis*) fakultativ xavfli zararkunanda hisoblanadi.

3. Tangachaqaqnotli hasharotlar ozuqa spektrini madaniy ekinlarning 20 oilaga mansub 60 tur o‘simliklari tashkil etadi. Tangachaqaqnotli hasharotlarning tur soni mevali bog‘larda 76 ta, sabzavot ekinlarida 47 ta, ozuqa ekinlarida 46 ta, g‘alla ekinlarida 46 ta, texnik ekinlarda 42 ta, dukkakli ekinlarda 28 ta, moyli ekinlarda 16 ta, poliz ekinlarida 15 ta ekanligi aniqlandi.

4. Alohida o‘rganilgan agrotsenozlarda tangachaqaqnotlilarning xilma-xillik indeksleri olmazor bog‘ hamda makkajo‘xori entomotsenozlarida yuqori, olxo‘ri, nok, beda hamda g‘o‘za entomotsenozlarida o‘rta, gilos, pomidor, bug‘doy, karam entomotsenozlarida quyi ko‘rsatkichga ega ekanligi, shuningdek populyatsiyalarda dominantlik indeksi ortib borgan sari xilma-xillik ko‘rsatkichining kamayib borishi hamda xilma-xillik indeksining tur soniga bog‘liqligi yuqori ($P > 0,001$), individlar soniga bog‘liqligi esa, quyi ($P > 0,05$) darajada ifodalanganligi aniqlandi.

5. Tadqiqot hududi tangachaqaqnotlilarining 98 ta (62%) turining zoogeografik tarqalish areali Palearktika va uning kichik oblastlariga to‘g‘ri keladi. Qolgan 22 ta (13,9%) turlar Golarktika, 11 ta (7%) Palearktika-Indo-Malay, 8 ta (5,1%) Palearktika-Paleotropik, 4 ta (2,5%) Palearktika-Paleotropik-Avstraliya, 2 ta (1,3%) Golarktik-Avstraliya, 1 tadan (0,6% dan) turlar esa Golarktik-Neotropik hamda Golarktik-Paleotropik-Avstraliya zoogeografik oblastlarida tarqalgan. 11 ta (7%) tur kosmopolit tarqalish arealiga ega. Kelib chiqishiga ko‘ra, 59 ta (37,3%) tur Qadimgi O‘rta Yer (10 ta (6,3%) O‘rta Yer dengizi, 7 ta (4,4%) Markaziy Osiyo) turlaridir. Farg‘ona vodiysining zoogeografik hududlari bo‘yicha vodiy tog‘ etak chap qirg‘og‘ida 154 ta (97,5%), o‘ng qirg‘og‘ida 142 ta (89,9%), qum orolli Yozyovonda esa 85 ta (53,8%) tur tarqalganligi qayd etildi.

6. Agrolandshaft yaruslari bo‘yicha turlar soni quyi yarus (101 ta) – o‘rta quyi yarus (104 ta) – o‘rta yarus (112 ta) ketma-ketligida ortib boradi va o‘rta yarusning adir hamda tog‘ ekotizimlari o‘zaro tutashuv chiziqlari bo‘ylab shakllangan ekoton

hududlarda eng yuqori (127 ta) ko'rsatkichga ega bo'ladi. Baland yaruslar tomon turlar soni keskin kamayadi (89 ta). Agrolandshaft yaruslari faunasining o'xshashligi o'rta quyi yarus bilan Markaziy Farg'ona o'rtasida eng yuqori ($K_J=0,913$; 91%), Markaziy Farg'ona bilan baland yaruslar o'rtasida esa eng quyi ($K_J=0,38$; 38%) darajada.

7. Global iqlim o'zgarishlari sharoitida agroekotizimlarda sodir bo'layotgan jarayonlar, jumladan, mavsumiy ob-havo sharoitlarining beqaror o'zgarishlarini tangachaqanotli hasharotlarning tarqalishiga ta'siri tut parvonasi (*Glyphodes pyloalis*) misolida yoritib berildi.

8. Tangachaqanotlilarning hayot sikliga ko'ra 3 ta, imagolik bosqichidagi uchish davrlariga ko'ra 6 ta, qurtlarining qishlash xususiyatlariga ko'ra 7 ta, ozuqaga ixtisoslashuvining kenglik darajasiga ko'ra 3 ta, o'simliklarning hayotiy shakllari bilan aloqasiga ko'ra 6 ta, ozuqa o'simliklari organlariga trofik ixtisoslashuviga ko'ra 11 ta ekologik guruhlarini asoslab berildi.

9. Turli xil ozuqa o'simliklarini tangachaqanotli hasharotlarning ko'payish sur'atiga hamda morfologik xususiyatlariga ta'siri *Mythimna unipuncta* misolida o'tkazilgan tajribalar va matematik-statistik tahlillar asosida izohlab berildi.

10. Dominant fitofaglarining o'ta xavfli, xavfli va fakultativ xavfli bo'lgan turlari guruhlanib, o'simliklarga zarari va uning iqtisodiy oqibatlarini izohlandi, o'simliklarni zararlash darajasini aniqlash mezonlari ishlab chiqildi.

11. Qishloq xo'jalik ekinlariga jiddiy zarar keltiruvchi turlarning lichinkalik bosqichida zarar keltirish xususiyatlari bo'yicha aniqlagichi, shuningdek, zararkunanda tangachaqanotli hasharotlar miqdor zichligini monitoring qilish usullari va ularga qarshi kurashga oid tavsiyalar ishlab chiqildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.В.52.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ЗООЛОГИИ**

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ШЕРМАТОВ МАЛИКЖОН РАХМАТЖОНОВИЧ

**ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (INSECTA, LEPIDOPTERA)
АГРОЭКОСИСТЕМ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ**

03.00.06 – Зоология

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ (DSc)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора наук (DSc) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.2.DSc/B187.

Диссертационная работа выполнена в Ферганском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице научного совета (www.izoology.uz) и в Информационно-образовательном портале «ZiyoNET» (www.ziyo.net.uz).

Научный консультант:

Зокиров Исломжон Илхомжонович
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Медетов Махсетбай Жапакович
доктор биологических наук, профессор

Абдуллаев Икрам Искандарович
доктор биологических наук, профессор

Бекчанов Худайберган Уринович
доктор биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Андижанский государственный университет

Защита диссертации состоится «10» октября 2024 г. в 15⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.52.01 при Институте зоологии. (Адрес: 100053, г. Ташкент, ул. Богишамол, дом 232 б. Тел.: (+99871) 289-04-65, E-mail: zoology@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Институте зоологии (зарегистрировано за № 1719-AR). Адрес: 100053, г.Ташкент, ул. Богишамол, дом 232 б, Институт зоологии. Тел.: (+99871) 289-04-65.

Автореферат диссертации разослан «27» сентября 2024 года.

(реестр протокола № 6 от «27» сентября 2024 года)


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


Г.С. Мирзаева
Заместитель секретаря Научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.б.н., профессор


А.Э. Кучбоев
Председатель Научного семинара при
Научном совете по присуждению
учёных степеней, д.б.н., профессор



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Сегодня изменения климата и антропогенные факторы наблюдаемые в мировых масштабах оказывают своё влияние также и на сельское хозяйство. Особенно в последние десятилетия, в результате трёхкратного увеличения перемещения товаров и людей между странами и распространение сельскохозяйственных вредителей стало ещё более интенсивным. Ежегодно во всём мире от вреда, наносимого вредителями и болезнями растений, гибнет до 40% посевов продовольственных культур. Исходя из этого, выявление фауны чешуекрылых насекомых агроэкосистем, обоснование их биологии и экологии, разработка эффективных мер борьбы направленных на снижение распространения и экономического ущерба с видами-вредителями имеют важное научно-практическое значение.

В мире проводятся научные исследования по изучению фауны и распространения чешуекрылых насекомых, оценке влияния глобальных изменений климата и антропогенных факторов на фауну чешуекрылых, управлению численностью вредных видов. В связи с этим особое внимание уделяется комплексному изучению изменений, происходящих в структуре и энтомофауне различных агроэкосистем, а также пищевой цепи, выявлению места новых видов в фауне агроэкосистем и созданию технологий прогнозирования сезонных и многолетних изменений плотности популяций видов-вредителей.

В нашей республике уделяется особое внимание развитию сельскохозяйственной отрасли, производству экспортоориентированной продукции, а также обеспечению населения высококачественной продовольственной и промышленной продукцией. За недавно прошедшие годы организованы многочисленные фермерские и кластерные хозяйства специализированные в данной отрасли. В связи с этим, в стратегии “Узбекистан – 2030”¹ намечены такие приоритетные задачи, как “...дополнительное освоение 300 тысяч гектаров земель путём применения современных водосберегающих технологий, возделывание на данных землях кормовых, лекарственных, масличных, бобовых, риса, зерновых, овощных и бахчевых культур, организация интенсивных садов и виноградников”. Исходя из указанных задач комплексное изучение фауны чешуекрылых насекомых, наносящих вред сельскохозяйственным культурам, раскрытие особенностей их распространения, биологии и экологии, а также исследования, направленные на совершенствование методов борьбы с ними, имеет важное научное и практическое значение.

Данная диссертация в определённой степени послужит осуществлению задач, определённых в Законе Республики Узбекистан №ЗРУ-877 «О защите растений» от 9 ноября 2023 года, в Постановлении Президента Республики

¹ Указ Президента Республики Узбекистан №УП-158 «О стратегии Узбекистан – 2030» от 11 сентября 2023 года.

Узбекистан №ПП-4709 «О дополнительных мерах по специализации территорий Республики для возделывания сельскохозяйственной продукции» от 11 мая 2020 года, №ПП-4861 «О мерах по усовершенствованию деятельности государственной Карантинной службы растений» от 13 октября 2020 года, а также в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-5853 «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан, намеченной на 2020-2030 годы» от 23 октября 2019 года, №УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана, намеченной на 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года, №УП-158 «О стратегии Узбекистан – 2030» от 11 сентября 2023 года, в том числе в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации². Научные исследования по распространению чешуекрылых насекомых в агроэкосистемах, их разнообразию, экологии, методам борьбы против видов вредителей выполняются ведущими научными центрами и высшими учебными заведениями мира, в частности такими как Natural History Museum Los Angeles, Museum of Comparative Zoology Harvard University (США), Department of Entomology, Purdue University (США), Department of entomology, Natural History Museum London (Англия), University of Copenhagen Zoological Museum (Дания), German Entomological Institute (Германия), Institute of Entomology Biological Center CAS (Чехия), Indian Agricultural Research Institute (Индия), Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений (Россия), Институт зоологии (Китай), Институт зоологии (Россия), Институт Зоологии (Украина), Институт Зоологии (Казахстан).

В результате исследований по распространению, систематике, разнообразию, фауне, экологии и хозяйственному значению чешуекрылых насекомых получены следующие результаты: в том числе выявлены биологическое разнообразие, филогения и систематика чешуекрылых насекомых, раскрыты механизмы эволюции их основных групп (Лос-Анджелесский Музей истории природы, Зоологический Музей Копенгагенского университета, Институт зоологии Украины), разработаны современные методы сканирования результатов насекомых и геномной инженерии (Музей естественной истории Департамента Энтомологии, Лондон), изучена физиология насекомых (Институт Энтомологии, Германия), созданы методы прогнозирования динамики популяций и

² Обзор научных исследований по теме диссертации разработан на основе <https://www.nhm.ac.uk/>; <https://snm.ku.dk/english/>; <https://www.entu.cas.cz/en/>; <http://vizrspb.ru/>; <http://english.ioz.cas.cn/>; https://www.zin.ru/scientific_results.html; <https://www.izan.kiev.ua/>; <http://zool.kz/>; <https://www.iari.res.in/> и других источников.

разработаны механизмы математического моделирования экологических процессов (Институт Энтомологии, Чехия).

В мире проводятся научно-исследовательские работы по изучению фауны, распространения, биологии и экологических особенностей чешуекрылых насекомых по следующим приоритетным направлениям: создание молекулярно-генетической базы данных чешуекрылых насекомых, обоснование влияния глобальных климатических изменений и антропогенных факторов на лепидоптерофауну, прогнозирование динамики популяций видов-вредителей, совершенствование механизмов управления их численностью.

