

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

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

MIRZALIYEV ABDUJABBOR MAMATYUSUF O‘G‘LI

**FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA *ERIOSOMA LANIGERUM*
(HAUSMANN, 1802)NING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Farg‘ona–2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавления автореферата диссертации доктора философии (PhD)

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

Mirzaliyev Abdujabbor Mamatyusuf o‘g‘li Farg‘ona vodiysi sharoitida <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann, 1802)ning bioekologik xususiyatlari	3
Мирзалиев Абдужаббор Маматюсуф угли Биоэкологическая характеристика <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann, 1802) в Ферганской долине	21
Mirzaliyev Abdujabbor Mamatyusuf ugli Bioecological characteristics of <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann, 1802) in the Fergana Valley	41
E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati Список опубликованных работ List of published works	45

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

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

MIRZALIYEV ABDUJABBOR MAMATYUSUF O‘G‘LI

**FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA *ERIOSOMA LANIGERUM*
(HAUSMANN, 1802)NING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Farg‘ona–2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.1.PhD/B879 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Farg‘ona davlat universitetida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

G‘aniyev Komolidin Xalilovich
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Xusanov Alijon Karimovich
biologiya fanlari doktori, professor

Turayeva Zuxra Rajaboyevna
biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori,
dotsent

Yetakchi tashkilot:

Guliston davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Farg‘ona davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.06.2021.B.05.06 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil 1-noyabr kuni soat 09:00 dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 150100, Farg‘ona shahri, Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy. FarDU.Tel.: (+99873) 244-44-02, faks (+99873) 244-44-93, E-mail: fardu_info@umail.uz)

Dissertatsiya bilan Farg‘ona davlat universiteti axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№587 raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 150100, Farg‘ona shahri, Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy, Tel.: (+99873) 244-44-94.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil 20-oktabr kuni tarqatildi.
(2025-yil 20-oktabrdagi 32-raqamli reyestr bayonnomasi).



I.I.Zokirov

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

B.M.Sheraliyev

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

A.K.Xusanov

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda aholi soni ortib borishi bilan ularni sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash vazifasi kun tartibidagi asosiy masalalaridan biri bo'lib qolmoqda. Bu esa o'z navbatida qishloq xo'jaligida serhosil, abiotik va biotik stress omillariga chidamli navlarini yaratish hamda ularning zararkunandalarini muntazam ravishda monitoring qilib borishni taqozo qiladi. BMTning oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO)ga ko'ra, zararkunanda hasharotlar butun dunyoda yiliga hosilning 20-40 foizi yo'qolishiga va 70 mlrd AQSh dollari miqdordagi zararga sabab bo'lmoqda (Tyler Gula, 2023). Shunga ko'ra, zararkunanda hasharotlarning tur tarkibi, tarqalishi, populyatsiyalarining mavsumiy dinamikasi va ularga qarshi kurashning samarali chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda qishloq xo'jaligi ekinlarining eng jiddiy zararkunandalaridan sanalgan shiralalar (Aphididae) hosildorlikka ikki tomonlama salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ular bir tomondan o'simlik shirasini so'rib, uning normal rivojlanishiga to'sqinlik qilsa, ikkinchi tomondan, xavfli virusli kasalliklarning asosiy tashuvchisi bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli, shiralarning ko'payish sur'ati, oziqlanuvchi o'simliklar bilan o'zaro munosabati va ular orqali tarqaladigan viruslarning hosilga ta'siri kabi masalalar bugungi kun agrar fanining dolzarb yo'nalishlaridan biriga aylangan. Xususan, *Eriosoma lanigerum* kabi turlar mevali daraxtlarning o'sishdan orqada qolishiga, meva sifatining buzilishiga va hatto butun boshli daraxtning qurib qolishiga sabab bo'ladi. Qolaversa, shiralarning shirin ajralmalarida ko'payadigan qora mog'or zamburug'lari yetishtirilgan mahsulotning tashqi ko'rinishiga putur yetkazib, uning eksport salohiyatini keskin pasaytiradi. Shu bois, zararkunanda shiralarning biologik va ekologik jihatlarini, jumladan, ularning tarqalish qonuniyatlari, rivojlanish sikli va tabiiy dushmanlarini chuqur tahlil qilish asosida ekologik xavfsiz boshqaruv usullarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda bog'dorchilikka e'tibor yildan-yilga kengayib bormoqda. Bu borada, intensiv bog'dorchilik hamda ularning zararkunandalarini aniqlash va tahlil etish borasidagi tadqiqotlar, rejali monitoring ishlari, zararkunandalarga qarshi ilmiy asoslangan ekologik xavfsiz kurash choralariga bag'ishlangan tadqiqotlarga urg'u berilmoqda. Xususan, Vazirlar Mahkamasining qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalarini aniqlash tartibiga oid Qarorida¹ "...qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalari, kasalliklari va begona o'tlarning tarqalish maydonlarini aniqlash o'simliklarni himoya qilish tadbirlarini rejalashtirish, zarur kimyoviy, biologik himoya vositalarga bo'lgan talabni aniqlash va tadbirlarni amalga oshirish muddatlarini belgilash" kabi vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, Farg'ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ning bioekologik xususiyatlarini ochib berish,

¹ O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalari, kasalliklari va begona o'tlarning tarqalish maydonlarini aniqlash tartibi to'g'risida nizomni tasdiqlash haqida"gi 2018-yil 31-maydagi 405-son Qarori

morfoekologik o'zgaruvchanligi, xo'jayin o'simlikka moslanishi hamda unga qarshi kurashning ilmiy asoslarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasining "O'simliklarni himoya qilish to'g'risida"gi 2023-yil 9-noyabrdagi O'RQ-877-son Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Respublikada o'simliklar karantini va himoyasi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2021-yil 15-iyuldagi PF-6262-son Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi O'simliklar karantini va himoyasi agentligini tashkil etish to'g'risida"gi 2021-yil 15-iyuldagi PQ-5185-son Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Hayvonot va o'simlik dunyosi obyektlarining davlat hisobini, ulardan foydalanish hajmlari hisobini va davlat kadastrini yuritish to'g'risida" 2018-yil 7-noyabrdagi 914-son Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Jahonda turli mintaqalardagi shiralar faunasining zamonaviy taksonomik holatini baholash, umumiy tur tarkibini aniqlash, sistematik jihatdan tahlil etish, ularning morfologik, biologik, ekologik va zararkunandalik xususiyatlarini ochib berish borasida bir qator xorijlik ilmiy tadqiqotchilar, jumladan, V.F.Eastop (1972), K.Naumann-Etienne & G.Remaidiere (1995), E.Swirski & S.Amitai (1999), B.U.Singh va boshq. (2004), A.A.Zamani va boshq. (2007), R.G.Foottit va boshq. (2008), A.S.Hassan va boshq. (2010), H.Kim va boshq. (2011), T.A.Royer va boshq. (2015), F.M. Shahraki va boshq. (2019), R.L.Blackman & V.F.Eastop (1994, 2006), C.Favret (2023), T.Zhang va boshq. (2023), E.Tayat & N.Özder (2024), E.Toledo-Hernandez va boshq. (2025) va boshqa olimlar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

MDH mamlakatlarida shiralarning tarqalishi, taksonomiyasi, bioekologik tavsifi va xususiyatlariga doir qator ilmiy ishlar V.Plotnikov (1911), V.P.Nevsky (1949, 1951), G.X.Shaposhnikov (1952), M.N.Narzikulov (1954, 1972), M.N.Narzikulov & S.A.Umarov (1971), A.A.Kan (1986), J.Holman (1991), R.X.Kadyrbekov (1999, 2002, 2003, 2005, 2013, 2014, 2017, 2020), R.X.Kadyrbekov & M.O.Aoizhanova (2005) va boshqalarning ilmiy-tadqiqotlarida o'z aksini topgan.

O'zbekistonning bir qator mintaqalari, jumladan, Farg'ona vodiysi, Tyan-Shan tog' tizmasining g'arbiy va janubiy hududlari, Toshkent viloyati, Ustyurt platosi va unga yondosh bo'lgan hududlardagi shiralarning umumiy tur tarkibi, tarqalishi, morfologik, filogeneyasi, biologik, fiziologik va ekologik xususiyatlari bo'yicha tadqiqotlar V.P.Nevsky (1929), A.G.Davletshina (1964), D.B.Daminova (1975), A.Muhammadiyev (1979), A.A.Muhammadiyev &

M.X.Ahmedov (1982), M.X.Ahmedov (1995), M.M.Yunusov (1994), M.U.Mansurxo‘jayeva (1999), M.X.Ahmedov & Sh.R.Toshmatova (2005), M.X.Ahmedov & A.K.Xusanov (2009), K.X.G‘aniyev (2005), I.I.Zokirov (2009, 2018, 2019), Sh.Q.Yuldasheva (2011), A.K.Xusanov (2012, 2017, 2020), M.Qin va boshq. (2022), I.Abdullayev va boshq. (2023, 2024), M.Sh.Jo‘rayev (2024), I.Zokirov va boshq. (2025) va boshqa bir qancha tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan. Qayd etilgan ilmiy ishlar va ilmiy manbalarning aksarida mintaqa afidofaunasining tarkibiy qismi, uning shakllanishi, faunistik hamda taksonomik jihatlariga ko‘proq urg‘u berilgan bo‘lib, *Eriosoma lanigerum* kabi adventiv va invaziv shira turlarining bioekologik xususiyatlari haqidagi ma‘lumotlar cheklangan. Shunga ko‘ra, Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning biologik hamda ekologik xususiyatlarini tadqiq etish, uning morfoekologik o‘zgaruvchanlik xususiyatlarini tahlil qilish hamda unga qarshi kurashning ilmiy asoslangan chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasi ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Farg‘ona davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 2020-2026-yillarga mo‘ljallangan “Farg‘ona vodiysi o‘simlik va hayvonot dunyosini tadqiq qilish va bioxilma-xillikni saqlash muammolari” yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ning bioekologik xususiyatlarini ochib berish, morfoekologik o‘zgaruvchanligi, xo‘jayin o‘simlikni zararlashi hamda unga qarshi kurashni ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Farg‘ona vodiysida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* populyatsiyalarining taksonomik maqomini molekulyar-genetik uslubda asoslash;

Eriosoma lanigerum populyatsiyalarining morfologik xususiyatlarini qiyosiy tahlil etish;

Eriosoma lanigerum populyatsiyalarining morfoekologik o‘zgaruvchanlik xususiyatlarini tog‘, adir va tekislik hududlari kesimida izohlash;

Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning biologik xususiyatlarini ochib berish;

Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning ekologik xususiyatlarini ochib berish;

Farg‘ona vodiysi sharoitidagi *Eriosoma lanigerum* ga qarshi kurashning ilmiy asoslarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning obyekti sifatida Farg‘ona vodiysi sharoitida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) olingan.

Tadqiqotning predmetini Farg‘ona vodiysi sharoitida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) populyatsiyalarining holati, tarqalishi, morfologik, biologik hamda ekologik ko‘rsatkichlari tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotda taksonomik, morfologik, molekulyar-genetik, biologik, ekologik, statistik hamda qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Farg‘ona vodiysida uchrovchi *E. lanigerum* mtDNK COI geni yordamida identifikatsiya qilingan, dunyoning boshqa hududlaridan qayd etilgan *E. lanigerum* bilan tur doirasidagi genetik farqlanishga ($K2P=0,3\%$) egaligi asoslangan;

Eriosoma lanigerum ning morfometrik ko‘rsatkichlari Farg‘ona vodiysining tog‘, adir va tekislik hududlarida fasllar (bahor, yoz va kuz) kesimida tahlil etilganida tekislik hududidagi shiralarda hududga nisbatan mikromoslashuv xususiyatlari mavjudligi aniqlangan;

Vertikal mintaqalar (tog‘, adir va tekislik) bo‘yicha *E. lanigerum* ning morfometrik ko‘rsatkichlari orasidagi korrelyatsion bog‘liqlik tog‘dagi populyatsiyalarda 24 ta, adirda 15 ta va tekislikda 9 ta ko‘rsatkichlarda yuqori ($r > 0,90$) ekanligi asoslangan;

Eriosoma lanigerum ning tog‘, adir va tekislik mintaqalarida olma daraxtining o‘rta yarusidagi ekologik tokchani kuchli egallashi aniqlangan;

Vertikal mintaqalar kesimida *E. lanigerum* bir mavsum davomida tog‘ hududida 14, adirlikda 16 va tekislikda 15 avlod berishi qayd etilgan hamda havo harorati 20-25°C va namlik 80% gacha bo‘lganda shiralarning faol ko‘payishi aniqlangan;

Eriosoma lanigerum ning zarar yetkazishi “Renet-Simirenko” qishki olma navi misolida kuzatilganda daraxtning umumiy holdagi o‘shish, gullash va meva tugish jarayonlariga salbiy ta’siri asoslab berilgan;

Eriosoma lanigerum populyatsiya va koloniyalarini tabiiy usulda nazorat qilishda uning entomofagi *Aphelinus mali* ning roli ochib berilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Farg‘ona vodiysi sharoitida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ning geoaxborot ma’lumotlari yig‘ilgan hamda ularning populyatsiyalari holatini rejali monitoring qilishning ilmiy asoslari yaratilgan;

Farg‘ona vodiysi sharoitida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ni taksonomik jihatdan to‘g‘ri aniqlash hamda uning mevali bog‘larga zarar keltirishining mavsumiy dinamikasini aniqlash uchun tog‘, adir hamda tekislik hududlari bo‘yicha keng ko‘lamli morfologik-morfometik ko‘rsatkichlarga asoslangan ilmiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi o‘tkazilgan tadqiqotlarda klassik metodlar bilan birgalikda zamonaviy, xususan, molekulyar, integrativ morfologik hamda asosiy komponentlar tahlili (PCA) kabi metodlarning qo‘llanilganligi, dissertatsiya natijalarining xalqaro va respublika miqyosidagi konferensiyalarda muhokama qilingani, yetakchi ilmiy jurnallarda nashr etilgani hamda tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilgani, to‘plangan geoaxborot ma’lumotlari Global biologik xilma-xillik ma’lumotlar tarmog‘i (GBIF)da foydalanilayotganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* turining molekulyar identifikatsiyasi amalga oshirilgani, uning vodiylar sharoitidagi

biologik va ekologik o'ziga xos xususiyatlari bayon etilgani, tekislik, adir va tog' mintaqalaridagi populyatsiyalarining morfoekologik o'zgaruvchanlik xususiyatlari integrativ usulda hamda bioekologik xususiyatlari ochib berilgani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Farg'ona vodiysi sharoitidagi *Eriosoma lanigerum* turining tarqalishi bo'yicha to'liq kadastri yaratilgani, vodiya sharoitida olma daraxtini zararlash ko'rsatkichlari ochib berilgani, uning populyatsiyalarini kuzatish va ularning holatini baholashga oid ishlar amalga oshirilgani hamda tabiiy senozlarda unga qarshi kurashning ilmiy asoslari ishlab chiqilgani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinganligi. Farg'ona vodiysi sharoitida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ning bioekologik xususiyatlari bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Eriosoma lanigerum turining COI nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlari Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBanki bazasiga joylashtirilgan (Biotexnologik axborotlar milliy markazi, ncbi.nlm.nih.gov). Natijada, OR654384 inventar raqami olingan va u xalqaro miqyosda ushbu turining filogeniyasini molekulyar-genetik identifikatsiyalash imkonini bergan;

Eriosoma lanigerum turining Farg'ona vodiysidagi tarqalish hududlari (aniq koordinatalari bilan), biotsenozlardagi soni va morfologik tuzilishiga oid to'plangan ma'lumotlar hamda fotosuratlar Global biologik xilma-xillik ma'lumotlar tarmog'iga (GBIF) joylashtirildi (Global biologik xilma-xillik ma'lumotlar tarmog'ining 2-aprel 2025-yil, №031-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, Global biologik xilma-xillik ma'lumotlar tarmog'i (GBIF)da Farg'ona vodiysidagi *Eriosoma lanigerum* turining tarqalishi bo'yicha global tahlil qilish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 7 ta, jumladan, 6 ta xalqaro va 1 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 16 ta ilmiy ish, jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola, jumladan, 7 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy matni hajmi 109 betni tashkil etadi.

DISSERTASIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot

natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "***Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) shirasini o'rganilishiga oid adabiyotlar tahlili**" deb nomlangan birinchi bobida *E. lanigerum* ning ilk tavsiflanishi, morfologiyasi, taksonomik tavsifi, tarqalish geografiyasi va invazivlik holati, hayotiy sikli va biologik xususiyatlari, shu bilan birga zararkunandalik qiluvchi o'simliklari, asosiy xo'jayin o'simligi olma daraxti bilan o'zaro munosabati, iqtisodiy zarari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati, unga qarshi entomologik kurash choralari hamda turni tadqiq etishning ekologik va evolyutsion jihatlariga oid tadqiqotlar tahlil etilgan. Bobning "Farg'ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning o'rganilish holati" deb nomlangan qismida V.V.Yaxontov (1962), M.N.Narzikulov (1982), M.X.Ahmedov (1995), M.M.Yunusov (1994) tomonidan *E. lanigerum* ning Farg'ona vodiysi bo'ylab tarqalishi hamda olma daraxtida zararkunandalik qilish xususiyatlari ochib berilgan. Shu bilan birga, Farg'ona vodiysida *E. lanigerum* ning balandlik mintaqalari kesimida morfologik, biologik hamda ekologik xususiyatlarini tadqiq etishning zarurati hamda dolzarbligi yoritilgan.

Dissertatsiyaning "**Farg'ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ni o'rganish materiallari va metodikasi**" deb nomlangan ikkinchi bobida dastlab Farg'ona vodiysining qisqacha geografik hamda iqlimiy tavsifi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqot ishi doirasida 2020-2024 yillar davomida Farg'ona vodiysining Andijon, Farg'ona va Namangan viloyatlarining 9 ta tuman va shahri hududida belgilangan doimiy kuzatuv nuqtalari hamda umumiy holda 90 ta bir martalik kuzatuv nuqtalaridan namunalar yig'ilgan. *Eriosoma lanigerum* namunalari A.K.Mordvilko (1910) va G.X.Shaposhnikov (1952) tavsiya qilgan metodika asosida yig'ilgan. Yig'ilgan namunalardan vaqtinchalik va doimiy preparat tayyorlash esa V.A.Mamontova-Soluxa va I.A.Cherkasova (1967), M.Ahmedov, J.Qo'shaqov, I.Zokirov (2007) hamda I.I.Zokirov & G.M.Zokirova (2024) taklif qilgan metodika asosida olib borilgan. Tadqiqot davomida 352 ta doimiy preparatlar hamda 413 ta vaqtinchalik preparatlar tayyorlangan. *Eriosoma lanigerum* ning taksonomik maqomini aniqlashda morfologik hamda molekulyar-genetik uslubdan foydalanildi. Morfologik usulda Blackman & Eastop (2022) aniqlagichidan foydalanilgan.

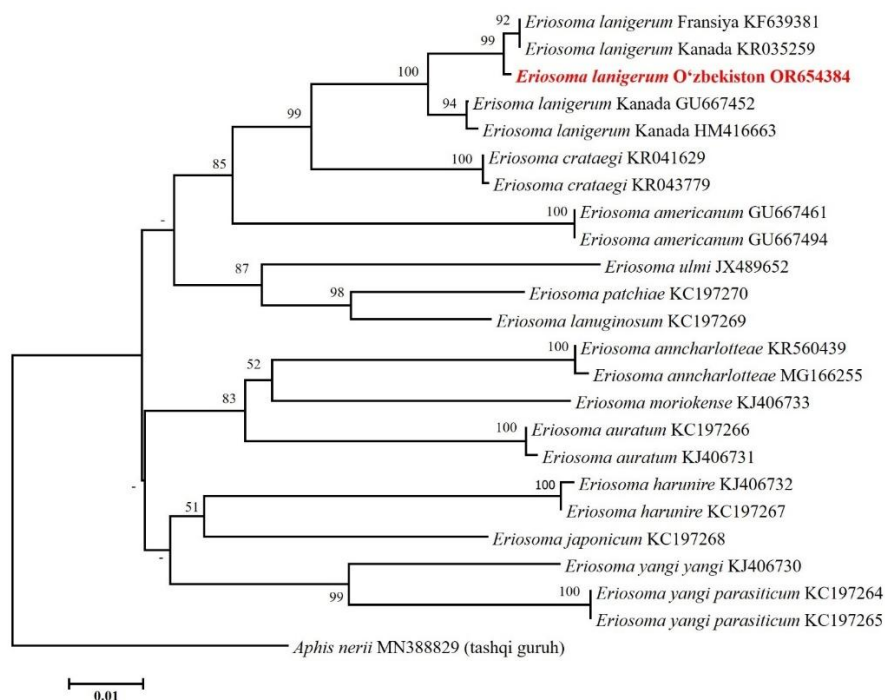
DNK barkoding uchun mtDNK ning COI barkod genidan foydalanildi, bunda Folmer et al. (1994) tomonidan tavsiya qilingan LCO1490 5` - GGT CAA CAA ACA TAA AGA TAT TGG-3` va HCO2198 5` - TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA-3` praymerlardan foydalanildi. Molekulyar tahlillar Mega7, CLUSTAL_W va SeaView dasturlari asosida amalga oshirilgan.

Eriosoma lanigerum ning qanotsiz vakillarining morfometrik ko'rsatkichlarini o'lchash uchun Blackman & Eastop (2022) tomonidan taklif qilingan metodikadan foydalanildi. Tadqiqot doirasidagi matematik-statistik ma'lumotlar G.F. Lakin (1990) qo'llanmasida keltirib o'tilgan usullar bo'yicha tahlil etildi. Farg'ona vodiysida uchrovchi *Eriosoma lanigerum* ning tog', adir va tekislik hududidagi, shu bilan birga fasllar kesimida yig'ilgan namunalarning

morfometrik jihatdan o‘zaro farqlanishini test qilish uchun asosiy komponentlar tahlili (Principal Component Analysis [PCA]) amalga oshirildi. Bunda *Eriosoma lanigerum* namunalarning 16 morfometrik ko‘rsatkichlari OriginPro 10.1 (OriginLab Corporation; Northampton, MA, AQSh) dasturida hisoblandi.

Dissertatsiyaning “Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning morfologik hamda bioekologik xususiyatlari” deb nomlangan uchinchi bobi oltita bo‘limdan iborat bo‘lib, Farg‘ona vodiysi hududida uchrovchi *E. lanigerum* ning morfologik, ekologik hamda biologik xususiyatlariga oid tadqiqot natijalari taqdim etilgan. Uchinchi bobning birinchi va ikkinchi bo‘limida Farg‘ona vodiysi afidofaunasining xilma-xilligi hamda vodiydagi *Eriosoma* urug‘i vakillari taksonomik jihatdan tahlil qilingan. Farg‘ona vodiysida Aphididae oilasining 7 kenja oila, 16 triba, 3 kenja triba, 98 urug‘, 58 kenja urug‘ga mansub 241 tur va 11 kenja turi mavjudligi aniqlangan. Shu bilan birga, Farg‘ona vodiysida *Eriosoma* urug‘ining 5 turi – *E. lanigerum* (Hausmann, 1802), *E. lanuginosum* (Hartig, 1839), *E. patchiae* (Borner & Blunk, 1916), *E. phaenax* Mordvilko, 1923 va *E. ulmi* (Linnaeus, 1758) uchrashi qayd etilgan.

Bobning uchinchi bo‘limi “Farg‘ona vodiysida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* populyatsiyalarining molekulyar-genetik tahlili” deb nomlanib, unda Farg‘ona vodiysidan qayd etilgan *E. lanigerum* identifikatsiyasi mitoxondrial COI barkod geni nukleotidlar ketma-ketligi asosida amalga oshirilgan (1-rasm).