Степень изученности проблемы. Сведения о фауне, видовом составе, биоэкологии и распространении важных видов чешуекрылых насекомых приведены иностранными учеными, такими как A.G.Butler (1886), G.Hampson (1907), Y.Tikach (1959), M.Hreblay (1963-2000), M.J.Scoble (1992), A.R.Pittaway (1993-2023), N.P.Kristensen (1993), J.W.Brown (2005), A.M.Solis (2007), G.S.Robinson (2009), E.J.van Nieukerken (1986, 2003, 2011, 2016, 2023) и в работах других авторов.

В странах СНГ анализ лепидоптерологических исследований проводили С.Н.Альфераки (1877), Ю.Л.Щеткин (1960), М.А.Даричева (1967), М.И.Фалькович (1979), В.И.Кузнецов (2001), М.А.Клепиков (2008), А.Ю.Матов (2008), П.Ю.Горбунов (2011), А.П.Бурнашева (2011), А.Ю.Барма (2015), К.С.Артохин и др. (2017), С.Ю.Синев (2017), С.К.Корб (2018) и другие исследователи; данные авторы уделяли внимание фаунистическому анализу и экологии чешуекрылых насекомых, а также вопросам, связанным с повреждением сельскохозяйственных культур.

Отдельные исследования, касающиеся изучения фауны чешуекрылых насекомых энтомофауны Узбекистана осуществлялись такими учёными, как Д.А.Азимов и др. (1993), М.Ш.Рахимов (1997), Х.У.Бекчанов (1998, 2023), А.Х.Юсупов (2016), М.Х.Бекчанов (2019), М.Х.Бекчанова (2022). Широкий спектр изучения чешуекрылых-вредителей и меры борьбы против них изложены Б.П.Адашкевичем (1983), М.И.Рашидовым (1985), Ф.Х.Ариповой (1993), Ш.Т.Ходжаевым (2014), А.Ш.Хамраевым (1992, 2014), З.Ю.Ахмедовой (2009), И.И.Зокировым (2019) и Л.А.Абдувосиковой (2020). Результаты исследований, направленных на изучение отдельных видов чешуекрылых насекомых приведены в работах Ш.Астанакулова (1974), С.С.Пак (1985), Р.А.Султанова (1985), М.Р.Шерматова (2010), С.А.Мирзаевой (2010), Д.А.Обиджонова (2012) и Ф.Э.Юлдашева (2017).

Однако, несмотря на то, что указанные научные исследования были осуществлены в Узбекистане, они не могут дать полное представление о фауне чешуекрылых насекомых Ферганской долины. В соответствии с этим, выявление видового состава чешуекрылых насекомых агроэкосистем Ферганской долины, обоснование их биологии и экологии, объяснение особенностей распространения и вредоносности видов-вредителей имеют важное научно-практическое значение.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательской работы высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертационная работа. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ферганского государственного университета (2020-2025) в рамках направления “Проблемы охраны и биоразнообразия растительного и животного мира Ферганской долины”.

Цель исследования состоит из определения современного видового состава, выявления ареалов распространения, раскрытия биоэкологических особенностей и хозяйственного значения чешуекрылых насекомых агроэкосистем Ферганской долины.

Задачи исследования:

определение видового состава и проведения таксономического анализа фауны чешуекрылых насекомых;

экологического и математико-статистического анализа распределения чешуекрылых насекомых по агроэкосистемам, индексы разнообразия, соотношения доминантных и малочисленных видов;

определения ареалов распределения чешуекрылых насекомых по зоогеографическим регионам и ярусам агроландшафтов, а также раскрытия места и значения факторов среды в расширении их ареалов;

обоснование циклов развития, фенологии и трофических связей чешуекрылых насекомых;

математико-статистического анализа и разработки биологических основ влияния кормовых растений на развитие чешуекрылых насекомых и их морфологические особенности;

разработаны научно-практические рекомендации по оценке доминантных видов, участвующих в биоповреждении и их экономических последствий, методы мониторинга плотности популяции, а также по борьбе против видов вредителей.

Объектом исследования выбраны чешуекрылые насекомые агроэкосистем Ферганской долины.

Предметом исследования являются фауна, ареалы распространения, биоэкологические особенности и хозяйственное значение чешуекрылых насекомых агроэкосистем.

Методы исследования. В диссертации использованы таксономический, морфологический, фаунистический, энтомологический, экологический и математико-статистические методы анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Впервые изучен видовой состав чешуекрылых насекомых, распространённых в агроэкосистемах Ферганской долины, выявлено, что в него входят 158 видов, относящихся к 116 родам, 25 семействам и 15 надсемействам;

на территории исследования впервые выявлены 55 видов, относящихся к 46 родам 12 семейств чешуекрылых насекомых, среди которых

зарегистрированы ранее не обнаруженные в Узбекистане 19 видов, относящихся к 18 родам 6 семейств, а также впервые для энтомофауны Центральной Азии выявлены 2 вида относящихся к 2 родам 1 семейства;

обоснованы пищевой спектр чешуекрылых насекомых, особенности их распределения в агроценозах, индексы их разнообразия, а также доли доминантных и малочисленных видов, рассчитанных методами эколого-фаунистического и математико-статистического анализа;

определены ареалы распространения чешуекрылых насекомых по зоогеографическим регионам и ярусам агроландшафтов и разработаны соответствующие карты;

проанализировано место абиотических, биотических и антропогенных факторов в проникновении адвентивных видов в энтомофауну региона на примере опасного вредителя - тутовой огневки (*Glyphodes pyloalis*), а также при помощи математико-статистического и экологического анализа раскрыто влияние глобального изменения климата в данном процессе;

разработана классификация по жизненному циклу - 3, по периодам полёта стадий имаго - 6, по особенностям зимовки гусениц - 7, по степени широты специализации к пище - 3, по связям с жизненными формами растений - 6, по трофической специализации к органам растений 11 экологических групп чешуекрылых насекомых;

на основании экспериментов по эффективности воздействия различных кормовых растений на темпы размножения и морфологическую изменчивость чешуекрылых насекомых, а также при помощи математико-статистического анализа раскрыто влияние особенности выбора кормовых растений видами фитофагов-вредителей;

проведена оценка участия доминантных видов в биоповреждении культурных посевов и его экономических последствий, разработаны определитель видов-вредителей, метод мониторинга их количественной плотности, а также рекомендации по борьбе против них.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

проанализирован пищевой спектр чешуекрылых насекомых и выявлена степень их встречаемости на 60 видах культурных растений, занесённых в список основных сельскохозяйственных посевов на территории исследования;

разработаны критерии определения индекса разнообразия чешуекрылых насекомых в агроценозах, а также доли (индекса) доминантных видов;

охарактеризованы ярусы и типы агроландшафтов Ферганской долины, разработана карта распространения чешуекрылых насекомых по ярусам;

проанализированы появление в Узбекистане, в том числе в Ферганской долине опасного вредителя тутовой огневки (*Glyphodes pyloalis*) и особенности его распространения в условиях глобального изменения климата, разработаны соответствующие карты, в которых указаны сроки, направления и скорость распространения указанных насекомых, также на этой основе дан прогноз возможных факторов, могущих стать причиной

потенциального проникновения и распространения в нашем регионе адвентивных вредителей;

на основе математико-статистического анализа влияния различных кормовых растений на биологию, морфологию и темпы размножения чешуекрылых насекомых разработаны методы изучения особенностей выбора кормовых растений и вредоносности видами вредителей-фитофагов;

чешуекрылые насекомые подразделены на группы особо опасных, опасных и факультативно опасных видов, разработаны критерии определения степени повреждения ими растений;

разработаны определитель видов-вредителей, методы мониторинга их плотности, а также рекомендации по борьбе против них.

Достоверность результатов исследования подтверждается использованием в работе классических и современных методов энтомологии, соответствием научных взглядов и результатов широкого спектра анализов теоретическим данным, наличием соответствующих публикаций в различных международных и национальных изданиях, анализом показателей популяций чешуекрылых насекомых, особенностей их развития и темпов распространения на основе математико-статистических методов, регистрацией результатов исследования в международной базе «Sphingidae Taxonomic Inventory» (<http://sphingidae.myspecies.info/>), а также подтверждением практических результатов полномочными государственными органами и внедрением их в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научное значение результатов исследования объясняется определением современного видового состава фауны чешуекрылых насекомых, распространённых в агроэкосистемах Ферганской долины и её таксономическим анализом, обоснованностью формирования лепидоптерофауны, ареалов распространения по зоогеографическим территориям и ярусам агроландшафтов, изучением особенностей биологии, экологии и вредоносности важных видов, места впервые выявленных видов в агроэкосистемах, а также анализом особенностей использования фитофагами растений в агробиоценозах.

Практическое значение результатов исследований обосновывается оценкой доли доминантных и малочисленных видов в энтомоценозах, выявлением стратегии выбора кормовых растений и особенностей вредоносности видов-фитофагов, определением направлений распространения и темпов размножения адвентивных видов, оценкой воздействия глобальных изменений климата на популяции чешуекрылых насекомых, а также разработанностью критериев определения степени повреждения растений доминантными видами и методами мониторинга численной плотности видов-вредителей.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов по чешуекрылым насекомым агроэкосистем Ферганской долины:

108 экземпляров образцов чешуекрылых насекомых, имеющих

трофические связи с сельскохозяйственными растениями в агроэкосистемах Ферганской долины и относящихся к 15 семействам, 43 родам и 51 виду, внесены в уникальный объект – «Зоологическую коллекцию» Института зоологии Академии Наук Республики Узбекистан (справка Академии Наук Республики Узбекистан №4/1255-406 от 1 марта 2024 года). В результате указанные образцы обогатили фонд коллекции насекомых и дали возможность определить разнообразие видов, а также создать электронную базу данных чешуекрылых насекомых;

в результате молекулярно-генетических исследований сведения о последовательности митохондриальных COI нуклеотидов, впервые выявленных видов *Nomophila noctuella*, *Hellula undalis*, *Euchromius ocella*, размещены в базе (NCBI) Национального центра биотехнологической информации (Национальный центр биотехнологической информации, blast.ncbi.nlm.gov; справка от 15 марта 2024 года). На основе результатов получены идентификационные номера *Nomophila noctuella* – PP 486257, *Hellula undalis* – PP 486258, *Euchromius ocella* – PP 486259, которые дали возможность определить на молекулярном уровне ареалы международного распространения представителей семейства Crambidae;

критерии определения степени повреждения растения доминантными видами вредителей, рекомендации по мониторингу их плотности и борьбе против них, а также практические рекомендации, под названием «Определитель чешуекрылых насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур» внедрены в практику Агентством по карантину и защите растений при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка Агентства по карантину и защите растений при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан №2-8/1419 от 4 апреля 2024 года). В результате получены возможности осуществления мониторинга развития и распространения чешуекрылых насекомых, повреждающих сельскохозяйственные посевы, а также усовершенствования мер борьбы против них;

карта ярусов агроландшафтов Ферганской долины и особенности распределения чешуекрылых насекомых по ярусам, а также методы определения плотности и распределения на посевных площадях видов чешуекрылых-вредителей, обитающих, либо зимующих в почве, вместе с применением в данном процессе ГИС технологий внедрены в практику Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан №05/05-04-110 от 28 марта 2024 года). В результате получена возможность проводить экспресс-идентификацию чешуекрылых-вредителей на посевных площадях, точно выявлять очаги и границы их распространения, анализировать особенности их многолетнего распространения, а также повысить эффективность мер борьбы против них.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 17 симпозиумах, из них в 10 международных и 7 республиканских научных конференций.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 44 научные работы. Из них 1 монография, 23 статьи изданы в научных изданиях, рекомендованных к опубликованию основных научных результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе в 19 республиканских и 4 зарубежных научных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 198 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, определены цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложена научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные о внедрении в практику, апробации результатов, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Состояние изученности чешуекрылых насекомых в Узбекистане**» приведены анализ результатов ранее проведенных исследований в процессе изучения фауны, распространения, экологии чешуекрылых насекомых и разработки мер борьбы против видов-вредителей. В результате проведенного анализа выявлено, что в комплексном плане фауна чешуекрылых насекомых агроэкосистем Ферганской долины не исследована.