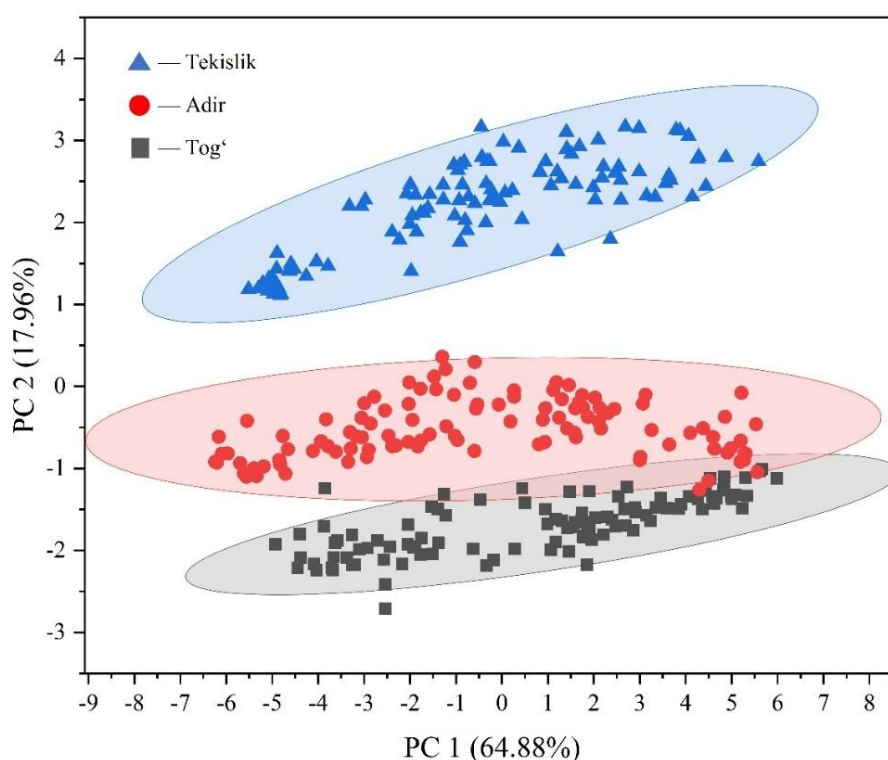


1-rasm. Farg‘ona vodiysidan qayd etilgan *E. lanigerum* hamda *Eriosoma* urug‘i turlarining o‘zaro NJ metodi asosidagi filogenetik shajara daraxti

Filogenetik shajara daraxtida *E. lanigerum* namunalari umumiy holda bir-biriga qo‘shni bo‘lgan ikkita kichik kladani tashkil etdi. Bunda kladalar orasida farq K2P bo‘yicha 1,7-1,9% ni tashkil etdi. Farg‘ona vodiysidan qayd etilgan *E. lanigerum* esa Fransiya (KF639381) va Kanada (KR) hududidan qayd etilgan namunalardan bilan o‘zaro 0,3% genetik farqlanishni namoyon qildi. Mazkur farq tur

ichidagi (2% dan kam) farqlanish bo‘lib, Farg‘ona vodiysi hududidagi *Eriosoma* populyatsiyalari *E. lanigerum* turiga mansub ekanligini tasdiqlaydi.

Bobning “Farg‘ona vodiysida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* ning morfologik xususiyatlari tahlili” deb nomlangan to‘rtinchi bo‘limida Farg‘ona vodiysi sharoitida *E. lanigerum* ning morfometrik ko‘rsatkichlari tog‘, adir va tekislik hududlarida yil fasllari (bahor, yoz va kuz) kesimida tadqiq etildi. Unga ko‘ra, tog‘ hududidagi shiralarning bahor faslidagi tana uzunligi 2,24-2,67 mm ($2,54 \pm 0,12$; $n=35$), adir hududidagi shiralarning ayni shu fasldagi tana uzunligi 1,68-2,67 mm ($2,25 \pm 0,29$; $n=36$) hamda tekislik hududidagi ko‘rsatkich esa 1,66-2,36 mm ($1,97 \pm 0,20$; $n=36$) ga teng bo‘ldi. Tog‘, adir va tekislik hududidan barcha fasllarda qayd etilgan namunalarni asosiy komponentlar tahlili (PCA) asosida tekshirildi (2-rasm).

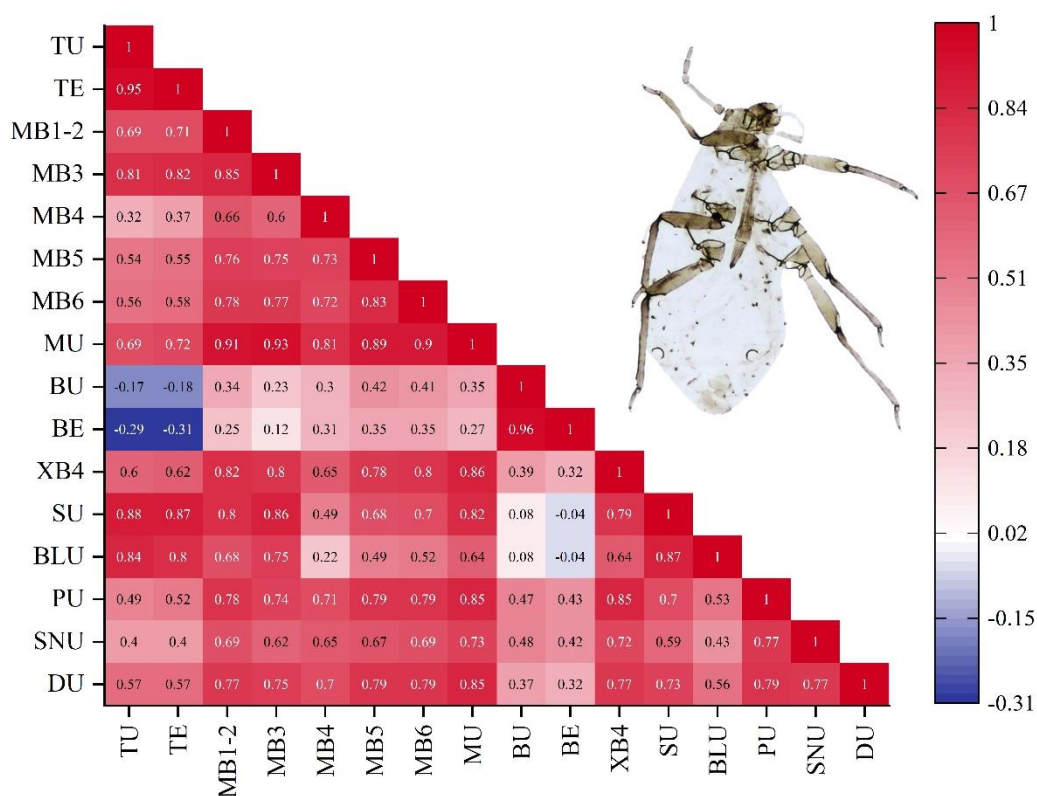


2-rasm. Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning tog‘, adir va tekislik hududida uchrovchi populyatsiyalarining morfometrik ma‘lumotlari asosida tuzilgan birinchi va ikkinchi asosiy komponentlar bo‘yicha tarqalish diagrammasi

Vertikal mintaqalar bo‘ylab *E. lanigerum* namunalarning morfometrik ko‘rsatkichlariga asoslangan PCA tahlil natijalaridan ma‘lum bo‘ldiki, tog‘, adirlik hamda tekislik hududidagi shiralalar alohida uchta guruh ichida to‘plandi. Ajralish tekislik namunalariida yaqqol kuzatilgan bo‘lsa, tog‘ va adir namunalari orasida qisman kesishish kuzatildi, shunday bo‘lsa-da, ular orasidagi ajralish farqli holatda ekanligi ma‘lum bo‘ldi. Mazkur farqlanishning 64,88% qismi PC1 yo‘nalishida bo‘lib, bunday farqlanishni hosil qilgan asosiy yuklamani shira mo‘ylovining I-II bo‘g‘im ($0,28508$), III bo‘g‘im ($0,28597$), VI bo‘g‘im ($0,27480$), umumiy ($0,30323$), xartumning IV bo‘g‘im ($0,28152$) hamda son

(0,27496) uzunliklari ta'minlab bergan. PC2 dagi (17,96%) yuklama qiymatini esa tana uzunligi (-0,35989) va eni (-0,35512), bosh uzunligi (0,48668) va eni (0,53026) hamda boldir uzunligi (-0,25047) kabi morfometrik ko'rsatkichlar ta'minlagan. Bundan kelib chiqadi-ki, yuqorida qayd etilgan morfometrik ko'rsatkichlar *E. lanigerum* ning vertikal mintaqalar bo'ylab tarqalishida asosiy farqlanishni ta'minlab beruvchi ko'rsatkichlar bo'lib xizmat qiladi.

Eriosoma lanigerum ning Farg'ona vodiysidagi turli balandlik mintaqalari (tog', adir, tekislik) bo'ylab morfometrik ko'rsatkichlari o'rtasidagi korrelyatsion munosabatlar "qaynoq xarita" (*heatmap*)dan foydalangan holda ham tadqiq etildi. Tog' hududidan barcha fasllarda yig'ilgan namunalarning tahlil qilingan morfometrik ko'rsatkichlarining 24 tasi orasida, adir hududida 15 tasi va tekislik hududi orasida esa 9 tasi orasida kuchli korrelyatsion bog'liqlik mavjudligi qayd etildi. Umumiy holda yuqori korrelyatsion bog'lanishlar ($r > 0,9$) 9 ta morfometrik ko'rsatkich orasida mavjudligi qayd etildi: TE-TU, MB6-TU, MU-TU, MU-MB1-2, MU-MB3, MU-MB4, MU-MB5, MU-MB6 va BE-BU (3-rasm).



3-rasm. Farg'ona vodiysining barcha (tog', adir va tekislik) mintaqalaridan yig'ilgan *Eriosoma lanigerum* namunalari umumlashtirilgan morfometrik ko'rsatkichlari asosida tuzilgan korrelyatsion qaynoq xarita

Lekin adirlikdan farqli ravishda o'zaro korrelyatsion bog'liqligi $r < 0,7$ bo'lgan ko'rsatkichlar soni teng baravar kam, ya'ni 6 ta ekanligi ma'lum bo'ldi (BLU-MB3, BLU-MB4, SNU-TE, SNU-MB1-2, SNU-MB3, SNU-BLU). Eng kichik korrelyatsion bog'liqlik shira naychasining uzunligi va boldir uzunligi orasida qayd etilgan bo'lib, u $r=0,64$ ga teng bo'ldi. Umumiy holda tekislik hududidagi morfometrik ko'rsatkichlar o'zaro kamroq bog'langan va ko'proq

muhitga javob sifatida mustaqil harakat qilishi ayon bo‘ldi. Tekislik hududidagi bunday kam korrelyatsion bog‘liqlikni mazkur mintaqada *E. lanigerum* ko‘proq plastiklikka egaligi, ya‘ni ekologik sharoitlar (harorat, ozuqa) ta‘sirida tananing turli qismlari har xil darajada o‘zgarishi va shu bilan turning muhitga maksimal moslanish xususiyatlarini namoyon qilishi bilan izohlash mumkin.

Bobning “*Eriosoma lanigerum* ning olma daraxti yaruslarini balandlik mintaqasi hamda yil fasllari kesimida egallashi” deb nomlangan beshinchi bo‘limida Farg‘ona vodiysi tog‘, adir va tekislik hududlarida tarqalgan *E. lanigerum* ning olma daraxti yaruslarida tarqalish ko‘rsatkichlari bayon etilgan.

Tog‘li hududlardan Pop, So‘x va Kosonsoy tumanlari hududlarida o‘svuchi olma daraxtlarida *E. lanigerum* bahor oylarining 2-oyiga kelib rivojlana boshlashi qayd etildi. Ushbu oydagi kuzatuvlar natijasida aniq bo‘ldiki, o‘simlikning yuqori yaruslarida shiralar koloniyasi sezilarli darajada kam tarqalgan, bu holatni yashil olma shirasining (*Aphis pomi* De Geer, 1773) yuqori yaruslarni yoppasiga egallab olishi bilan bog‘lash mumkin. Qizil qon shirasi bahor oylarida o‘simlikning o‘rta yaruslardagi jarohatlangan joylarda va 2-3 yillik novdalarda ko‘proq ko‘zga tashlanadi. Olma daraxtining pastki yarusidagi populyatsiya zichligi o‘rta yarusdagi populyatsiya zichligidan deyarli farq qilmasligi kuzatildi (1-jadval).

1-jadval

Tog‘ hududida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* ning ekologik tokchalarda joylashishi

	Yuqori yarus	O‘rta yarus	Pastki yarus
Bahor	+	++	++
Yoz	++	++	+
Kuz	+++	+++	+
Qish	-	+	+++

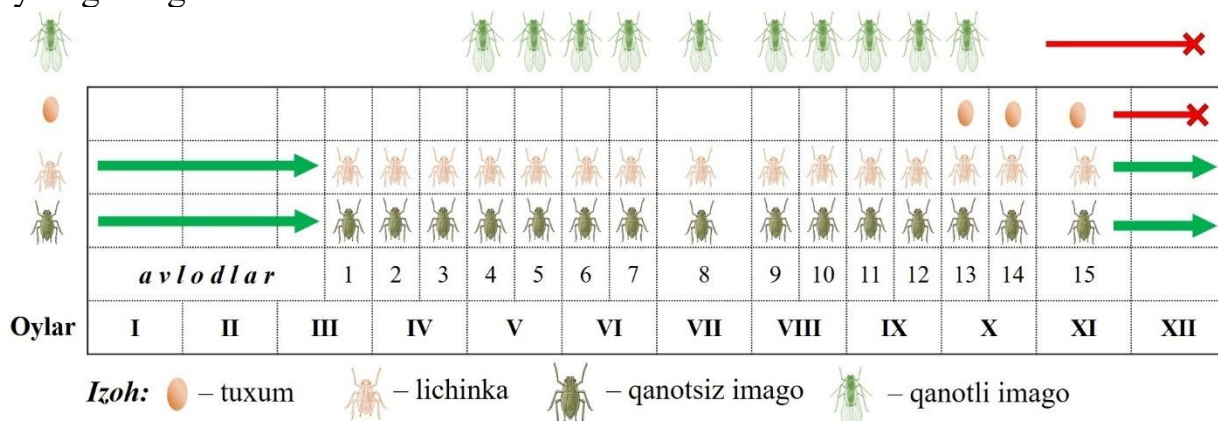
Izoh: olma novdasining 10 sm² joydagi populyatsiyalar miqdori. 60 tadan kam – (+), 60-120 tagacha – (++) , 120 donadan ko‘p – (+++), individlarning uchramasligi – (-).

Adir va tekislik hududi tadqiq etilganda ularda ham qizil qon shirasi asosan olma daraxtining o‘rta yarusini band qilishi qayd etildi. Tog‘, adir, tekislik hududlarining deyarli barchasida o‘rta yarusda populyatsiya eng yuqori zichlikka ega bo‘lishi qayd etilgan bo‘lib, bu yarusda ko‘pincha 2-3 yillik novdalar, shikastlangan joylar va o‘rtacha mikroiqlim mavjudligi shira uchun optimal joylashuv imkonini beradi.

Bobning “Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* ning biologik xususiyatlari” deb nomlangan oltinchi bo‘limida *E. lanigerum* ning Farg‘ona vodiysi sharoitida tog‘, adir hamda tekislik hududlari kesimidagi biologik xususiyatlari tadqiq etildi.

Tog‘li hududidan doimiy kuzatuv hududi sifatida belgilab olingan Pop, Kosonsoy va So‘x tumanlarida umumiy bir-biriga o‘xshash holda shiralarning rivojlanish davri aprel oyining ikkinchi yarmidan boshlandi. Aprelda olma daraxtining yosh novdalarida qishlab chiqqan *E. lanigerum* ning lichinka va

holda oʻrmalab boshqa olma shoxlari yoki tuplariga migratsiyasi qayd etildi (6-rasm). Bu ayniqsa bir-biriga zich qilib ekilgan olmazorlarda yaqqol kuzatildi. Tekislik hududida togʻ va adirlikdan farqli ravishda *E. lanigerum* koʻpayishidagi ikki choʻqqi yaqqol qayd etildi. Bularning birinchisi bahorning oxiri yozning boshiga toʻgʻri kelgan boʻlsa, ikkinchi koʻpayish choʻqqisi avgustning oxiri kuz oylariga toʻgʻri keldi.



6-rasm. Fargʻona vodiysidagi tekislik hududida *Eriosoma lanigerum* ning fenologik rivojlanish sxemasi

Havo haroratining yozda keskin koʻtarilishi hamda umumiy haroratning 28-30°C dan ortishi sabab shiralar koʻpayishida sekinlashish kuzatildi. Ayrim hududlarda shiralarning daraxt poʻstloq qismiga kichik migratsiyasi qayd etildi. Shu bilan birga, avgust oyining ikkinchi yarmidan boshlab haroratning nisbatan pasayishi va kuz oylaridagi optimal haroratning qayd etilishi shiralar koʻpayishiga turtki boʻlib, ikkinchi choʻqqini yuzga keltirdi. Tekislik hududida shiralarning yashashi noyabr oyi ikkinchi yarmigacha davom etdi. Shiralar tekislik hududida umumiy holda 15 ta avlod berishi qayd etildi. Lichinka hamda voyaga yetgan partenogenetik urgʻochi morfalar koʻrinishida olma daraxtining poʻstlogʻi, daraxtning ildiz boʻgʻzidagi tuproq ostiga tushib qishlab qolishi aniqlandi.

Dissertatsiyaning toʻrtinchi bobi “**Fargʻona vodiysida *Eriosoma lanigerum* ning zarari hamda unga qarshi kurash chora-tadbirlari**” deb nomlanib, ikki boʻlimdan iborat. “Fargʻona vodiysida *Eriosoma lanigerum* ning olma daraxtlarini zararlashi” nomli birinchi boʻlimda *E. lanigerum* ning olma daraxtini zararlash xususiyatlari bayon qilingan.

Yevropa hududida olma daraxtlariga zarar yetkazuvchi taxminan 60 ga yaqin fitofag boʻgʻimoyoqlilar turi qayd etilgan boʻlib, ular orasida shiralar bogʻdorchilikda iqtisodiy jihatdan eng muhim zararkunandalar guruhini tashkil etadi (Jenser et al., 1999). Yevropada olmada oziqlanadigan 20 dan ortiq shira turlari aniqlangan boʻlsa-da, ulardan atigi oltitasi olma yetishtirishga jiddiy zarar yetkazuvchi tur sifatida baholanadi. Bular *Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860), *D. devector* (Walker, 1849), *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), *Aphis pomi* de Geer, 1773, *A. spiraeicola* Patch, 1914 hamda *Rhopalosiphum oxyacanthae* (Schrank, 1801) (Rousselin et al., 2017). Fargʻona vodiysi sharoitida olma (*Malus domestica*) daraxtida ashaddiy zararkunandalik qiluvchi 5 ta shira turi qayd etilgan boʻlib, bular: *Aphis pomi* de Geer, 1773, *Dysaphis affinis* (Mordvilko,

1928), *D. radicola* (Mordvilko, 1897), *D. plantaginea* (Passerini, 1860) va *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) (Abdullaev et al., 2024).

Tadqiqotlarimiz Fargʻona viloyatining Oʻzbekiston tumani va Bagʻdod tumani hamda Fargʻona shahri (Qirguli) atrofidagi bogʻdorchilik fermer xoʻjaliklarida amalga oshirildi. Tadqiqot obyekti sifatida *Malus domestica* ning *E. lanigerum* eng koʻp zarar yetkazadigan qishki olma navlaridan biri boʻlgan – “Renet Simirenko” navi tanlab olindi. Tadqiqot davomida belgilangan (statsionar) hududlarda olma bogʻlaridagi 7 yillik koʻchatlardan 10 ta zararlangan va 10 ta zararlanmagan oʻsimliklar tanlanib, ushbu oʻsimliklar bahor mavsumidan to kuzgacha kuzatib borildi va natijalar oʻzaro solishtirildi (2-jadval).

2-jadval

***Eriosoma lanigerum* bilan zararlanmagan va zararlangan olma daraxtlarining vegetatsion koʻrsatkichlarining oʻrtacha holati**
(statsionar hududlar kesimida)

	Hududlar					
	Oʻzbekiston tumani		Bagʻdod tumani		Qirguli mavzesi	
	ZM	ZR	ZM	ZR	ZM	ZR
Belgilangan novdalardagi gullarning oʻrtacha soni (2020-yil, 1-7 aprel)	12-14	7-9	16-18	9-11	12-14	6-7
Belgilangan novdalardagi dastlab hosil qilgan mevalarning oʻrtacha soni (2020-yil 20-25 aprel)	7-8	4-6	9-10	3-4	7-8	4-5
Belgilangan novdalardagi pishib yetilgan mevalarning oʻrtacha soni (2020-yil 20-25 sentabr)	6-7	2-3	7-8	1-2	5-6	2-3
Belgilangan olma daraxti novdasining yillik oʻrtacha oʻsish koʻrsatkichi	69 sm	38 sm	76 sm	35 sm	68 sm	37 sm
Belgilangan olma daraxtlarini bargini toʻkish vaqti	3d.IX	1d.IX	1d.X	1d.IX	3d.IX	1d.IX

Natijada *E. lanigerum* bilan zararlangan olma daraxti vegetatsiya davroda umumiy oʻsish, gullash va meva tugish kabi koʻrsatkichlarga koʻra zararlanmagan daraxtlardan sezilarli darajada ortda qolishi qayd etildi.

Bobning ikkinchi boʻlimi “Tabiiy senozlarda *Eriosoma lanigerum* ga qarshi kurashning ilmiy asoslari” deb nomlanib, unda *E. lanigerum* populyatsiya va koloniyalarini cheklash va nazorat qilishda qoʻllaniladigan tabiiy entomofaglarining roli tahlil qilingan.

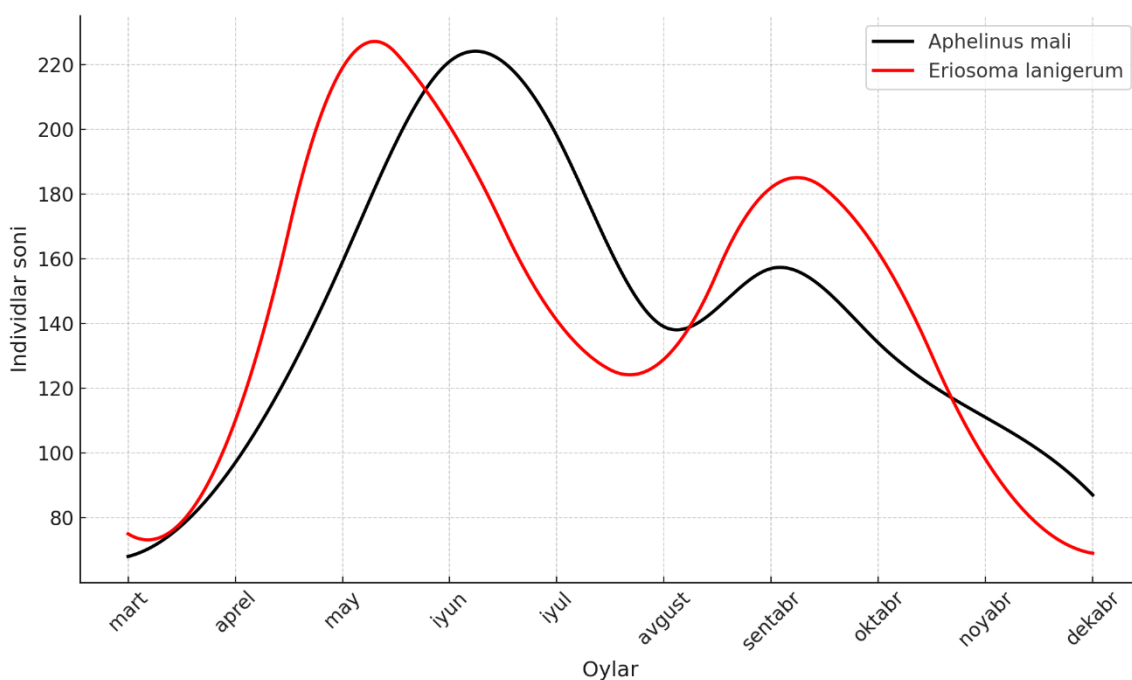
Fargʻona vodiysi sharoitida *Aphelinus mali* entomofagining *E. lanigerum* ga taʼsiri atroflicha kuzatildi. *Aphelinus mali* ning faolligi iqlim sharoitiga bogʻliq boʻlib, normal issiqlikda va quyosh yorugʻligi yaxshi boʻlganda parazitlarning

foydasi yuqori darajada bo‘ladi. Shira paraziti tuxumlarini har qaysi shira ichiga bir donadan qo‘yadi. Tuxum harorat 15-17°C va undan yuqori bo‘lganda qo‘yiladi va urg‘ochi zotning butun yashash davrida (10-30 kun) davom etadi. Farg‘ona vodiysi sharoitida urg‘ochi afelinus 60-100 tagacha tuxum qo‘yishi mumkin. Parazitlarning tuxumdan chiqqan lichinkasi shiraning ichki organlarini yeb bitiradi. Zararlangan shiralalar bir necha kundan so‘ng ovqatlanishdan qoladi, shishadi, qorayadi va nihoyat, nobud bo‘ladi (7-rasm).