Вторая глава диссертации «**Методы и материал изучения чешуекрылых насекомых агроэкосистем Ферганской долины**» состоит из шести разделов, в которых приводятся сведения о территориях и координатах мест проведенных исследований, о методах сбора и обработки проб, освещены индентификации видов, оценки индексов их разнообразия и доминантности, анализа ареалов распространения, а также методов определения влияния кормового растения на развитие и морфологическую изменчивость чешуекрылых насекомых. Работы по исследованию проводились в период с 2012 по 2023 гг. в агроэкосистемах Ферганской долины. Сбор проб чешуекрылых насекомых осуществлялся в фермерских и приусадебных участках на территориях Ферганской, Андижанской и Наманганской областей (рис. 1).

В период исследовательских работ было собрано и изучено более 7 тысяч образцов чешуекрылых насекомых. При обработке проб, изготовлении и хранении коллекций были использованы методы и рекомендации, разработанные В.Б.Голуб (2012) и М.И.Шаповаловым (2021). При

сопоставительно-морфологических анализах были использованы определители, международные электронные каталоги и в атласы чешуекрылых насекомых (Тыкач, 1959; Фалькович, 1989; Третьяков, Митюшев, 2010).

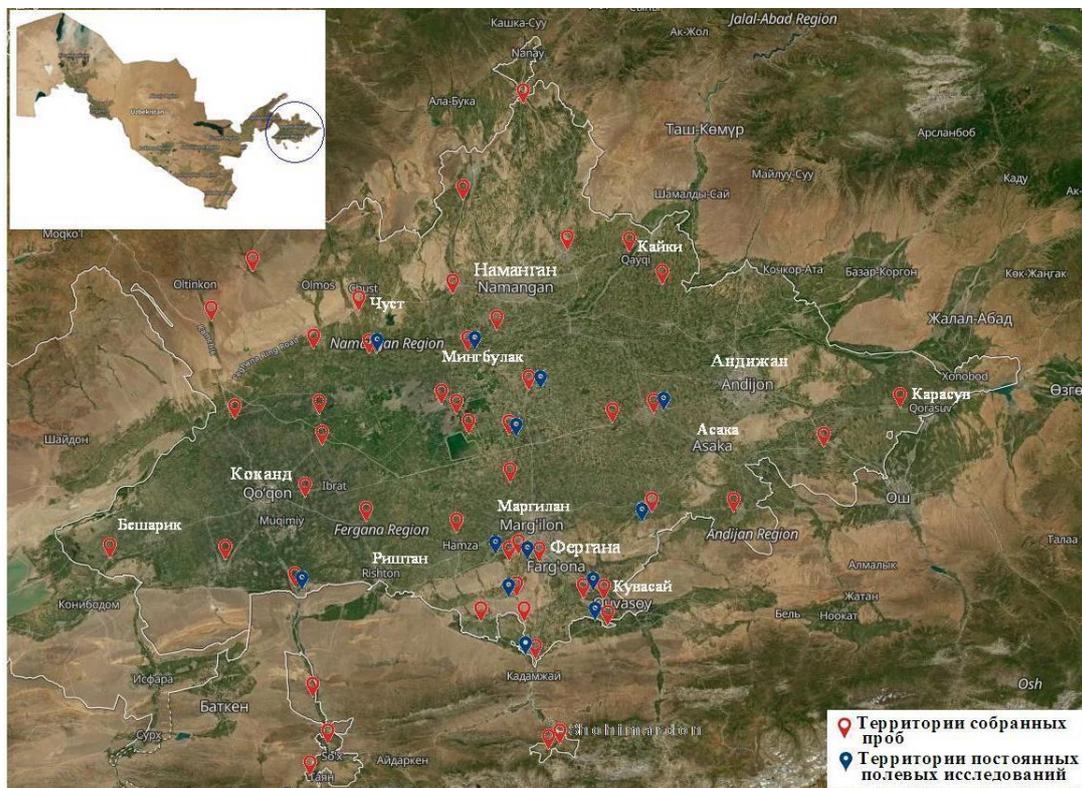


Рис. 1. Территории проведенных исследований

Показатели разнообразия популяций чешуекрылых насекомых подсчитаны на основе Г.Ф.Лакина (1990), Р.М.Городничева (2019), главным образом при помощи определения индексов доминантности ($V = \sum (n_i / N)^2$) и разнообразия ($D = 1 / C$) Симпсона и индекса разнообразия Животовского ($\mu = (\sum \sqrt{p_i})^2$). При сопоставительном анализе индексов разнообразия пользовались методом кластера ($D(A, B) = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$). Зоогеографические анализы осуществлялись на основе теорий таких ученых, как Ф.Дарлингтон (1966), Л.Зенкевич (1968), О.Крыжановский (2002), а также рекомендаций Ф.Холбоева, Д.Азимова, Э.Шерназарова (2018) и других ученых, изучавших распространение чешуекрылых насекомых в регионе Центральной Азии (Горбунов, 2011; Корб и др., 2016; Бекчанов, 2019). Степень сходства сопоставительно проанализирована по Жаккару ($K_J = C / (A + B - C)$) и коэффициенту Сёренсена ($K_S = 2C / (A + B)$). Статистические анализы изменений климата осуществлены на основе данных гидрометеорологического центра за 2001-2022 гг. методом корреляционного подсчета ($r = ((\sum xy - (\sum x \cdot \sum y) / n) / \sqrt{C_x \cdot C_y})$). Своеобразие морфологических показателей *Mythimna unipuncta*, развившихся из гусениц 6-го возраста, питавшихся различными кормовыми растениями и достигших стадии имаго, сопоставительно проанализировано при помощи формулы Стьюдента

$(t_{\text{факт}} = (\bar{x}_2 - \bar{x}_1) / \sqrt{(S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2)})$, а их изменчивость – с помощью формулы определения коэффициента вариации ($CV = (S_x / \bar{x}) \cdot 100\%$). Особенности пространственного распределения чешуекрылых насекомых на посевной площади определены при помощи индекса Мориситы ($I_M = n \cdot ((\sum x_i^2 - \sum x_i) / (\sum x_i)^2 - \sum x_i))$).

Третья глава диссертации под названием «**Фаунистический анализ чешуекрылых насекомых агроэкосистем Ферганской долины**» состоит из трех разделов, в которых освещены вопросы видового состава и таксономического анализа фауны чешуекрылых, особенностей их распределения в агроэкосистемах и показателей разнообразия популяций чешуекрылых насекомых. Выявлено 158 видов, относящихся к 116 родам, 25 семействам и 15 надсемействам чешуекрылых насекомых, состоящих в трофической связи с сельскохозяйственными растениями из агроэкосистем Ферганской долины. В соответствии с сопоставительным анализом таксономических единиц, ведущее место в агроэкосистемах принадлежит представителям семейства Noctuidae отряда чешуекрылых насекомых. В частности, 58 видов относящихся к семействам составляют 36,7% всей лепидоптерофауны. Соответственно видовому разнообразию количество родов также многочисленно (36), а их доля в фауне равна 31%. В этом отношении следующий уровень принадлежит представителям семейства Tortricidae. 23 вида данного семейства, относящихся к 15 родам, занимают место в пищевой цепи агроэкосистем, а доля их родов в фауне составляет 12,9%, тогда как их доля по количеству видов равна 14,6%. Представители семейств Crambidae, Geometridae, Pyralidae являются также относительно широкораспространёнными видами. В частности, в агроэкосистемах региона отмечены 15 видов (9,5%) относящиеся к 9 (7,8%) родам семейства Crambidae, 9 (5,7%) видов, относящиеся к 9 (7,8%) родам семейства Geometridae и 7 (4,4%) видов, относящиеся к 7 (6%) родам семейства Pyralidae. Каждое из семейств Erebidae, Pieridae, Gelechiidae представлено 6 видами, доля которых в лепидоптерофауне соответственно равна по 3,8%.

В результате фаунистических исследований в агроэкосистемах Ферганской долины впервые выявлены 55 видов, относящихся к 46 родам 12 семейств отряда чешуекрылых насекомых. Доля указанных видов по отношению ко всей лепидоптерофауне составляет 34,8%. Распределение видов в разрезе семейств и по их доле в фауне, указывает, что из семейства Noctuidae встречаются 16 (10,1%) видов, из семейства Crambidae - 10 (6,3%), из семейств Pyralidae и Erebidae - по 5 (3,2%) видов, из семейств Sphingidae и Tortricidae - по 4 (2,5%), из семейств Pieridae и Geometridae - по 3 (1,9%), из семейства Nolidae - 2 (1,3%) вида, тогда как из семейств Arctiidae, Lymantriidae, Lycaenidae встречаются лишь по 1 (0,6%) виду.

Среди них 19 видов (*Pandemis cerasana*, *Aethes francillana*, *Oncocera semirubella*, *Etiella zinckenella*, *Coenochroa ablutella*, *Ancylosis hellenica*, *Nyctegretis lineana*, *Euchromius ocella*, *Evergestis frumentalis*, *E. extimalis*, *Udea ferrugalis*, *Loxostege leuconuralis*, *Nomophila noctuella*, *Polyommatus icarus napaea*, *Phaiogramma etruscaria*, *Scopula ochraceata*, *Isturgia*

arenacearia, *Grammodes stolid*, *Dysgonia torrida*), относящихся к 18 родам 6 семейств (Tortricidae, Pyralidae, Crambidae, Lycaenidae, Geometridae, Erebidae), ранее не встречавшиеся на территории Узбекистана, внесены в список впервые зарегистрированных в составе энтомофауны нашей республики. Вместе с тем, 2 вида из семейства Crambidae (*Evergestis desertalis*, *Hellula undalis*) в составе энтомофауны Центральной Азии ранее не были отмечены.

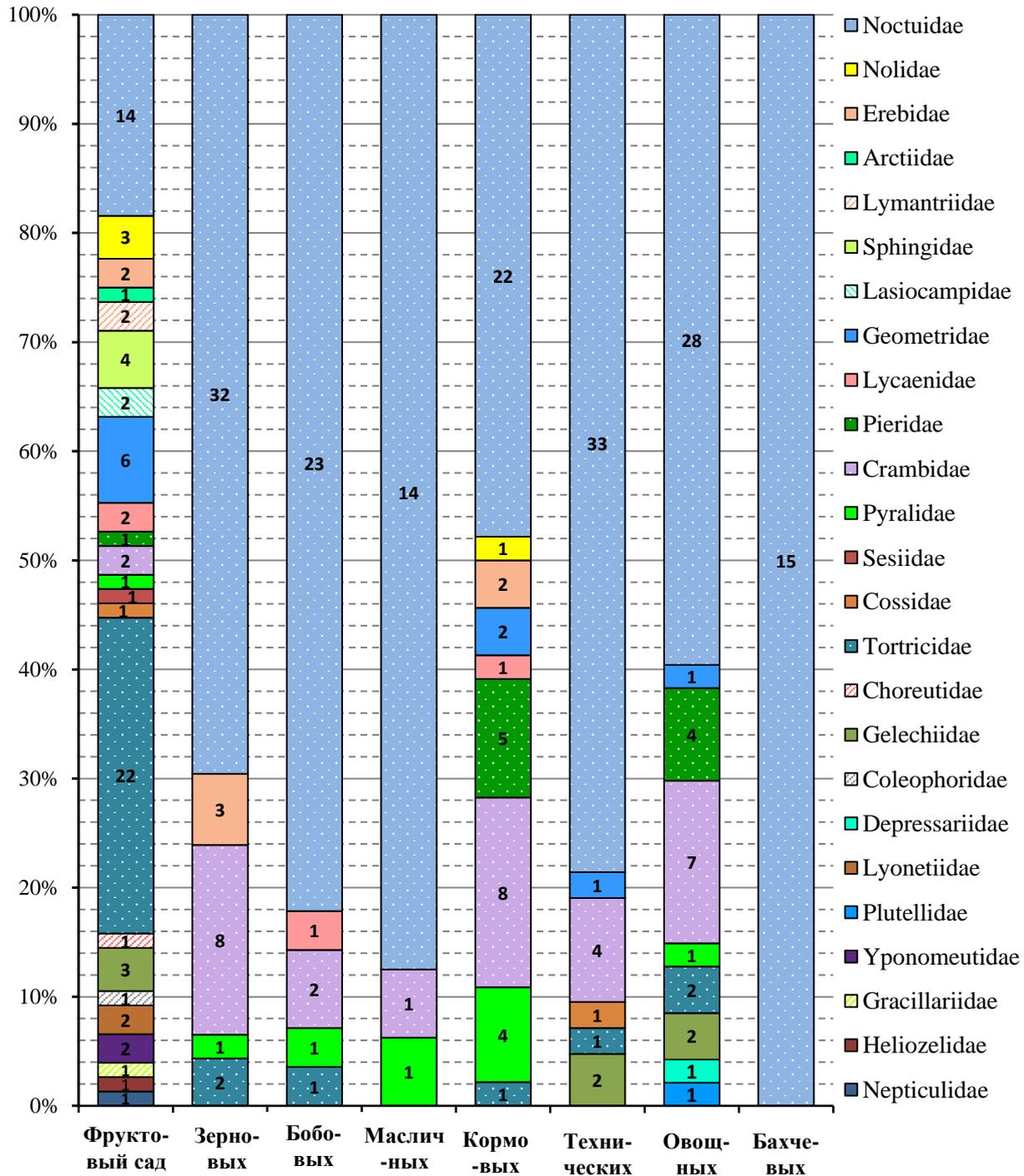


Рис. 2. Спектр распределения чешуекрылых насекомых в агроценозах

Примечание: Диапазон цветов выражает долю (%) семейств в агроценозах, а цифры указывают на число видов.