7-rasm. *Aphelinus mali* bilan zararlangan *Eriosoma lanigerum* koloniyalari.
Farg‘ona viloyati Bag‘dod tumani, 2022-yil (original)

Aphelinus mali olma shirasini 70-80 foizini yo‘q qiladi, lekin *E. lanigerum* aprel oxiri va mayning boshlarida avlod berish darajasi tezlashganligi sababli, entomofagning ta‘siri unchalik sezilmaydi. Kuz mavsumida shira tanasiga qo‘yilgan tuxumlar g‘umbaklik davrida qishlab, kunlar isiy boshlaganda shira tanasini teshib chiqilganligi aniqlandi. Tadqiqot davomida *E. lanigerum* hamda *A. mali* sonining o‘zgarishini tadqiq etildi. Bunda doimiy kuzatuv hududidagi olma daraxtining zararlangan shoxlaridan 10 sm qismidagi shira soni hamda ushbu qismdagi *A. mali* soni mart oyidan dekabrgacha sanab borildi. Natijasida *E. lanigerum* koloniyasida individlar soni oshishi bilan *A. mali* ning ham soni oshishi qayd etildi (8-rasm).



8-rasm. *Eriosoma lanigerum* hamda *A. mali* ning mart oyidan dekabrgacha bo‘lgan vaqtda olma daraxtining 10 sm li zararlangan shox qismidagi sonlarining o‘zgarish dinamikasi

Bundan tashqari, tabiiy dushmanlardan xonqizilarning shiralarga ta’sir darajasi o‘rganilganda, populyatsiya dinamikasining ortishi *E. lanigerum* bilan bir xil ekanligi bir qator olimlarning tadqiqotlarida o‘z aksini topgan. Biz tadqiqot olib borayotgan hududlarda *E. lanigerum* shirasi bilan zararlangan olma daraxtlari muntazam kuzatib borilganda, *Adalia decempunctata* (Linnaeus, 1758), *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) va *Adalia fasciatopunctata* Foldermann, 1835 turlari uchratildi. Ushbu entomofaglar populyatsiya dinamikasining ortishi bizning tadqiqotlarimizda ham shiralarning sonining ortishi bilan bog‘liq ekanligi aniqlandi, ya’ni, may oyining oxiri, iyun oylarining boshlarida ushbu entomofaglar ko‘p uchratildi. Lekin tadqiqotlarimiz davomida shu narsa ma’lum bo‘ldi-ki, xonqizilarning ta’siri *E. lanigerum* koloniyalariga kuchli ta’sir ko‘rsatmadi, bunday holat *E. lanigerum* shirasining quyuq g‘ubor bilan qoplanganligi bilan izohlandi.

XULOSALAR

“Farg‘ona vodiysi sharoitida *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ning bioekologik xususiyatlari” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Farg‘ona vodiysida shiralarning 7 kenja oila, 16 triba, 3 kenja triba, 98 urug‘, 58 kenja urug‘ga mansub 241 tur va 11 kenja turi tarqalganligi qayd etilib, *Eriosoma* urug‘iga mansub 5 tur – *E. lanigerum*, *E. lanuginosum*, *E. patchiae*, *E. phaenax* va *E. ulmi* uchrashi aniqlandi.

2. Farg‘ona vodiysida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* molekulyar-genetik uslub yordamida to‘liq identifikatsiya qilindi va filogenetik tahlil natijalari uning Kanada va Fransiyadan qayd etilgan *E. lanigerum* bilan bir kladadan o‘rin olganini ko‘rsatdi. Ular orasidagi genetik masofa (K2P) 0,3% ni tashkil etdi.

3. *Eriosoma lanigerum* ning morfometrik tahlili Farg‘ona vodiysi sharoitida tog‘, adir va tekislik hududlarida va fasllar (bahor, yoz va kuz) kesimida tadqiq etildi hamda asosiy komponentlar tahlili (PCA) uslubida tekshirilganda o‘zaro farqlanishi ma’lum bo‘ldi. Farqlanish shiraning mo‘ylov segmentlari, xartumning IV bo‘g‘im hamda son uzunligi bilan bog‘liq ekanligi aniqlandi.

4. Fasllar kesimidagi morfometrik tahlil natijalari tog‘ va adir hududidagi shiralarning o‘zaro o‘xshash va tekislik hududi shiralarning morfometrik jihatdan farqli ekanligini qayd etdi.

5. Vertikal mintaqalar bo‘yicha shiralarning morfometrik ko‘rsatkichlari orasidagi korrelyatsion bog‘liqlik o‘rganilganda, tog‘dagi namunalarda 24 ta, adirda 15 ta va tekislikda 9 ta kuchli korrelyatsion bog‘liqlik ($r > 0,90$) qayd etildi.

6. *Eriosoma lanigerum* ning olma daraxti yaruslarini balandlik mintaqasi hamda fasllar kesimida egallashiga oid kuzatuvlar tog‘, adir va tekislik hududida olmaning o‘rta yarusida barcha fasllarda eng ko‘p uchrashini ko‘rsatdi.

7. Farg‘ona sharoitida *E. lanigerum* ning biologik hayot sikli tog‘, adir va tekislik hududlari kesimida tadqiq etilganda, bir mavsum davomida tog‘da 14, adirlikda 16 va tekislikda 15 avlod berishi ma’lum bo‘ldi. Tekislik hududidagi shiralarda ko‘payish bo‘yicha bir mavsumda ikki cho‘qqi (may-iyun va avgust-sentabr) hosil qilishi ma’lum bo‘ldi.

8. Farg‘ona vodiysida olma daraxtiga ashaddiy zarar yetkazuvchi 5 shira turi - *Aphis pomi*, *Dysaphis affinis*, *D. radicola*, *D. plantaginea* va *Eriosoma lanigerum* qayd etilib, *E. lanigerum* olmani zararlaganda uning gullash, meva tugish va o‘shish ko‘rsatkichlariga sezilarli tarzda salbiy ta’sir qilishi asoslab berildi.

9. *Eriosoma lanigerum* ning tabiiy kushandasi sifatida *Aphelinus mali* ning ta’siri o‘rganildi hamda uning shira tabiiy populyatsiya va koloniyalari miqdorini 50% gacha kamaytirish imkoniyatlari aniqlandi.

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

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МИРЗАЛИЕВ АБДУЖАББОР МАМАТЮСУФ УГЛЫ

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *ERIOSOMA
LANIGERUM* (HAUSMANN, 1802) В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ**

03.00.06 – Зоология

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

Фергана–2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2023.1.PhD/B879.

Диссертационная работа выполнена в Ферганском государственном университете.

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

Научный консультант:

Ганиев Комолидин Халилович
кандидат биологических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Хусанов Алижон Каримович
доктор биологических наук, профессор

Тураева Зухра Ражабовна
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Гулистанский государственный университет

Защита диссертации состоится 1 ноября 2025 года в 09:00 на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2021.B.05.06 по присуждению ученых степеней при Ферганском государственном университете. (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-02; Факс: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu_info@umail.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (зарегистрирована под №587). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-94).

Автореферат диссертации разослан 20 октября 2025 г.
(Протокол реестра рассылки №32 от 20 октября 2025 г.).



И.И. Зокиров
Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней д.б.н., профессор.

Б.М.Шералиев
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней д.ф.н.б.

А.К. Хусанов
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней д.б.н., профессор.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. С ростом численности населения в мире одной из основных актуальных задач остаётся обеспечение его качественными продуктами питания. Это, в свою очередь, требует создания в сельском хозяйстве высокоурожайных сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам, а также регулярного мониторинга их вредителей. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), насекомые-вредители ежегодно вызывают потерю 20-40% урожая во всём мире, что эквивалентно экономическому ущербу в размере 70 млрд долларов США (Tyler Gula, 2023). В связи с этим изучение видового состава, ареала распространения, сезонной динамики популяций насекомых-вредителей и разработка эффективных мер борьбы с ними имеет важное научно-практическое значение.

Среди насекомых-вредителей, наносящих ущерб сельскохозяйственным культурам в мире, особое место занимают тли (Aphididae). Они не только наносят прямой вред системе питания растений, но и являются одним из основных факторов распространения многих вирусных заболеваний. В настоящее время всё более широко изучаются динамика размножения видов тлей, их экологические взаимоотношения с растениями-хозяевами, роль в распространении вирусов и прямое влияние на урожайность. Особенно такие виды, как *Eriosoma lanigerum*, повреждая плодовые деревья, замедляют их вегетативное развитие, снижают качество продукции и могут привести к гибели растений. Даже одни лишь плоды, загрязнённые тлями и покрытые сажистыми грибами, развивающимися на их выделениях, оказывают негативное влияние на экспортный потенциал. В этом контексте исследования, направленные на изучение биоэкологических особенностей тлей-вредителей, их распространения, условий размножения, природных энтомофагов и экологических методов регулирования их численности, имеют важное научно-практическое значение.

В нашей Республике внимание к садоводству с каждым годом расширяется. В этом направлении всесторонне поддерживаются исследования по интенсивному садоводству, выявлению и анализу его вредителей, плановому мониторингу, а также разработке научно обоснованных и экологически безопасных мер борьбы с вредителями. В частности, в Постановлении Кабинета Министров, касающемся порядка выявления вредителей сельскохозяйственных культур, определены такие задачи, как ¹ «...выявление ареалов распространения вредителей сельскохозяйственных культур, болезней и сорных растений с целью планирования мероприятий по защите растений, определения потребности в необходимых химических и биологических средствах защиты, а также

¹ Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 31 мая 2018 года №405 «Об утверждении Положения о порядке определения территорий распространения вредителей, болезней и сорных растений сельскохозяйственных культур».

сроков проведения мероприятий». Исходя из этих задач, изучение биоэкологических особенностей *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) в условиях Ферганской долины, его морфоэкологической изменчивости, адаптации к растениям-хозяевам и научная разработка основ борьбы с ним имеет важное научно-практическое значение.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных Законом Республики Узбекистан от 31 августа 1995 года №113-I «О карантине растений» (в новой редакции), Законом Республики Узбекистан от 9 ноября 2023 года №ЗРУ-877 «О защите растений», Указом Президента Республики Узбекистан от 15 июля 2021 года №УП-6262 «О мерах по коренному совершенствованию системы карантина и защиты растений в республике», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 15 июля 2021 года №ПП-5185 «О создании Агентства карантина и защиты растений Республики Узбекистан», Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 ноября 2018 года №914 «О порядке ведения государственного учета объектов животного и растительного мира, учета объемов их использования и государственного кадастра», а также другими нормативными правовыми актами, относящимися к данной сфере деятельности.

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

Степень изученности проблемы. В мире рядом зарубежных учёных проведены научные исследования, направленные на оценку современного таксономического состояния фауны тлей различных регионов, определение их общего видового состава, систематический анализ, а также раскрытие морфологических, биологических, экологических и вредоносных особенностей. К числу таких исследователей относятся V.F.Eastop (1972), K.Naumann-Etienne & G.Remaidiere (1995), E.Swirski & S.Amitai (1999), B.U.Singh et al. (2004), A.A.Zamani et al. (2007), R.G.Foottit et al. (2008), A.S.Hassan et al. (2010), H.Kim et al. (2011), T.A.Royer et al. (2015), F.M.Shahraki et al. (2019), R.L.Blackman & V.F.Eastop (1994, 2006), C.Favret (2023), T.Zhang et al. (2023), E.Tayat & N.Özder (2024), E.Toledo-Hernandez et al. (2025), а также другие исследователи.

В странах СНГ вопросы распространения, таксономии, биоэкологической характеристики и особенностей тлей нашли своё отражение в ряде научных работ таких исследователей, как В.Плотников (1911), В.П.Невский (1949, 1951), Г.Х.Шапошников (1952), М.Н.Нарзыкулов (1954, 1972), М.Н.Нарзыкулов & С.А.Умаров (1971), А.А.Кан (1986), Й.Холман (1991), Р.Х.Кадырбеков (1999, 2002, 2003, 2005, 2013, 2014, 2017, 2020), Р.Х.Кадырбеков & М.О.Аойжанова (2005) и других.

В ряде регионов Узбекистана, включая Ферганскую долину, западные и южные районы Тянь-Шанской горной системы, Ташкентскую область, плато Устюрт и прилегающие территории, проведены исследования, посвящённые видовому составу, распространению, морфологии, филогении, биологическим, физиологическим и экологическим особенностям тлей. Эти исследования отражены в работах В.П.Невского (1929), А.Г.Давлетшиной (1964), Д.Б.Даминовой (1975), А.Мухаммадиева (1979), А.А.Мухаммадиева и М.Х.Ахмедова (1982), М.Х.Ахмедова (1995), М.М.Юнусова (1994), М.У.Мансурходжаевой (1999), М.Х.Ахмедова и Ш.Р.Тошматовой (2005), М.Х.Ахмедова и А.К.Хусанова (2009), К.Х.Ганиева (2005), И.И.Закирова (2009, 2018, 2019), Ш.К.Юлдашевой (2011), А.К.Хусанова (2012, 2017, 2020), М. Цинь и соавт. (2022), И. Абдуллаева и соавт. (2023, 2024), М.Ш. Джураева (2024), И. Закирова и соавт. (2025) и ряда других исследователей. В большинстве из упомянутых научных трудов и источников основное внимание уделено составу афидофауны региона, её формированию, фаунистическим и таксономическим аспектам. Вместе с тем, сведения о биоэкологических особенностях адвентивных и инвазивных видов тлей, таких как *Eriosoma lanigerum*, остаются ограниченными. В связи с этим исследование биологических и экологических особенностей *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины, анализ его морфоэкологической изменчивости, а также разработка научно обоснованных мер борьбы с ним имеет важное научно-практическое значение.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках направления «Проблемы охраны растительного и животного мира Ферганской долины и сохранения биологического разнообразия» в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ферганского государственного университета на 2020-2026 годы.

Цель исследования заключается в раскрытии биоэкологических особенностей *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) в условиях Ферганской долины, анализе его морфоэкологической изменчивости, вредоносности по отношению к растению-хозяину, а также научном обосновании мер борьбы с ним.

Задачи исследования:

обоснование таксономического статуса популяций *Eriosoma lanigerum*, распространённых в Ферганской долине, с использованием молекулярно-генетических методов;

сравнительный анализ морфологических признаков популяций *Eriosoma lanigerum*;

интерпретация морфоэкологической изменчивости популяций *Eriosoma lanigerum* в разрезе горных, предгорных и равнинных районов;

выявление биологических особенностей *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины;

выявление экологических особенностей *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины;

разработка научно обоснованных мер борьбы с *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины.

Объектом исследования является *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), распространённый в условиях Ферганской долины.

Предметом исследования являются состояние, распространение, морфологические, биологические и экологические показатели популяций *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), распространённых в условиях Ферганской долины.

Методы исследования. В исследовании использовались таксономические, морфологические, молекулярно-генетические, биологические, экологические, статистические и сравнительно-аналитические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

образцы *Eriosoma lanigerum*, встречающиеся в Ферганской долине, были идентифицированы с использованием митохондриального гена штрих-кодирования COI; в результате филогенетического анализа установлено, что они формируют общий клад с популяциями *E. lanigerum*, зафиксированными на территории Франции и Канады, при этом подтверждено их генетическое различие на уровне 0,3 % (K2P);

морфометрические показатели *E. lanigerum* в Ферганской долине были исследованы в горных, предгорных и равнинных районах по сезонам (весна, лето, осень), при этом зафиксированы межсезонные и межзональные различия, а у тлей равнинных популяций выявлены признаки микроприспособленности к локальным условиям среды;

установлены корреляционные связи между морфометрическими показателями *E. lanigerum* в разных вертикальных зонах (горы, предгорья, равнины); при этом выявлено наличие 24 сильных корреляционных связей ($r > 0,90$) у горных популяций, 15 у предгорных и 9 у равнинных;

установлено, что во всех трёх орографических зонах *E. lanigerum* занимает доминирующую экологическую нишу в среднем ярусе яблони;

при наблюдении биологического цикла *E. lanigerum* в различных высотных зонах за один вегетационный сезон зафиксировано: 14 поколений в горной местности, 16 в предгорьях и 15 в равнине; при температуре воздуха 20-25°C и влажности до 80% отмечена высокая активность размножения тлей;

вредоносность *Eriosoma lanigerum* изучена на примере зимнего сорта яблони «Ренет-Симиренко»; установлено её негативное влияние на общее развитие дерева, цветение и завязывание плодов;

раскрыта роль энтомофага *Aphelinus mali* в естественном регулировании численности популяций и колоний *E. lanigerum*; кроме того, в условиях Ферганской долины потенциальная хищническая активность *Forficula auricularia* по отношению к *E. lanigerum* теоретически обоснована.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: собраны геоинформационные данные о *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), распространённой в условиях Ферганской долины, и разработаны научные основы планового мониторинга состояния её популяций;

разработаны научные рекомендации, основанные на широком комплексе морфологических и морфометрических показателей по горным, предгорным и равнинным зонам, для корректной таксономической идентификации *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), распространённой в условиях Ферганской долины, а также для определения сезонной динамики её вредоносности в плодовых садах.

Достоверность результатов исследования обоснована применением в проведённых исследованиях наряду с классическими методами современных подходов, в частности молекулярных, интегративно-морфологических, а также метода анализа основных компонентов (РСА); обсуждением результатов диссертационной работы на международных и республиканских конференциях; публикацией в ведущих научных журналах; внедрением результатов исследования в практику, а также использованием собранных геоинформационных данных в Глобальной информационной сети по биоразнообразию (GBIF).

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что в условиях Ферганской долины была проведена молекулярная идентификация вида *Eriosoma lanigerum*, раскрыты его биологические и экологические особенности в условиях долины, а также морфоэкологическая изменчивость популяций в равнинных, предгорных и горных районах на основе интегративного подхода, наряду с раскрытием его биоэкологических характеристик.

Практическая значимость результатов исследования заключается в составлении полного кадастра распространения вида *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины, выявлении показателей вредоносности на яблоню в этих условиях, осуществлении работ по мониторингу популяций и оценке их состояния, а также в разработке научных основ борьбы с этим вредителем в естественных ценозах.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных данных о биоэкологических особенностях *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), распространённого в условиях Ферганской долины:

информация о нуклеотидной последовательности гена COI вида *Eriosoma lanigerum* размещена в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (ncbi.nlm.nih.gov). В результате получен инвентарный номер OR654384, что позволило осуществить молекулярно-генетическую идентификацию и филогенетический анализ данного вида на международном уровне;

данные о распространении *Eriosoma lanigerum* в Ферганской долине - координаты точек обнаружения, численность в биоценозах и фотографии

морфологических признаков - размещены в Глобальной информационной сети по биоразнообразию (GBIF) (справка № 031 от 2 апреля 2025 года). Это обеспечило возможность проведения глобального анализа распространения данного вида в условиях Ферганской долины на платформе GBIF

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены в общей сложности на 7 научно-практических конференциях, в том числе на 6 международных и 1 республиканской.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано в общей сложности 16 научных работ, в том числе 9 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 7 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Объём основного текста диссертации составляет 109 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость темы, изложены цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, раскрыты научная новизна и практические результаты, представлена научная и практическая значимость полученных данных, отражены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Анализ литературы, посвящённой изучению тли *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)**», проанализированы исследования, касающиеся первичного описания *E. lanigerum*, её морфологии, таксономической характеристики, географии распространения и инвазивного статуса, жизненного цикла и биологических особенностей. Также рассмотрены данные о растениях-хозяевах, наносящих ущерб сельскому хозяйству, взаимодействии с основным хозяином — яблоней, об экономическом вреде и значении в аграрной сфере, мерах энтомологической борьбы, а также экологических и эволюционных аспектах изучения данного вида. В подразделе главы, озаглавленном «Состояние изученности *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины», проанализированы работы В.В.Яхонтова (1962), М.Н.Нарзыкулова (1982), М.Х.Ахмедова (1995), М.М.Юнусова (1994), в которых освещаются особенности распространения *E. lanigerum* по территории Ферганской долины и её вредоносность на яблоне. Кроме того, подчеркнута актуальность и необходимость изучения морфологических, биологических и экологических особенностей *E. lanigerum* в разрезе высотных поясов Ферганской долины.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Материалы и методика изучения *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины**», приведены краткие сведения о географических и климатических особенностях Ферганской долины. В рамках исследования в 2020-2024 годах были собраны образцы в пределах девяти районов и городов Андижанской, Ферганской и Наманганской областей. Материал отбирался на постоянных точках наблюдения, заложенных для мониторинга, а также на 90 разовых участках. Образцы *Eriosoma lanigerum* собирались по методике, предложенной А.К.Мордвилко (1910) и Г.Х.Шапошниковым (1952). Подготовка временных и постоянных микропрепаратов осуществлялась по методике В.А. Мамонтовой-Солуха и И.А. Черкасовой (1967), а также с использованием подходов М.Ахмедова, Ж.Кушакова, И.Закирова (2007) и И.И.Закирова с Г.М.Закировой (2024). В ходе исследования было изготовлено 352 постоянных и 413 временных микропрепаратов. Для определения таксономического статуса *Eriosoma lanigerum* применялись морфологический и молекулярно-генетический методы. При морфологическом анализе использовался определитель Blackman & Eastop (2022).

Для ДНК-штрихкодирования использовался митохондриальный COI-ген, при этом применялись праймеры LCO1490 5-GGT CAA CAA ACA TAA AGA TAT TGG-3 и HCO2198 5-TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA-3, рекомендованные Folmer et al. (1994). Молекулярные анализы проводились с использованием программ Mega7, CLUSTAL_W и SeaView.

Для измерения морфометрических показателей бескрылых форм *Eriosoma lanigerum* применялась методика, предложенная Blackman & Eastop (2022). Математико-статистическая обработка данных, полученных в ходе исследования, осуществлялась по методам, изложенным в руководстве Г.Ф.Лакина (1990). Для проверки морфометрических различий между образцами *Eriosoma lanigerum*, собранными в горных, предгорных и равнинных районах Ферганской долины, а также по сезонам, был проведён анализ главных компонент (PCA, Principal Component Analysis). Расчёты по 16 морфометрическим признакам *Eriosoma lanigerum* выполнены в программе OriginPro 10.1 (OriginLab Corporation; Northampton, MA, США).

Третья глава диссертации, озаглавленная «**Морфологические и биоэкологические особенности *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины**», состоит из шести разделов и посвящена результатам исследований морфологических, экологических и биологических характеристик *E. lanigerum*, встречающегося на территории Ферганской долины. В первом и втором разделах главы представлено разнообразие афидофауны Ферганской долины и проведён таксономический анализ представителей рода *Eriosoma*, обнаруженных в этом регионе. Установлено, что в пределах Ферганской долины обитают представители семейства Aphididae, относящиеся к 7 подсемействам, 16 трибам, 3 подтрибам, 98 родам, 58 подродам, включающим 241 вид и 11 подвидов. Кроме того, в

Ферганской долине зафиксировано присутствие пяти видов рода *Eriosoma*: *E. lanigerum* (Hausmann, 1802), *E. lanuginosum* (Hartig, 1839), *E. patchiae* (Börner & Blunk, 1916), *E. phaenax* Mordvilko, 1923 и *E. ulmi* (Linnaeus, 1758).

Третий раздел главы озаглавлен «Молекулярно-генетический анализ популяций *Eriosoma lanigerum*, распространённых в Ферганской долине» и посвящён идентификации *E. lanigerum*, зафиксированного в Ферганской долине, на основе анализа нуклеотидной последовательности митохондриального гена COI (рис. 1).