В четвертой главе “Зоогеографический анализ и ареалы распространения чешуекрылых насекомых” изложены зоогеографический анализ фауны чешуекрылых насекомых, в том числе, особенности их распределения по зоогеографическим зонам и ярусам агроландшафтов Ферганской долины, раскрыто значение факторов среды в расширении ареала, а также излагаются особенности распространения в условиях глобального изменения климата. На основании зоогеографического анализа ареалов распространения 158 видов, относящихся к 116 родам 25 семейств чешуекрылых насекомых, пробы которых были собраны в агроэкосистемах региона, были подразделены на 13 групп. В соответствии с полученными результатами, выяснилось, что 11 видов, относящихся к 6 родам 6 семейств имеют космополитический ареал распространения и составляют 7% всей лепидоптерофауны. 98 (62%) видов чешуекрылых распространены в Палеарктической зоогеографической области. Если 58 (36,7%) указанных видов распространены по всей территории Палеарктики, то 17 (10,8%) видов встречаются только в Западной Палеарктике. Число видов, распространённых в Древне Средиземном регионе Палеарктики равно 12 (7,6%), встречающихся только в Средиземноморском регионе - 5 видов, тогда как в регионе Центральной Азии встречается 6 видов и их доля в фауне соответственно составляет 3,2% и 3,8% (рис. 4).

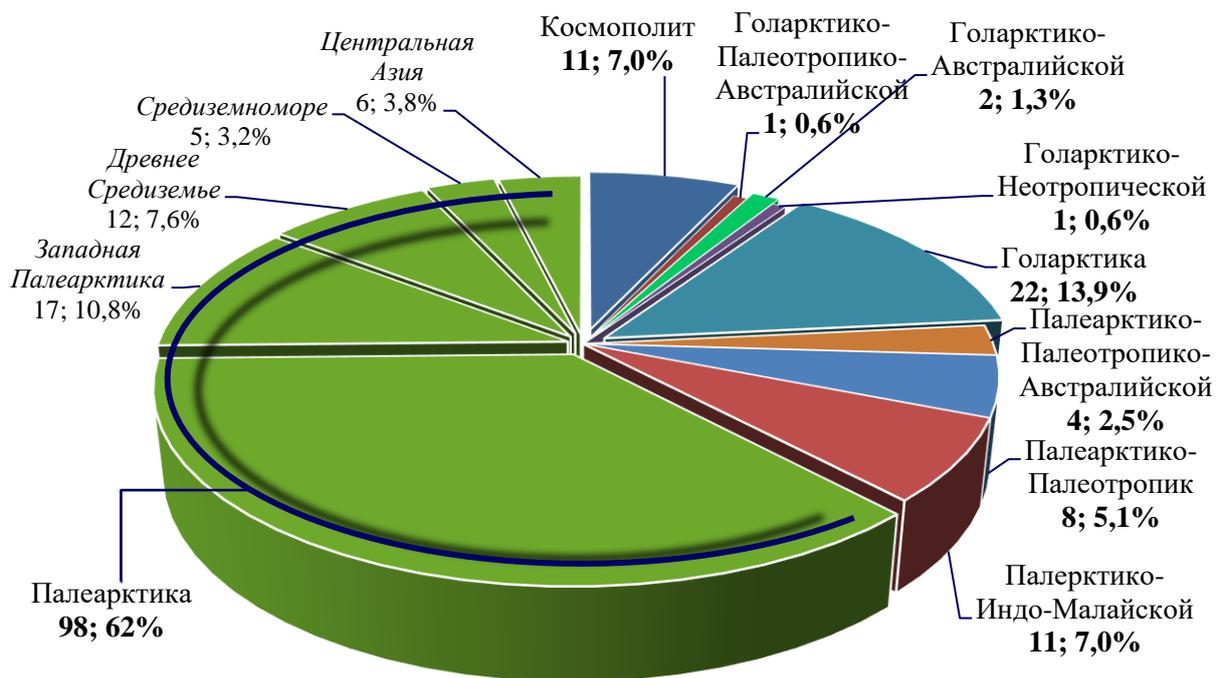


Рис. 4. Распределение чешуекрылых насекомых по зоогеографическим ареалам

Ферганская долина расположена в Ферганском долинно-оазисном подокруге Сырдарьинского долинно-оазисного округа Турано-Казахстанской равнинной провинции Средиземноморской подобласти Палеарктической зоогеографической области. В свою очередь границы указанного подокруга подразделяются на участки правобережного подножья и левобережного

подножья гор долины, проходящих вдоль рек Сырдарьи и Карадарьи, а также Язьяванский песчано-островной участок, расположенный в Центральной Фергане. Соответственно результатам изучения фауны чешуекрылых зоогеографических зон Ферганской долины, наибольшее число видов (97,5%) распространено в левобережье подножья гор долины. В частности, в территориальных агроценозах данного зоогеографического участка отмечено 154 вида чешуекрылых. Выявлено, что в правобережье подножий гор долины встречаются 142 (89,9%) вида. Наименьшее число видов, равное 85 (53,8%) видов, встречается в Язьяванском песчано-островном зоогеографическом участке. Уровень сходства фауны зоогеографических территорий правобережного и левобережного подножий гор долины по коэффициенту Жаккара (K_J) составляет 89%, по коэффициенту Соренсена (K_S) 94%. Сходство между территориями правобережья подножий гор долины и Язьяванского песчано-островного участка соответственно равно 57% и 72%, тогда как сходство между территориями левобережья подножий гор долины и Язьяванского песчано-островного участка соответственно составляет 54% и 70%.

Особенности распределения чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафтов проанализировано в сопоставительном плане на основе образцов, собранных в течение 2012-2022 гг. на территории исследований. По естественно-климатическим условиям, геоморфологическим особенностям и по составу культурных ценозов агроландшафты территории исследований разделены на 5 основных и 2 малых ярусов (рис. 5).

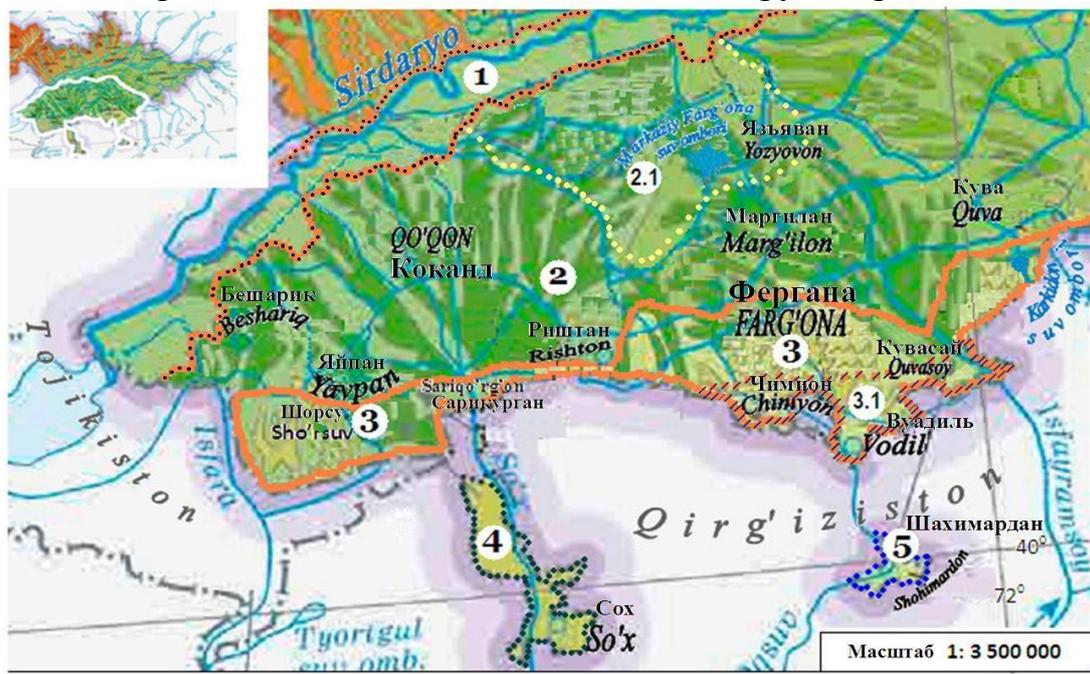


Рис. 5. Карта ярусов агроландшафтов.

Примечание: 1 - нижний ярус; 2 - средне-нижний ярус (2.1- Центральная Фергана); 3 - средний ярус (3.1 - территория экотона); 4, 5 - высотный ярус (4 - Сохский район, 5- Шахимардан).

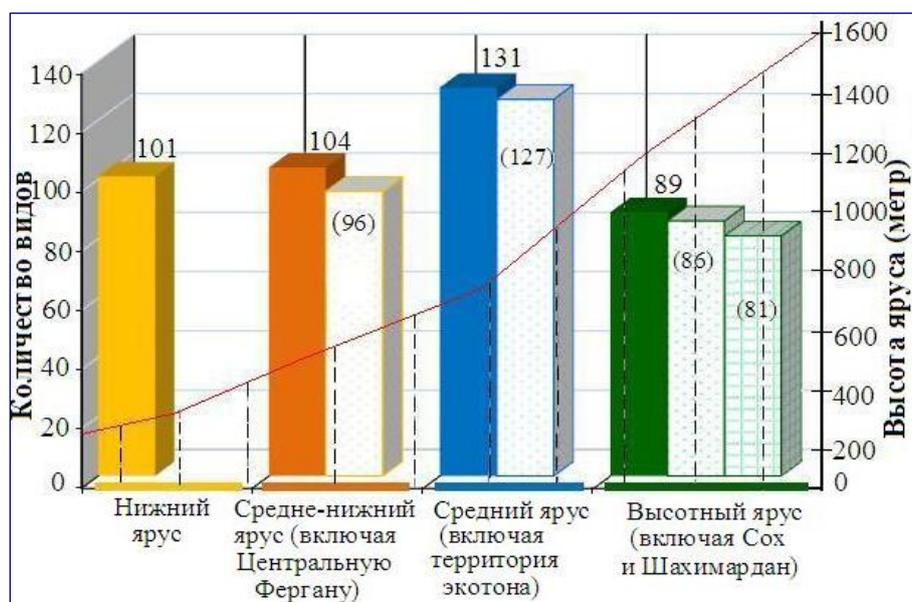


Рис. 6. Распределение чешуекрылых по ярусам агроландшафтов.