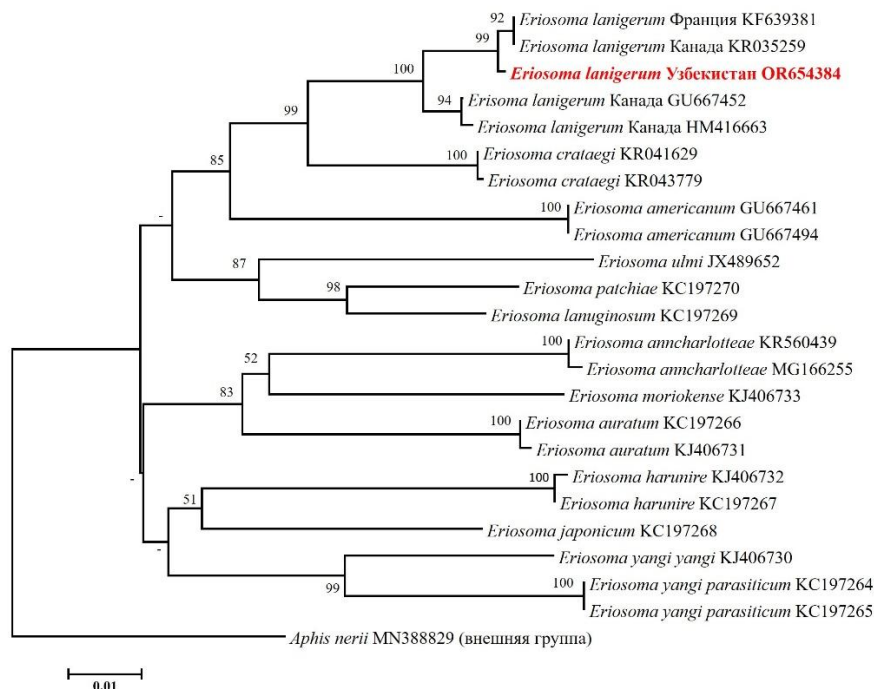


Рисунок 1. Филогенетическое дерево, построенное методом наименьшего соседства (NJ), для *E. lanigerum*, зафиксированного в Ферганской долине, и других видов рода *Eriosoma*

На филогенетическом дереве образцы *E. lanigerum* в целом сформировали две близкородственные подветви. Генетическое различие между этими кладами по модели К2Р составило 1,7-1,9 %. Образцы *E. lanigerum*, зафиксированные в Ферганской долине, показали 0,3 % генетического различия по сравнению с образцами из Франции (KF639381) и Канады (KR). Это различие находится в пределах внутривидовой изменчивости (менее 2 %) и подтверждает, что популяции *Eriosoma*, обнаруженные на территории Ферганской долины, относятся к виду *E. lanigerum*.

В четвёртом разделе главы, озаглавленном «Анализ морфологических особенностей *Eriosoma lanigerum*, распространённого в Ферганской долине», представлены результаты исследования морфометрических показателей *E. lanigerum* в условиях Ферганской долины по сезонам (весна, лето и осень) в горных, предгорных и равнинных районах. Согласно полученным данным, длина тела тлей в весенний период составила: в горной зоне 2,24-2,67 мм (в среднем $2,54 \pm 0,12$ мм; $n=35$), в предгорной 1,68-

2,67 мм ($2,25 \pm 0,29$ мм; $n=36$), и в равнинной 1,66-2,36 мм ($1,97 \pm 0,20$ мм; $n=36$). Все образцы, собранные в течение трёх сезонов из горных, предгорных и равнинных зон, были проанализированы с использованием метода анализа главных компонент (PCA) (рис. 2).

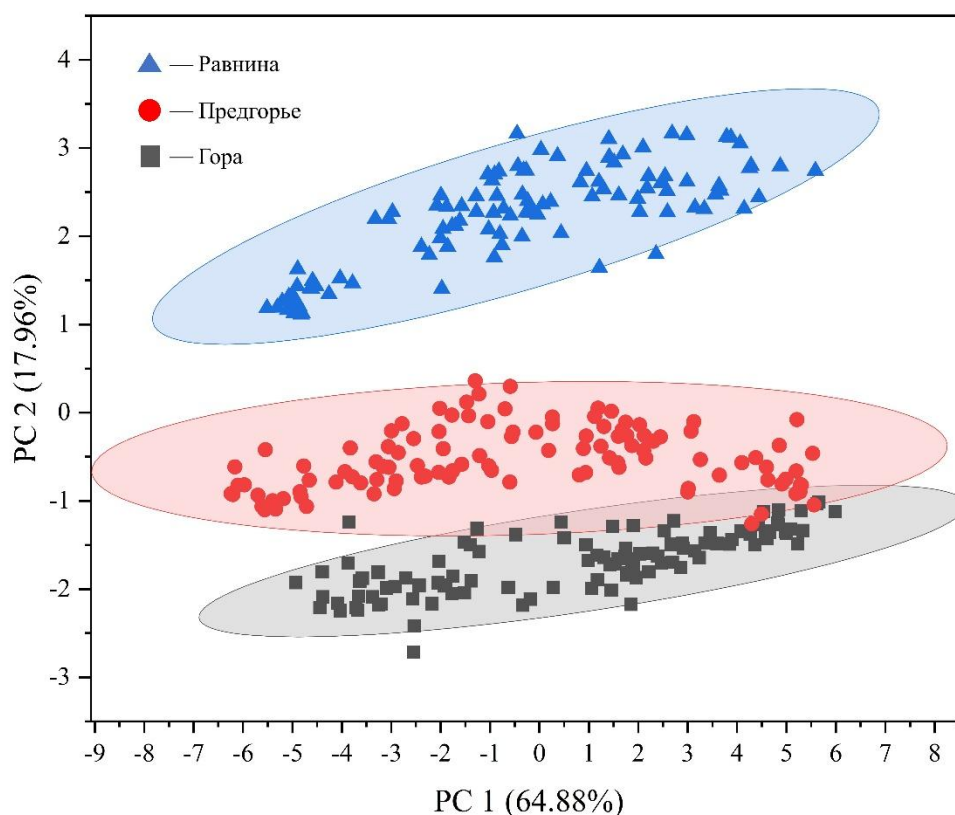


Рисунок 2. Диаграмма распределения по первой и второй главным компонентам на основе морфометрических данных популяций *Eriosoma lanigerum*, обитающих в горных, предгорных и равнинных районах Ферганской долины

Результаты анализа главных компонент (PCA), проведённого на основе морфометрических показателей образцов *Eriosoma lanigerum* из различных вертикальных зон, показали, что популяции, обитающие в горных, предгорных и равнинных районах Ферганской долины, формируют три отдельные группы. Наиболее чёткое разграничение наблюдается у равнинных образцов, тогда как между горными и предгорными популяциями выявлено частичное перекрытие, однако различия между ними всё же прослеживаются. 64,88 % общего различия приходится на направление PC1, формирование которого в значительной степени обеспечили следующие показатели: длина I-II сегментов усика (0,28508), III сегмента (0,28597), VI сегмента (0,27480), общая длина усика (0,30323), длина IV сегмента хоботка (0,28152) и длина бедра (0,27496). Вклад PC2 (17,96 %) обеспечили такие морфометрические признаки, как длина тела (-0,35989) и его ширина (-0,35512), длина головы (0,48668) и её ширина (0,53026), а также длина голени (-0,25047). Таким образом, указанные морфометрические характеристики являются основными признаками,

обуславливающими дифференциацию *E. lanigerum* по вертикальным поясам распространения.

Корреляционные взаимосвязи между морфометрическими показателями *Eriosoma lanigerum*, собранными в различных высотных зонах Ферганской долины (горы, предгорья, равнины), также были изучены с использованием метода «тепловой карты» (heatmap). Установлено наличие сильной корреляционной связи между 24 морфометрическими признаками у образцов, собранных в горной зоне во все сезоны; между 15 признаками в предгорной зоне и между 9 признаками в равнинной. В целом было отмечено, что наиболее выраженные корреляционные зависимости ($r > 0,9$) наблюдаются между следующими 9 морфометрическими показателями: TE–TU, MB6–TU, MU–TU, MU–MB1-2, MU–MB3, MU–MB4, MU–MB5, MU–MB6 и BE–BU (рис. 3).

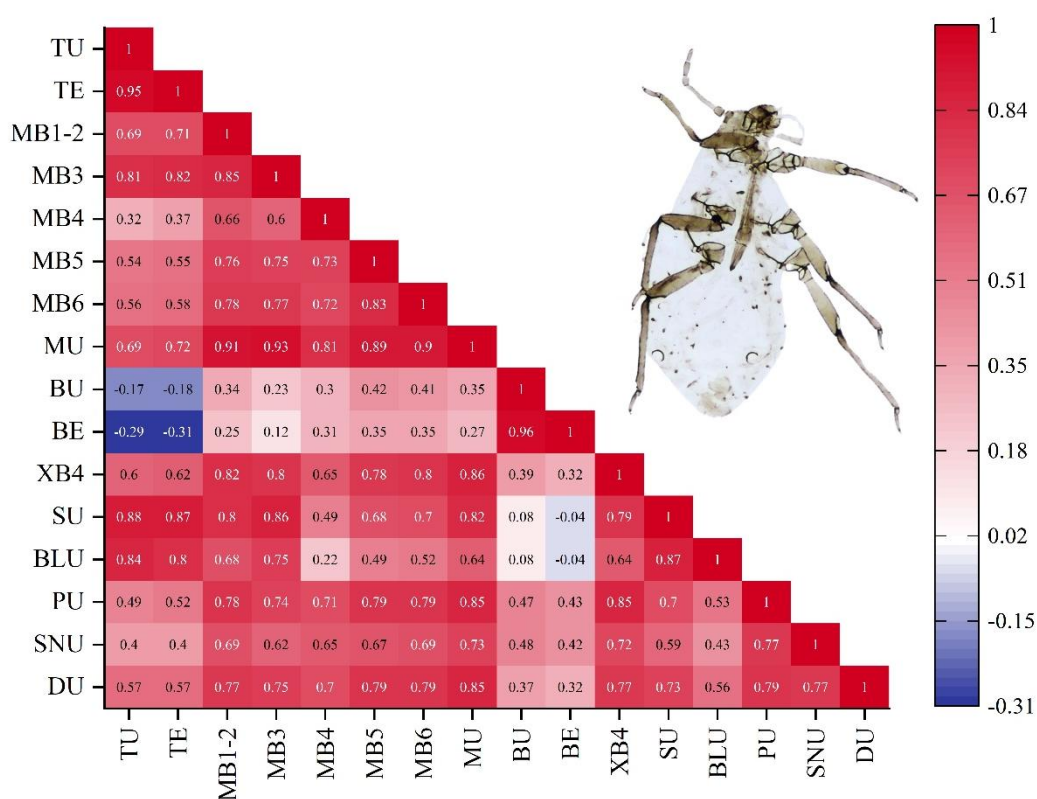


Рисунок 3. Корреляционная тепловая карта, составленная на основе обобщённых морфометрических показателей образцов *Eriosoma lanigerum*, собранных из всех орографических зон Ферганской долины (горной, предгорной и равнинной)

В отличие от предгорной зоны, в равнинной зоне было зафиксировано лишь 6 пар морфометрических признаков с взаимной корреляцией ниже $r < 0,7$ (BLU–MB3, BLU–MB4, SNU–TE, SNU–MB1-2, SNU–MB3, SNU–BLU). Самая низкая корреляционная связь отмечена между длиной сифонной трубки и длиной голени $r = 0,64$. В целом, морфометрические показатели популяций из равнинной зоны оказались менее взаимосвязанными между собой, что свидетельствует о большей степени их

независимого изменения в ответ на факторы окружающей среды. Такую низкую корреляционную связанность в равнинных условиях можно объяснить высокой пластичностью *E. lanigerum* в этой зоне: под влиянием экологических факторов (температуры, качества питания) различные части тела изменяются в неодинаковой степени, демонстрируя максимальную степень адаптивности вида к внешним условиям.

В пятом разделе главы, озаглавленном «Заселение *Eriosoma lanigerum* ярусов яблони в разрезе высотных зон и сезонов года», представлены показатели распределения *E. lanigerum* по ярусам яблони в горной, предгорной и равнинной зонах Ферганской долины.

В горных районах, в частности на территории Папского, Сохского и Косонсойского районов, было зафиксировано начало развития *Eriosoma lanigerum* на яблонях ко второму месяцу весны. По результатам наблюдений, проведённых в этом месяце, было установлено, что в верхних ярусах растений колонии тлей встречаются значительно реже. Это, вероятно, связано с тем, что верхние ярусы массово заселяются зелёной яблоневого тлём (*Aphis pomi* De Geer, 1773). Красная шерстистая тля весной чаще всего наблюдается в местах повреждений на побегах среднего яруса и на ветвях возрастом 2-3 года. Плотность популяции в нижнем ярусе яблони, как показали наблюдения, практически не отличается от плотности популяции в среднем ярусе (табл. 1).

Таблица 1

Распределение *Eriosoma lanigerum* по экологическим нишам в горной зоне

	Верхний ярус	Средний ярус	Нижний ярус
Весна	+	++	++
Лето	++	++	+
Осень	+++	+++	+
Зима	–	+	+++

Примечание: количество особей популяции на участке яблоневого побега площадью 10 см². Менее 60 особей – (+), от 60 до 120 – (++) , более 120 – (+++), отсутствие особей – (–).