В распределении чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафтов, число видов увеличивается в последовательности нижний ярус – средне-нижний ярус – средний ярус и имеют наиболее высокий показатель на территориях экотона, сформированного по линиям взаимного пересечения адырных и горных экосистем среднего яруса. В сторону высотных ярусов, наоборот, данный показатель резко снижается. В частности, виды, отмеченные в агроландшафтах Соха и Шахимардана, расположенных в высотных ярусах, по отношению к другим ярусам отличаются малым числом (рис. 6).

Проведен сопоставительный анализ уровня сходства фауны чешуекрылых насекомых агроландшафтов территории исследований по коэффициенту Жаккара (K_J) (табл. 1).

Приведен анализ значения факторов среды в расширении ареалов чешуекрылых насекомых на примере опасных вредителей тутовой огневки (*Glyphodes pyloalis*) и Восточной плодовой моли (*Grapholita molesta*). Из результатов наших исследований по распространению тутовой огневки в Ферганской долине, проведенных нами в более, чем 20 летний период последних лет, стало известно, что в расширении ареала вредителя наиболее значимыми были антропогенные факторы, а также ветер, кормовое растение и температурные факторы. В числе упомянутых факторов в распространении тутовой огневки особое место принадлежит ветру, веющему по направлению к востоку долины. В частности, если в вегетативный сезон 2001 г. тутовая огневка была распространена на расстоянии 73 км от очага распространения к северу долины (Янгикурганский район Наманганская область), то на территориях близких к восточной границе (Кургантепинский район Андижанская область) данный вредитель распространяется на расстоянии до 127 км.

Уровни сходства фауны чешуекрылых насекомых Ферганской долины по ярусам агроландшафтов

(слева - по коэффициенту Жаккара, справа - уровень сходства (в %))

	Нижний ярус	Средне-нижний ярус	Центральная Фергана	Средний ярус	Территория экотона	Высотный ярус
Нижний ярус	1	86%	84%	70%	59%	43%
Средне-нижний ярус	0,864	1	91%	72%	72%	40%
Центральная Фергана	0,841	0,913	1	65%	54%	38%
Средний ярус	0,704	0,72	0,651	1	81%	48%
Территория экотона	0,594	0,716	0,538	0,811	1	58%
Высотный ярус	0,429	0,399	0,380	0,478	0,577	1

Если в течение 1997-2001 гг. среднегодовая скорость распространения тутовой огневки по направлению к восточной зоне Ферганской долины составила 25,4 км, то в направлении к северу этот показатель был равен 14,6 км, а югу - 7,8 км. В этом отношении положение, наблюдавшееся в сезон 2019 г., также полностью подтверждает выше приведенное мнение. В частности, в данный сезон в наших исследованиях, проведенных в данном сезоне в яблоневых садах Учкуприкского района Ферганской области, бабочки Восточной плодовой, прилетавшие на белую ткань, освещенную специальным фонарём, опрыскивались белой фосфоресцирующей светоотражающей краской. Помеченные бабочки, привлеченные светом фонарей, были выявлены на разных расстояниях, начиная с указанной точки. В результате исследований выяснилось, что бабочки в период кладки яиц летают на территории сада на расстоянии до 200-300 м, а также, что за один вечер они способны разлетаться по направлению ветра до 2-5 км (с. Оксу, 27.07-18.10.2019 г.).

Влияние процессов, происходящих в агроэкосистемах Ферганской долины в условиях глобальных изменений климата, в частности, нестабильных сезонных изменений погодных условий на распространение чешуекрылых насекомых было объяснено на примере тутовой огневки (*G. pyralis*). При нашем анализе показателей климата территории исследований периода последних 50 лет на основе сведений Ферганского гидрометеорологического центра, было выявлено, что разница средней температуры воздуха в 1971-2000 гг., а также в 2001-2022 гг. составила +1,1°C.

Вместе с тем был проведен статистический анализ изменений показателей среднемесячной температуры Ферганской области, наблюдавшихся в 2001-2022 гг. Как из полученных результатов стало

известно, что в течение последних 22 лет увеличилось число климатических аномалий, связанных с резкими колебаниями показателей минимальной и максимальной температуры. В результате, нестабильные изменения сезонных условий погоды оказали своё влияние также и на распространение чешуекрылых насекомых. В частности, в наших исследованиях, проведенных в насаждениях тутовых деревьев Ферганской долины в последние более чем 20 лет, наблюдались колебания темпа количественной плотности тутовой огневки, взаимосвязанные с сезонными изменениями экологических факторов. Наступление относительно тёплых и сухость зимних месяцев в долине являются причиной повышения показателей темпов количественной плотности огневки в последующем сезоне. Например, в благоприятных погодных условиях сезонов (2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011, 2018, 2019, 2020 года) распространение тутовой огневки в Ферганской долине приняло наиболее опасный характер. В Центрально-Ферганской части, а также в ряде районов западных территорий произошли случаи массового повреждения тутовых насаждений. В отличие от упомянутых состояний, наблюдавшиеся в зимние месяцы 2002, 2008 и 2014 годов, а также в весенние месяцы 2015 и 2021 годов резкие похолодания стали причиной заметного снижения количественной плотности тутовой огневки в последующие сезоны. Несмотря на это, очаги массового распространения тутовой огневки в Центральной Фергане и западных регионах сохранились. В отличие от вышеупомянутых состояний, в летний сезон 2022 г. наблюдалось аномальное состояние на несколько градусов с более высокой и продолжительной среднемесячной температурой воздуха. На востоке Ферганской долины 22-26 июля была температура выше $+40-41^{\circ}\text{C}$, на юге 21-26 июля - $+41-42^{\circ}\text{C}$, на западных территориях 26-28 июня – около $+41^{\circ}\text{C}$, 21-27 июля отмечалась температура выше - $+41-43^{\circ}\text{C}$. На территории Центральной Ферганы в последнюю неделю июня температура была выше $+41^{\circ}\text{C}$, а в последнюю декаду июля - $+42-44^{\circ}\text{C}$. Состояние, наблюдавшееся в указанный сезон, т.е. условия засушливого климата, а также продолжительное действие дней с максимальной температурой указывает на возможность серьёзного воздействия на распространение и темп развития тутовой огневки в качестве ограничивающего фактора. В частности, в Центральной Фергане и западных районах, считающихся до настоящего времени очагами стабильного распространения вредителя в Ферганской долине, до конца осеннего сезона 2022 г. количественная плотность тутового мотылька сохранилась на низком уровне, а повреждаемость тутовых деревьев была незаметной. В этот сезон вдоль северного, восточного и южного регионов долины на территориях адыров и предгорий сформировались очаги относительно стабильного распространения тутовой огневки (рис. 7).

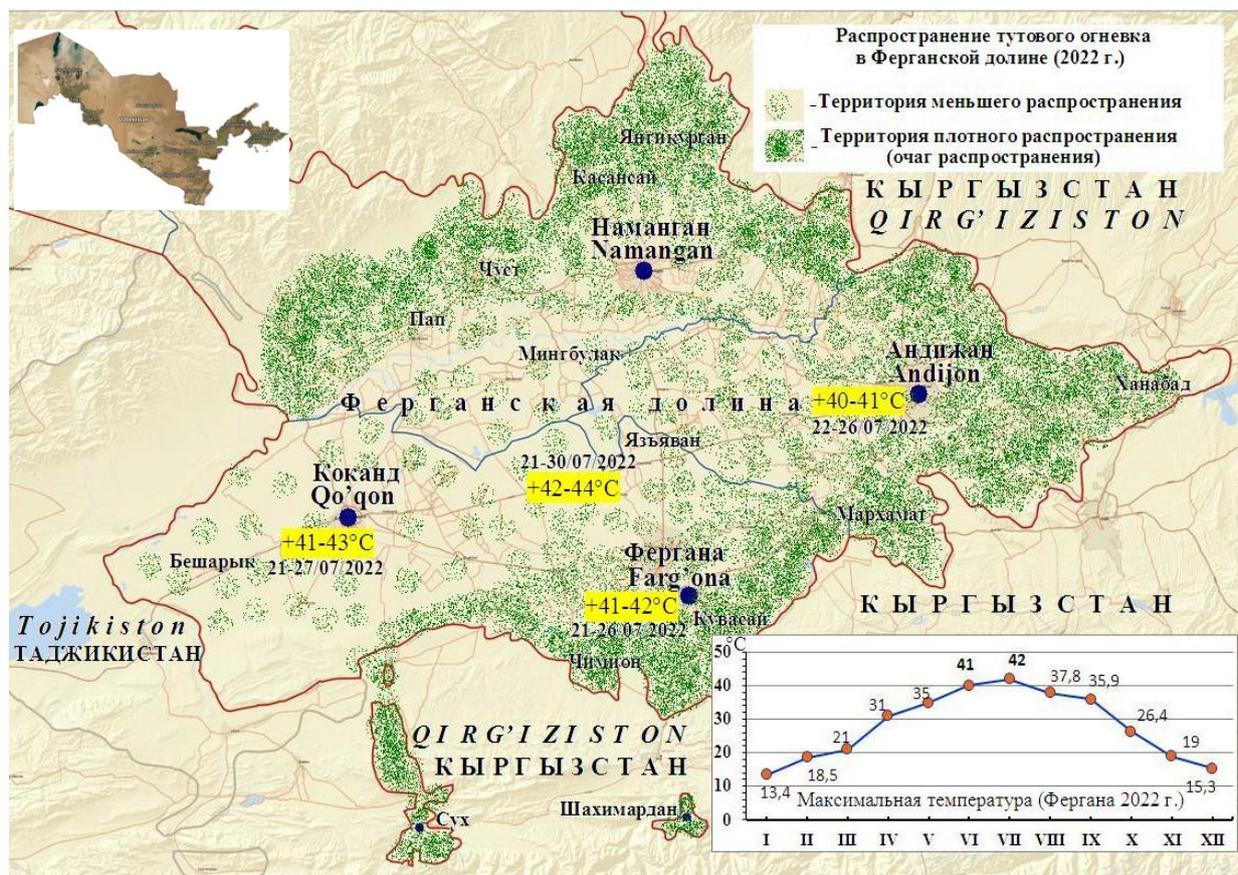


Рис. 7. Распространение тутовой огневки в Ферганской долине (2022 г.).

Глава пятая диссертационной работы, посвящена **“Биоэкологическим особенностям чешуекрылых насекомых”** и состоит из трех разделов. В первом разделе раскрыты циклы развития и фенологические особенности чешуекрылых насекомых. По результатам проведенных исследований и анализов установлено, что 66 (41,8%) видам чешуекрылых насекомых, распространенных в агроэкосистемах Ферганской долины, характерен поливольтинный, 54 видам (34,2%) – бивольтинный, 38 видам (24%) – моновольтинный жизненный цикл. Чешуекрылые насекомые на стадии имаго по периодам лета, входящие в весенне-летне-осеннюю фенологическую группу выделяются большим числом видов (83) и относительно высокой долей (52,5%). Вместе с тем 6 (3,8%) видов относятся к весенней, 13 (8,2%) - к летней, 40 (25,3%) - к весенне-летней, 1 (0,6%) - к осенней и 15 (25,3%) видов к летне-осенней фенологической группе. По особенностям зимовки 78 (49,4%) видов зимуют на стадии гусеницы, 44 (27,8%) - куколки, 18 (11,4%) - яйца, 2 (1,3%) - в состоянии бабочки, 5 (3,2%) - в стадии гусеницы и куколки, 3 (1,9%) - на стадиях куколки и бабочки, а 1 вид (0,6%) зимует на стадиях яйца, куколки и бабочки (рис. 8).

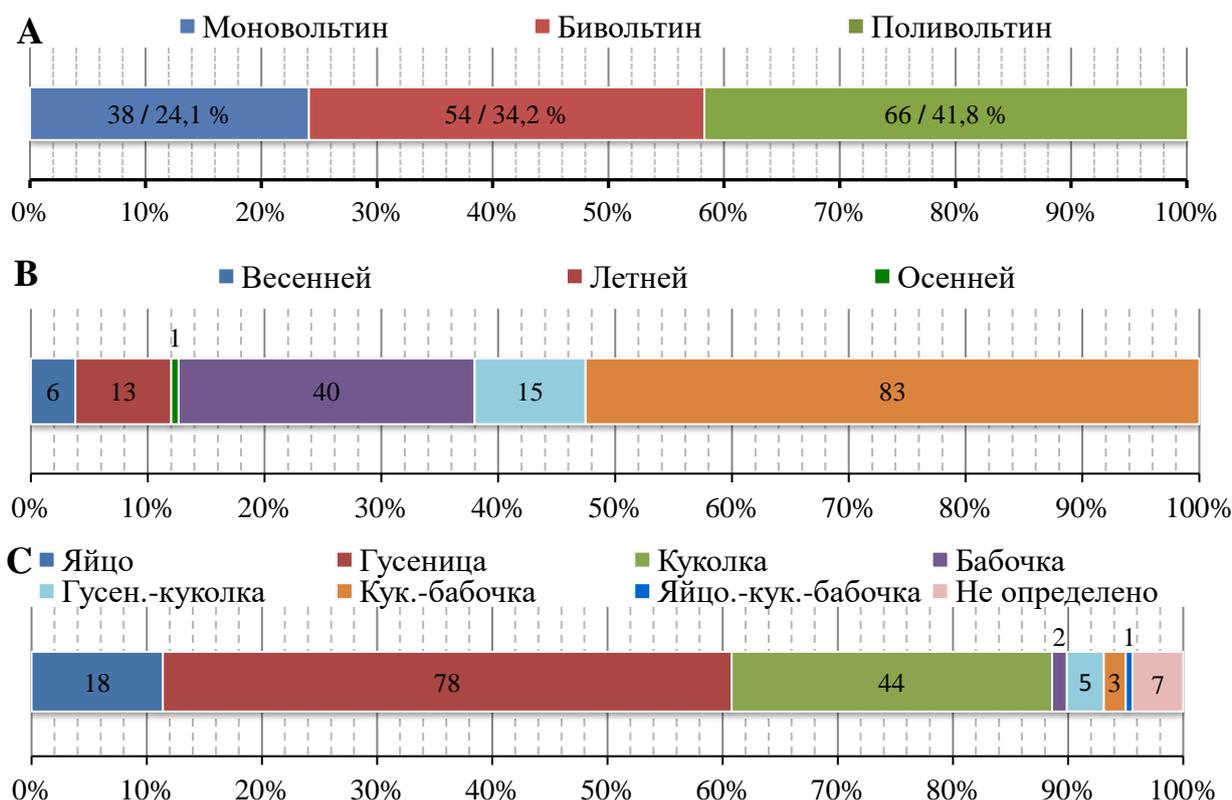


Рис. 8. Особенности развития чешуекрылых насекомых в зависимости от их жизненного цикла (А), активного периода имаго (В) и зимовки (С)

Во втором подразделе раскрыты трофические связи гусениц чешуекрылых насекомых с кормовыми растениями. По степени широты специализации гусениц чешуекрылых насекомых к пище 12 (7,6%) видов являются монофагами, 80 (50,6%) - олигофагами, 66 (41,8%) - полифагами. В энтомофауне 18 (11,4%) видов составляют виды-дендрофаги, 4 (2,5%) - тамнофаги, 76 (48,1%) - хортофаги, 28 (17,7%) - дендро-тамнофаги, тогда как 7 (4,4%) видов являются дендро-хортофагами и 7 (4,4%) видов – тамно-хортофагами (рис. 9).

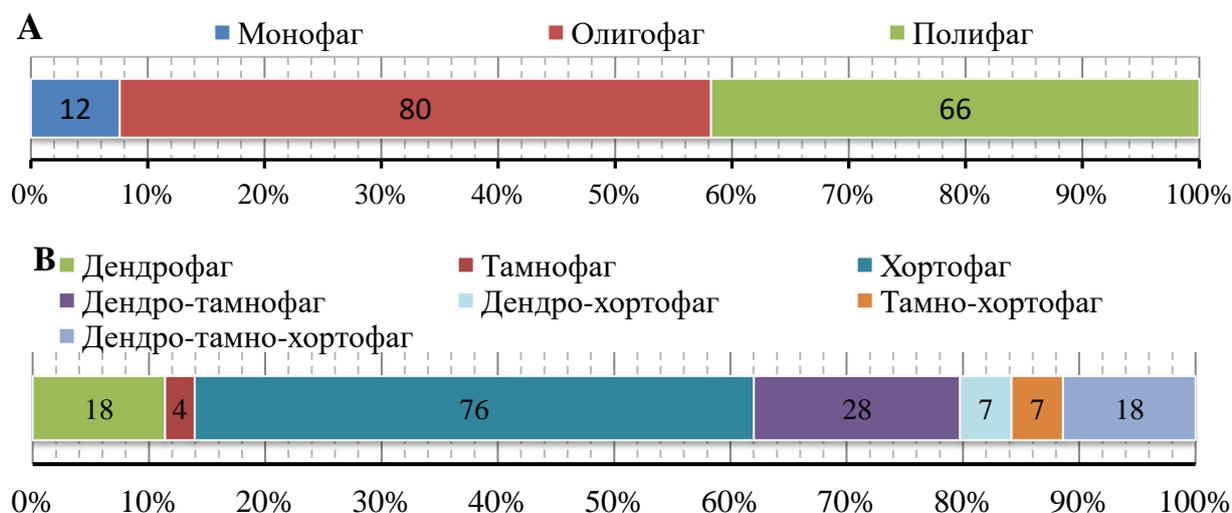


Рис. 9. Степень широты специализации гусениц чешуекрылых насекомых к пище (А), а также их распределение по их связи с жизненными формами растений (В)

В третьем разделе изложены опыты касающиеся изучения влияния на развитие и морфологические особенности совки *Mythimna unipuncta* различных видов кормовых растений (*Zea mays*, *Capsicum annuum*, *Rumex confertus*), а также их статистический анализ. По результатам исследования, все сравниваемые морфометрические показатели гусениц, питающихся листьями кукурузы и сладкого перца, являются близкими друг к другу (рис. 10) и степень превращения их взрослых гусениц в куколки (88,57% и 85,71%), а также показатель вылета из них бабочек (82,86% и 77,14%) резко не отличаются ($t_f < t_{st}$).

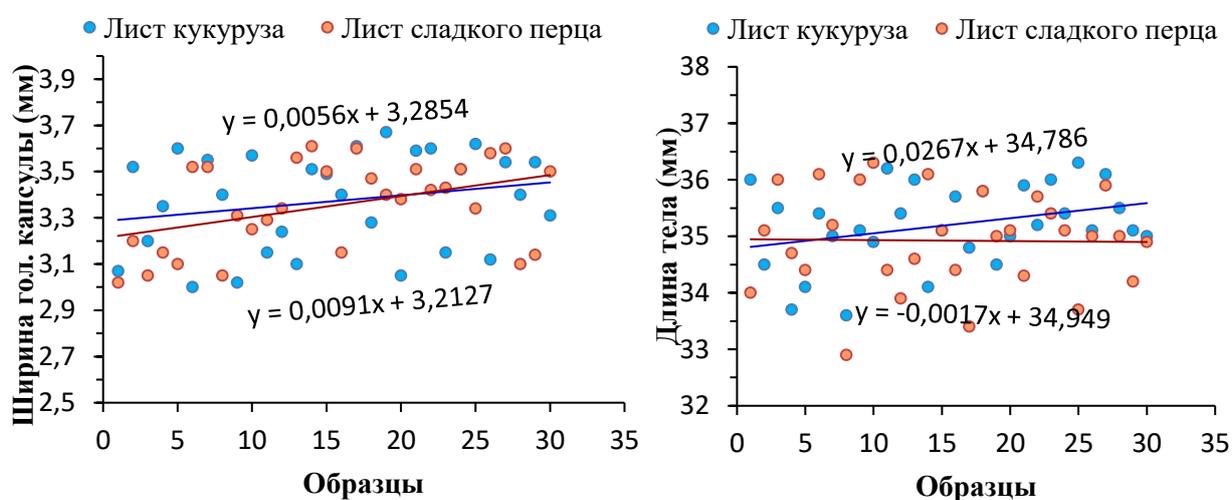


Рис. 10. Распределение по размерам ширины капсулы головы и длины тела 6-летних гусениц, питавшихся листьями кукурузы и сладкого перца.

Несмотря на это, случаи повреждения растений сладкого перца гусеницами *Mythimna unipuncta* наблюдаются в редких случаях.

Относительная твёрдость побега растения сладкого перца, открытого обитания взрослых гусениц совки на его листьях являются причиной истребления большого их количества птицами и энтомофагами. В целом, ограниченная возможность защиты гусениц совки на растениях сладкого перца от внешних истребителей, в качестве главного фактора, стала причиной перехода данного растения в разряд второстепенных кормовых растений. Вместе с тем, также и качественные показатели каждого из двух растений имеют особое значение в процессе выбора кормового растения *Mythimna unipuncta*.

Результаты проведенных исследований, а также статистических анализов свидетельствуют о том, что растение кукурузы по отношению к растению конского щавеля имеет более высокую кормовую ценность. В частности, все морфометрические показатели гусениц *Mythimna unipuncta*, выросших на кукурузе, по сравнению с таковыми образцов взятых на щавеле,

будучи большими ($P > 0,001$), выделяются также и более высокой степенью превращения гусениц в куколок (88,57%) и большим уровнем вылета из них бабочек (82,86%) по сравнению с показателями образцов из конского щавеля (74,29%; 57,14%). Несмотря на это, дикое растение конского щавеля, растущее в агроценозах до вегетации посевов главного кормового растения совки *Mythimna unipuncta*, а также в периодах возможного возникновения кормового дефицита в продолжение сезона, все же имеет важное значение для выживания фитофагов.

В шестой главе под названием **“Хозяйственное значение чешуекрылых насекомых”** изложено участие доминантных видов в биоповреждении сельскохозяйственных посевов и его экономические последствия, содержание определителя особенностей нанесения вреда сельскохозяйственным посевам, а также рекомендации по мониторингу чешуекрылых насекомых-вредителей и по борьбе против них. На основе анализов проведенных исследований и научной литературы выявлено, что из всех 158 видов чешуекрылых насекомых 34 вида (21,5%) являются основными видами-вредителями. Степень вредоносности указанных видов объяснена на уровне 3 групп. В частности, 21 вид из доминантных видов (61,8%) составляют особо опасные факультативные вредители, наносящие серьёзный ущерб с возникновением благоприятных условий. Также, 9 (26,5%) видов - опасные вредители, наносящие серьёзный ущерб, а 4 (11,8%) вида входят в число чрезвычайно опасных вредителей, занесённых в карантинный перечень. Освещены особенности и степень вредоносности основных видов, а также влияние их на качество и объём урожая сельскохозяйственных культур и их экономические последствия.

У большинства видов-вредителей нанесение повреждения кормовому растению бывает своеобразным, поэтому использование особенностей вредоносности при их определении имеет особое значение. Исходя из этого, были разработаны и внедрены определители по особенностям нанесения вреда на личиночной стадии чешуекрылых насекомых, наносящих серьёзный ущерб посевам овоще-бахчевых культур, кукурузы и подсолнечника на территории исследований.

При принятии постановлений, основанных на борьбе против чешуекрылых-фитофагов, результаты исследований по плотности популяций вредителей имеют особое значение. Исходя из этого, в зависимости от цели проводимого исследования и среды обитания вредителя были разработаны такие методы мониторинга, как исследование слоя почвы, применение специальных сачка, ловушек, маршрутный контроль (рис. 11).



Рис. 11. Методы мониторинга чешуекрылых вредителей.

На основании результатов исследований, мы отмечаем, что метод обследования слоя почвы на посевных площадях вполне соответствует биоценотическому подходу определения численной плотности и количества вредителей. Для достижения достаточной точности при подсчёте гусениц чешуекрылых насекомых требуется также изучить особенности их пространственного распределения вдоль площади всего поля. Применение в данном процессе современных географических информационных систем (ГИС), в том числе, установление GPS координат для каждого взятого образца, создание баз географической информации имеют серьёзное значение при точном установлении очагов и границ распространения вредителей, анализ особенностей многолетнего распространения и в повышении эффективности мер борьбы против них.

Основываясь на результатах проведенного эксперимента, количественная плотность и пространственное распространение в полевых условиях чешуекрылых насекомых, в частности живущих в почве на стадии гусеницы (совок), а также гусеницы или куколки, которых зимуют под почвой были освещены при помощи определения индекса Мориситы (I_M), а также методов анализа на основе технологий ГИС.

В результате наших исследований по мониторингу тутовой огневки, считающегося опасным вредителем тутовых деревьев в насаждениях Ферганской долины, были разработаны рекомендации по наиболее эффективным срокам применения мероприятий против вредителя (рис. 12).

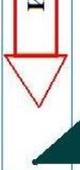
Апрель	Май		Июнь					Осень-зима			
Бабочка	Яйцо	Гусеницы 1-покол.	Бабочка	Яйцо	ВОЗРАСТ ГУСЕНИЦ 2-ПОКОЛЕНИЯ					Зимующие гусеницы	
					I	II	III	IV	V		
ФЕРОМОНОВЫЕ ЛОВУШКИ	ТРИХОГРАММА	В сезон кормления тутового шелкопряда применение инсектицидов запрещено	ФЕРОМОНОВЫЕ ЛОВУШКИ	ФЕРОМОНОВЫЕ ЛОВУШКИ	ИНСЕКТИЦИД	ИНСЕКТИЦИД					АГРОТЕХНИК, МЕХАНИК
											
					Уровень вредности						

Рис. 12. Сроки проведения эффективных мер борьбы против тутовой огневки.

ВЫВОДЫ

На основании исследований, проведенных по теме докторской диссертации на тему: «Чешуекрылые насекомые (Insecta, Lepidoptera) агроэкосистемы Ферганской долины» представлены следующие выводы:

1. Видовой состав чешуекрылых насекомых, распространённых в агроэкосистемах Ферганской долины состоит из 158 видов, относящихся к 116 родам, 25 семействам, 15 надсемействам. Среди чешуекрылых ведущее место принадлежит семейству Noctuidae, в частности 58 видов относящихся к данному семейству составляют 36,7% лепидоптерофауны.

2. Впервые для агроэкосистем Ферганской долины отмечены 55 (34,8%) видов, принадлежащих 46 родам 12 семейств чешуекрылых насекомых. Из них 19 видов, относящихся к 118 родам 6 семейств (Tortricidae, Pyralidae, Crambidae, Lycaenidae, Geometridae, Erebidae) впервые выявлены в энтомофауне Узбекистана, а 2 вида семейства Crambidae (*Evregestis desertalis*, *Hellula undalis*) - в энтомофауне Центральной Азии. 7 видов (*Archips rosana*, *Spraganothis pilleriana*, *Pandemis cerasana*, *Euproctis kargalika*, *Apamea sordens*, *Apamea anceps*, *Chrysodeixis chalcites*) считаются факультативными вредителями, 1 вид (*Hellula undalis*) - факультативно опасным вредителем.

3. Пищевой спектр чешуекрылых насекомых насчитывает 60 видов культурных растений, относящихся к 20 семействам. Выявлено, что чешуекрылые насекомые, обитающих во фруктовых садах представлены 76 видами, в овощных посевах - 47, на кормовых растениях - 46, в зерновых растениях - 46, в технических культурах - 42, в бобовых растениях - 28, масличных культурах - 16, в бахчевых посевах - 15 видами.

4. Выявлено, что среди отдельно изученных агроценозов индексы разнообразия чешуекрылых в энтомоценозах яблоневых садов и кукурузы высокие, в сливовых, грушевых, люцерных и хлопковых энтомоценозах - средние, тогда как в вишнёвых, томатных, пшеничных и капустных энтомоценозах они имеют низкие показатели; вместе с тем выяснилось, что по мере увеличения индекса доминантности в популяциях показатель разнообразия снижается, также высока степень зависимости разнообразия от числа видов ($P > 0,001$), тогда как зависимость от числа особей выражена в низкой степени ($P > 0,05$).

5. Территория исследований совпадает с зоогеографическим ареалом 98 (62%) видов чешуекрылых, распространённых в Палеарктике и её подобластях. Остальные 22 (13,9%) вида, распространены в Голарктике, 11 (7%) - в Палеарктико-Индомалайской, 8 (5,1%) - в Палеарктико-Палеотропической, 4 (2,5%) - в Палеарктико-Палеотропико-Австралийской, 2 (1,3%) - в Голарктико-Австралийской и по 1 (0,6%) - в Голарктико-Неотропической, а также в Голарктико-Палеотропико-Австралийской зоогеографической областях. 11 (7%) видов имеют космополитический ареал распространения. По происхождению 59 (37,3%) видов являются Древне

Средиземными, 10 (6,3%) - Средиземноморскими, 7 (4,4%) - Центральноазиатскими видами. По зоогеографическим зонам Ферганской долины отмечено распространение 154 (97,5%) видов в левобережье подножий гор, 142 (89,9%) - в правобережье подножий гор и 85(53,8%) - в песчано-островном Язъяване.

6. По ярусам агроландшафтов количество видов увеличивается в следующей последовательности: нижний ярус (101 вид) - средне-нижний ярус (104 вида) - средний ярус (112 видов) и имеет наиболее высокий показатель (127 видов) в зонах экотона, сформированных по линиям взаимного сочленения адыров и гор. В верхних ярусах число видов резко уменьшается (до 89 видов). Показатель сходства фауны ярусов агроландшафта между средне-нижним ярусом серединой Центральной Ферганы наиболее высокий ($K_J=0,913$; 91%), тогда как между Центральной Ферганой и высокими ярусами самый низкий ($K_J=0,38$; 38%).

7. В условиях глобальных изменений климата процессы, происходящие в агроэкосистемах, в частности влияние нестабильных сезонных погодных условий на распространение чешуекрылых насекомых, освещены на примере тутовой огневки (*Glyphodes pyloalis*).

8. Обосновано наличие следующего числа экологических групп чешуекрылых: по признаку их жизненного цикла - 3, по периодам стадии имаго - 6, по особенностям зимовки гусениц - 7, по степени широты специализации спектра питания - 3, по связи с жизненными формами растений - 6, по трофической специализации к органам кормовых растений - 11.

9. На основании экспериментов, проведенных с видом *Mythimna unipuncta*, и результатов математико-статистического анализа выяснено влияние различных кормовых растений на темп размножения и на морфологические особенности чешуекрылых насекомых.

10. Сгруппированы группы доминантных видов фитофагов на особо опасные, опасные и факультативно опасные, прокомментирован их вред, наносимый растениям, и его экономические последствия, разработаны критерии определения степени повреждения растений.

11. Составлен определитель по особенностям повреждения растений чешуекрылыми насекомыми на личиночной стадии, наносящих серьёзный ущерб сельско-хозяйственным посевам, а также разработаны методы проведения мониторинга видов-вредителей чешуекрылых насекомых и рекомендации по борьбе против них.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.02/30.12.2019.B.52.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF ZOOLOGY**

FERGANA STATE UNIVERSITY

SHERMATOV MALIKJON RAKHMATJONOVICH

**LEPIDOPTERANS (INSECTA, LEPIDOPTERA) OF AGROECOSYSTEMS
OF THE FERGANA VALLEY**

03.00.06 – Zoology

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF SCIENCES (DSc)
OF BIOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

The theme of the Doctor of Science (DSc) dissertation in biological sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with the number B2024.2.DSc/B187.

The dissertation has been carried out at the Fergana State University.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.izoology.uz) and on the website of "ZiyoNET" information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific consultant: **Zokirov Islomjon Ilkhomjonovich**
Doctor of Biological Sciences, Professor

Official opponents: **Medetov Mahsetbay Zhapakovich**
Doctor of Biological Sciences, Professor

Abdullaev Ikram Iskandarovich
Doctor of Biological Sciences, Professor

Bekchanov Khudaybergan Urinovich
Doctor of Biological Sciences, Dotsent

Leading organization: **Andijan State University**

The dissertation will be defended on «10» October 2024 in 15⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council number DSc.02/30.12.2019.B.52.01 at the Institute of Zoology (Address: 232b, Bogishamol str., Tashkent, 100053, Uzbekistan. Conference hall of the Institute of Zoology. Tel.: (99871) 289-04-65; e-mail: zoology@academy.uz).

The dissertation can be looked through in the Information Resource Centre of the Institute of Zoology (registered number №1719-AR). Address: 232b, Bogishamol str., Tashkent, Tel.: (99871) 289-04-65.

The abstract of the dissertation has been distributed on «27» September 2024.

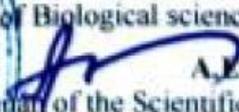
(Protocol at the register № 6 dated «27» September 2024)



B.R. Kholmatov
Chairman of the Scientific Council for
the awarding of scientific degrees,
Doctor of Biological science, Professor



G.S. Mirzayeva
The scientific secretary of the Scientific Council
for the awarding of scientific degrees,
Doctor of Biological science, Professor



A.L. Kuchboev
Chairman of the Scientific Seminar at
the Scientific Council awarding the scientific degrees,
Doctor of Biological science, Professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis dissertation)

The aim of the research work is to determine the current species composition, identify distribution areas, analyze bioecological features and reveal the economic importance of lepidopterans in the agroecosystems of the Fergana Valley.

Object of study. The object of the study is lepidopterans of the agroecosystems of the Fergana Valley.

Scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, the species composition of lepidopterans occurred in the agroecosystems of the Fergana Valley was investigated and it was found that it includes 158 species belonging to 116 genera, 25 families and 15 superfamilies;

for the first time, 55 species of lepidopterans belonging to 46 genera of 12 families were recorded in the study area, among which, 19 species belonging to 18 genera of 6 families, previously not recorded in Uzbekistan, as well as, 2 species from 2 genera of 1 family, previously not recorded in the entomofauna of Central Asia;

the food spectrum of lepidopterans, distribution features in agrocenoses, species diversity index, and shares of dominant and rare species were justified ecologically-faunistically and mathematically-statistically;

the distribution areas of lepidopterans in zoogeographical regions and tiers of agricultural landscapes were determined with the development of corresponding maps;

the place of abiotic, biotic and anthropogenic factors in the penetration of adventive species into the entomofauna of the region was analyzed using the example of a dangerous pest - *Glyphodes pyloalis*, and the influence of global climate change in this process was revealed using mathematical-statistical and environmental analysis;

lepidoptera were classified into 3 ecological groups according to their life cycle; 6 - flight periods of adult stages; 7 - wintering characteristics of caterpillars; 3 - degree of span of specialization for food; 6 - relations with life forms of plants and 11 to the trophic specialization to plant organs;

the influence of characteristics of selection of food plants by pests and different feed plants on the rate of reproduction and morphological variability of lepidopterans has been revealed on the basis of experiments and mathematical-statistical analysis;

an assessment was made of the participation of dominant species in the biodamage of cultural crops and its economic consequences, the key of pest species, a method for monitoring their quantitative density, as well as, recommendations for control them were developed.

Implementation of the research results:

108 specimens of lepidopterans that have trophic connections with agricultural plants in the agroecosystems of the Fergana Valley and belonging to 15 families, 43 genera and 51 species were deposited in a unique object - the "Zoological Collection" of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of

the Republic of Uzbekistan (certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan № 4 /1255-406 dated March 1, 2024). As a result, these specimens enriched the collection of insects and made it possible to determine the diversity of species, as well as, create an electronic database of lepidopterans.

Information on the sequence of mitochondrial COI nucleotides of the newly recorded species (*Nomophila noctuella*, *Hellula undalis*, *Euchromius ocella*) from the study area is submitted in the GenBank database of the National Center for Biotechnology Information (National Center for Biotechnology Information, blast.ncbi.nlm.gov). Based on the results, the accession numbers *Nomophila noctuella* - PP486257, *Hellula undalis* - PP486258, *Euchromius ocella* - PP486259 were obtained and they helped to determine the distribution areas of representatives of the.

Criteria for determining the degree of damage to a plant by dominant species of pests, recommendations for monitoring their numerical density and combating them, as well as practical recommendations entitled “Key of lepidopteran pests of agricultural crops” have been put into practice by the Agency for Quarantine and Plant Protection under the Ministry of Agriculture of the Republic Uzbekistan (certificate of the Agency for Quarantine and Plant Protection under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan № 2-8/1419 dated April 4, 2024). As a result, it was possible to monitor the development and spread of lepidopterans that damage agricultural crops, as well as improve measures to control them.

A map of the tiers of agricultural landscapes of the Fergana Valley and the features of the distribution of lepidopterans by tiers, as well as, methods for determining the density and distribution of lepidopteran species- pests on sown areas living or wintering in the soil, together with the use of GIS technologies in this process, have been introduced into the practice of the National Center for Knowledge and Innovation in agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan № 05/05-04-110 dated March 28, 2024). As a result, it is possible to carry out rapid identification of lepidopteran pests on crop areas, accurately identify foci and boundaries of their distribution, analyze the features of their long-term distribution, and also increase the effectiveness of measures to control them.

Structure and volume of the dissertation. Structure of the dissertation consists of an introduction, six chapters, conclusions, references and appendixes. The volume of the dissertation is 198 pages.

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

I bo'lim (Часть I; Part I)

1. Shermatov M.R. Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlari (Insecta, Lepidoptera): Monografiya – Farg'ona: FarDU nashriyoti, 2024. –137 b.

2. Шерматов М.Р. Распространение и зона вредности тутовой огнёвки (Lepidoptera, Pyralidae, Pyraustinae) в Ферганской долине // Узбекский биологический журнал. Ташкент, 2014. № 6. – С. 36-39. (03.00.00. №5).

3. Шерматов М.Р., Содиқова М.Б. Анжир парвонаси (Lepidoptera, Choreutidae)нинг биологияси // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Тошкент, 2019. № 2 (76). – Б. 72-75. (03.00.00. №8).

4. Шерматов М.Р., Ботиров Э.А. Фарбий Фарғона худудида Шарк мевахўри (*Grapholitha molesta* Busck) ва ўрик тунлами (*Calymnia Subtilis* Stgr.)нинг биологиясига оид маълумотлар // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. Хива, 2021. № 5. – Б. 108-113. (03.00.00. №12).

5. Shermatov M., Botirov E., Muhammedov M., Qayumova O., Mirzayeva Z., 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).

6. Шерматов М.Р., Ботиров Э.А. Фарғона водийси агроэкотизимлари тунлам капалакларининг (Insecta, Lepidoptera, Noctuidae) фаунасига оид маълумотлар // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. Хива, 2021. № 12 (83). – Б. 78-84. (03.00.00. №12).

7. Шерматов М.Р., Ботиров Э.А. Фарғона водийси агроэкотизимлари тунламсимон капалакларининг (Noctuoidea: Lymantriidae, Arctiidae, Erebiidae) фаунасига оид маълумотлар // НамДУ илмий ахборотномаси, 2021. Махсус сон. – Б. 83-87. (03.00.00. №17).

8. Шерматов М.Р. Карам курти (*Hellula undalis* Fabricius, 1794)нинг Фарғона водийси агроэкотизимларида тарқалиши ва биологиясига оид // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi, 2022. № 6 (6). – В. 8-11. (03.00.00. №8).

9. Muhammedov M., Shermatov M. Kungaboqar parvonasi (*Homoeosoma nebulella* Denis & Schiffermüller, 1775)ning morfologik tavsifi // НамДУ илмий ахборотномаси, 2022. № 11. – В. 59-66. (03.00.00. №17).

10. Шерматов М.Р. Фарғона водийси агроэкотизимлари парвона капалаклари (Lepidoptera: Pyralidae) фаунасига оид // НамДУ илмий ахборотномаси, 2022. № 12. – Б. 83-90. (03.00.00. №17).

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

12. Шерматов М.Р. Огневкообразные чешуекрылые (Lepidoptera: Pyraloidea) в агроэкосистемах Ферганской долины (Узбекистан) // Научное обозрение. Биологические науки. 2023. № 3. – С. 35-40. (03.00.00. №23).

13. Шерматов М.Р. Особенности распространения тутовой огневки (*Glyphodes pyloalis* Walker) в условиях глобального изменения климата // Научное обозрение. Биологические науки. 2023. № 4. – С. 17-24. (03.00.00. №23).

14. Shermatov M.R. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarining (Insecta: Lepidoptera) zoogeografik tahlili // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2023. № 1. – В. 147-153. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

15. Shermatov M.R. Tangachaqanotli hasharotlar (Insecta: Lepidoptera) arealining kengayib borishida muhit omillarining ahamiyati // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2023. № 4. – В. 110-116. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

16. Shermatov M.R., Muhammedov M.M. Farg‘ona shahri dendrofag tangachaqanotlilarining (Insecta, Lepidoptera) ozuqa spektri va ekologik guruhlari // NamDU ilmiy axborotnomasi, 2023. № 9. – В. 164-172. (03.00.00. №17).

17. Shermatov M.R. *Mythimna unipuncta* ning rivojlanishi hamda morfologik xususiyatlariga ozuqa o‘simligining ta’siri // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2023. № 5. – В. 64-73. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

18. Shermatov M.R., Botirov E.A. Farg‘ona shahrining dendrofag tangachaqanotlilari (Insecta, Lepidoptera) faunasi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. Xiva, 2023. № 12 (1). – В. 66-70. (03.00.00. №12).

19. 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).

20. Shermatov M.R. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarining rivojlanish sikllari va fenologik xususiyatlari // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. № 3. – В. 185-191. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

21. Shermatov M.R. Tangachaqanotli hasharotlarni qishloq xo‘jalik ekinlarini biozararlashdagi ishtiroki va uning iqtisodiy oqibatlarini // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. № 3 (Ilova to‘plam). – В. 255-259. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

22. Shermatov M.R., Muhammedov M.M. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari bargo‘rar kapalaklari (Lepidoptera, Tortricidae) // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. № 3. – В. 221-226. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

23. Shermatov M.R., Abdikaxorov B.D. Zararkunanda tangachaqanotlilar populyatsiya zichligini monitoring qilish uslublari // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. № 3 (Ilova to‘plam). – В. 270-274. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

24. Shermatov M.R. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlari metall tusli tunlamlari (Lepidoptera, Noctuidae, Plusiinae) // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. № 3 (Hova to‘plam). – B. 275-279. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

II bo‘lim (Часть II; Part II)

25. Шерматов М.Р. Особенности распространения тутовой огневки (*Glyphodes pyloalis* Walker) в Ферганской долине // Материалы Международной научной конференции “Животный мир Казахстана и сопредельных территорий”. Алматы, 2012. – С. 183-185.

26. Шерматов М., Обиджанов У., Исманов И. Тут парвонаси куртларининг зарар келтириш хусусиятига доир // “Минтақамиздаги экологик муаммолар ва уларнинг ечими” илмий-амалий анжуман материаллари. Фарғона, 2012. – Б. 104-105.

27. Зокиров И.И., Шерматов М.Р. Энтомокомплексы адырных зон Ферганской долины // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Махачкала, 2013. – С. 100.

28. Шерматов М.Р., Ботиров Э.А. Тут парвонасига қарши кураш чоратadbирларига оид маълумотлар // “Илм-заковатимиз – сенга, она-Ватан!”. Республика ёш олим ва иктидорли талабаларининг илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона: “Фарғона” нашриёти, 2013. – Б. 29-31.

29. Шерматов М.Р., Бахтиёрова М.Б. Маккажўхори парвонаси (*Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* Нв.)нинг биологияси ва экологик хусусиятлари // Фарғона водийси биологик хилма-хиллиги: долзарб муаммолар ва уларнинг ечими. Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Андижон, 2015. – Б. 189-190.

30. Шерматов М.Р. Анжир парвонаси (Lepidoptera, Choreutidae)нинг биологияси // “Biologiya, ekologiya va tuproqshunoslikning dolzarb muammolari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Toshkent, 2016. – B. 247-249.

31. Шерматов М.Р. Фарғона водийси агроэкоцизмлари тангачақанотлиларининг (Insecta, Lepidoptera) тур таркибига оид маълумотлар // II Международной научно-теоретической конференции «Актуальные вопросы естественных наук». Нукус, 2021. – С. 91-95.

32. Шерматов М.Р., Ботиров Э.А. Материалы к биологии восточной плодоярки (*Grapholitha molesta* Busck.) в Западной Ферганы // International conference Innovative research of the XXI century science and education. - Djakarta, Indonesia, May, 2021. – P. 9-12.

33. Shermatov M.R., Mirzayeva Z. Janubiy Farg‘ona sharoitida anjir zararkunandalarining tarqalishiga oid ma‘lumotlar // “21 asrda biologiyaning rivojlanish istiqbollari va ularda innovatsiyalarning ahamiyati” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Jizzax, 2021. – B. 486-490.

34. Шерматов М.Р. Материалы по распространению бабочек семейства Sphingidae (Insecta, Lepidoptera) в Ферганской долине // Материалы III

Республиканской научно-практической конференции «Зоологическая наука Узбекистана: Современные проблемы и перспективы развития». Ташкент, 2021. – С. 84-87.

35. Shermatov M., Mirzayeva Z., Sotvoldiyeva G. Global iqlim o'zgarishini zararkunanda tangachaqanotlilar (Insecta: Lepidoptera) populyatsiyalariga ta'siriga oid // "Ilm-zakovatimiz – senga, ona-Vatan!" mavzusidagi Respublika onlayn ilmiy-amaliy anjumani materillari, 2-qism. Farg'ona, 2022. – B. 116-118.

36. Shermatov M.R., Botirov E.A., Abdikakhorov B. Distribution Characteristics of Pyralid Moths (Lepidoptera: Pyralidae, Crambidae) in the Agroecosystems of the Fergana Valley // Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences. 2022. Volume 10. – P. 79-84.

37. Shermatov M.R. Tangachaqanotli (Lepidoptera) hasharotlarni Farg'ona vodiysi agroekotizimlarida taqsimlanish xususiyatlariga oid // "Tabiiy fanlarning dolzarb masalalari" mavzusidagi III-xalqaro ilmiy-nazariy anjuman materiallari I - bo'lim. Nukus, 2022. – B. 10-13.

38. Shermatov M.R. Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarining trofik aloqalari // International scientific journal "Science and innovation" Special issue: "Sustainable forestry". Tashkent, 2023. – B. 300-304.

39. Shermatov M.R., Qayumova O.I. The Study of Dendrophagous Lepidophers (Insecta, Lepidoptera) in Foreign Countries and Uzbekistan // Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences. 2023. Volume 19. – P. 16-20.

40. Shermatov M.R. Farg'ona vodiysi agroekotizimlari tangachaqanotli hasharotlarining (Insecta: Lepidoptera) zoogeografik tarqalish areallari // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные основы сельскохозяйственных и биоэкологических исследований в регионе Приаралья». Часть I, III. Нукус, 2023. – B. 153-156.

41. Shermatov M.R. Global iqlim o'zgarishlari sharoitida tangachaqanotli hasharotlarning tarqalish xususiyatlari // "Oziq-ovqat xavfsizligi: Global va milliy muammolar" V xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman ilmiy ishlari to'plami. Samarqand, 2023. – B. 95-98.

42. Shermatov M.R. Farg'ona vodiysida *Colias erate* (Esper, [1805]) kapalagini (Lepidoptera: Pieridae) o'rganishga oid // "Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondoshuvlarning dolzarb masalalari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Farg'ona, 2023. – B. 239-241.

43. Shermatov M.R., Yunusaliyeva H.A., Nurmamatova X. Analysis of diversity indicators of lepidopther insects (Insecta: Lepidoptera) in agroecosystems of fruit orchards // "Qishloq xo'jalik mahsulotlarini ozuqaviy xavfsizligini ta'minlashning rivojlantirish istiqbollari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Samarqand, 2023. – B. 222-227.

44. Shermatov M.R., Zokirov I.I. Qishloq xo'jalik ekinlarining zararkunanda tangachaqanotli hasharotlari aniqlagichi. Amaliy tavsiyanoma. Farg'ona, 2024. – 24 b.

Bosishga ruxsat etildi: 26.09.2024-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3.8. Adadi: 100. Buyurtma: № 103.
Tel (99) 817 44 54.
Guvohnoma reyestr № 219951
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.