При исследовании предгорной и равнинной зон также было установлено, что красная шерстистая тля преимущественно заселяет средний ярус яблони. Во всех исследованных районах горных, предгорных и равнинных наибольшая плотность популяции была зафиксирована именно в среднем ярусе. Это связано с тем, что в этом ярусе чаще всего встречаются 2–3-летние побеги, повреждённые участки и умеренные микроклиматические условия, которые создают оптимальные условия для размещения тли.

В шестом разделе главы, озаглавленном «Биологические особенности *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины», исследованы

важную в экономическом отношении группу вредителей в садоводстве (Jenser et al., 1999). Хотя в Европе выявлено более 20 видов тлей, питающихся на яблоне, только шесть из них считаются видами, наносящими серьёзный ущерб яблоневодству. К ним относятся: *Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860), *D. devectora* (Walker, 1849), *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), *Aphis pomi* De Geer, 1773, *A. spiraecola* Patch, 1914 и *Rhopalosiphum oxyacanthae* (Schrank, 1801) (Rousselin et al., 2017). В условиях Ферганской долины на яблоне (*Malus domestica*) как основные вредители зарегистрированы пять видов тлей: *Aphis pomi* De Geer, 1773, *Dysaphis affinis* (Mordvilko, 1928), *D. radicola* (Mordvilko, 1897), *D. plantaginea* (Passerini, 1860) и *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) (Abdullaev et al., 2024).

Наши исследования были проведены в садоводческих фермерских хозяйствах, расположенных в Узбекистанском и Багдадском районах Ферганской области, а также в окрестностях города Ферганы (Киргули). В качестве объекта исследования был выбран один из наиболее повреждаемых *Eriosoma lanigerum* зимних сортов яблони (*Malus domestica*) сорт «Ренет Симиренко». В ходе исследования на стационарных участках в яблоневых садах были отобраны по 10 повреждённых и 10 неповреждённых растений 7-летнего возраста. Эти деревья наблюдались с весеннего сезона до осени, а полученные результаты сравнивались между собой (табл. 2).

Таблица 2

Средние показатели вегетационного состояния повреждённых и неповреждённых *Eriosoma lanigerum* яблонь
(в разрезе стационарных участков)

	Районы					
	р. Узбекистан		р. Багдад		м. Киргули	
	ZM	ZR	ZM	ZR	ZM	ZR
Среднее количество цветков на отмеченных побегах (1-7 апреля 2020 г)	12-14	7-9	16-18	9-11	12-14	6-7
Среднее количество завязавшихся плодов на отмеченных побегах (20-25 апреля 2020 г)	7-8	4-6	9-10	3-4	7-8	4-5
Среднее количество созревших плодов на отмеченных побегах (20-25 сентября 2020 г)	6-7	2-3	7-8	1-2	5-6	2-3
Средний ежегодный прирост отмеченного побега яблони	69 см	38 см	76 см	35 см	68 см	37 см
Срок опадания листьев у отмеченных яблонь	3д.IX	1д.IX	1д.X	1д.IX	3д.IX	1д.IX

В результате было установлено, что в течение вегетационного периода яблони, повреждённые *Eriosoma lanigerum*, значительно отстают от неповреждённых деревьев по таким показателям, как общий рост, цветение и завязывание плодов.

Второй раздел главы озаглавлен «Научные основы борьбы с *Eriosoma lanigerum* в условиях Ферганской долины» и посвящён анализу роли естественных энтомофагов, применяемых для ограничения и контроля популяций и колоний *E. lanigerum*.

В условиях Ферганской долины подробно изучено влияние энтомофага *Aphelinus mali* на *Eriosoma lanigerum*. Активность *Aphelinus mali* зависит от климатических условий: при умеренной температуре и достаточном солнечном освещении эффективность паразита достигает высоких значений. Паразит откладывает по одному яйцу в каждую особь тли. Яйцекладка происходит при температуре от 15-17°C и выше, в течение всей жизни самки (от 10 до 30 дней). В условиях Ферганской долины самка афелинуса способна отложить от 60 до 100 яиц. Личинка, вышедшая из яйца, поедает внутренние органы тли. Через несколько дней поражённые тли прекращают питание, вздуваются, темнеют и в конечном итоге погибают (рис. 7).



Рисунок 7. Колонии *Eriosoma lanigerum*, поражённые *Aphelinus mali*.
Багдадский район, Ферганская область, 2022 г. (оригинал)

Aphelinus mali способен уничтожить до 70-80% популяции яблоневой тли, однако в конце апреля начале мая, когда у *Eriosoma lanigerum*

значительно ускоряется темп генерации новых поколений, эффективность действия энтомофага заметно снижается. Установлено, что осенью яйца, отложенные в тело тли, зимуют на стадии куколки, а с наступлением весеннего потепления личинки выходят наружу, пробуравливая тело тли. В ходе исследования также отслеживалась динамика численности *E. lanigerum* и *A. mali*. На заражённых побегах яблони в пределах стационарного участка ежемесячно подсчитывалось количество тлей и особей *A. mali* на участке длиной 10 см с марта по декабрь. В результате было установлено, что по мере увеличения численности особей в колониях *E. lanigerum* возрастает и численность *A. mali* (рис. 8).

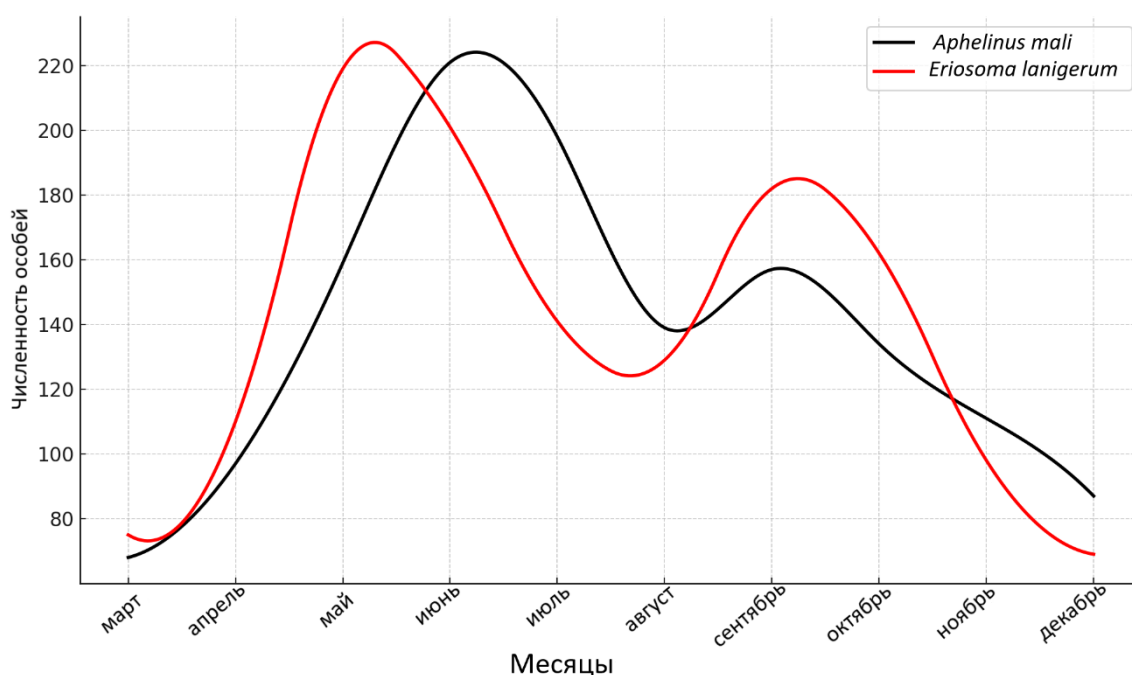


Рисунок 8. Динамика численности *Eriosoma lanigerum* и *Aphelinus mali* на 10-сантиметровом участке повреждённого побега яблони в период с марта по декабрь

Кроме того, при изучении влияния божьих коровок как естественных врагов на тлей было установлено, что увеличение численности их популяций коррелирует с динамикой численности *Eriosoma lanigerum*, что также подтверждается данными ряда других исследователей. При систематических наблюдениях за яблонями, повреждёнными *E. lanigerum* в районах наших исследований, были зафиксированы следующие виды божьих коровок: *Adalia decempunctata* (Linnaeus, 1758), *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) и *Adalia fasciatopunctata* Foldermann, 1835. Рост численности этих энтомофагов, по нашим данным, совпадал с увеличением численности тлей: наибольшее количество жуков отмечено в конце мая начале июня. Тем не менее, в ходе исследований было установлено, что воздействие божьих коровок на колонии *E. lanigerum* не является

выраженно сильным. Это объясняется тем, что шерстистая тля покрыта густым восковым налётом, который затрудняет доступ хищников к её телу.

ВЫВОДЫ

В результате проведённых исследований по теме диссертационной работы «Биоэкологические особенности *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) в условиях Ферганской долины» были сформулированы следующие основные выводы:

1. В Ферганской долине зафиксировано распространение 241 вида и 11 подвигов тлей, относящихся к 7 подсемействам, 16 трибам, 3 подтрибам, 98 родам и 58 под родам. Установлено присутствие 5 видов рода *Eriosoma*: *E. lanigerum*, *E. lanuginosum*, *E. patchiae*, *E. phaenax* и *E. ulmi*.

2. Вид *Eriosoma lanigerum*, распространённый в Ферганской долине, был полностью идентифицирован с использованием молекулярно-генетического метода. Филогенетический анализ показал его принадлежность к одному кладу с особями из Канады и Франции. Генетическая дистанция между ними по модели K2P составила 0,3 %.

3. Морфометрический анализ *E. lanigerum* проведён по сезонам (весна, лето, осень) в горной, предгорной и равнинной зонах Ферганской долины. Анализ главных компонент (РСА) выявил достоверные различия, связанные с длиной сегментов усиков, IV членика хоботка и бедра.

4. Сезонный морфометрический анализ показал схожесть между горными и предгорными популяциями, тогда как равнинные тли характеризуются отличными морфометрическими параметрами.

5. При исследовании корреляционной взаимосвязи между морфометрическими признаками тлей по высотным зонам установлено наличие 24 сильных корреляций ($r > 0,90$) в горной зоне, 15 в предгорной и 9 в равнинной.

6. Наблюдения за заселением ярусов яблони *E. lanigerum* в различных высотных зонах и по сезонам показали, что наибольшая плотность колоний регистрируется в среднем ярусе во все времена года.

7. Изучение биологического цикла *E. lanigerum* в условиях Ферганской долины показало, что в течение одного сезона вид формирует: в горах 14 поколений, в предгорьях 16, в равнине 15. В равнинной зоне выявлены два чётких пика размножения: в мае-июне и в августе-сентябре.

8. В условиях Ферганской долины выявлено 5 наиболее вредоносных видов тлей на яблоне: *Aphis pomi*, *Dysaphis affinis*, *D. radicola*, *D. plantaginea* и *Eriosoma lanigerum*. Установлено, что *E. lanigerum* при повреждении дерева оказывает значительное негативное влияние на его рост, цветение и плодоношение.

9. Изучено воздействие естественного врага *E. lanigerum* - *Aphelinus mali*. Установлено, что данный паразитоид способен снижать численность популяций и колоний тли до 50 %.

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

FERGANA STATE UNIVERSITY

MIRZALIEV ABDUJABBOR MAMATYUSUF UGLI

**BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *ERIOSOMA LANIGERUM*
(HAUSMANN, 1802) IN THE FERGANA VALLEY**

03.00.06 – Zoology

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

Fergana–2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation has been registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2023.1.PhD/B879.

The dissertation was carried out at the Fergana State University.

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

Scientific Supervisor:

Ganiyev Komolidin Khalilovich

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Official opponents:

Khusanov Alijon Karimovich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Turaeva Zukhra Rajaboevna

Doctor of Philosophy in Biological Sciences, Associate Professor

Leading organization:

Gulistan State University

The dissertation defense will take place on November 1, 2025 at 09:00 at the meeting of the Scientific council PhD.03/30.06.2021.B.05.06 for the awarding of scientific degrees at Fergana State University. (Address: 150100, Fergana city, Murabbiylar street, 19. Tel.: (+99873) 244-44-02; Fax: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu_info@umail.uz)

The dissertation can be accessed at the Information Resource Center of Fergana State University (registered under No. 587). (Address: 150100, Fergana, Murabbiylar Street, 19. Tel.: (+99873) 244-44-94).

The abstract of the dissertation was distributed on October 20, 2025.
(Registry protocol No. 32 dated October 20, 2025).



I.I. Zokirov

Chairman of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, professor

B.M.Sheraliyev

Scientific Secretary of the Scientific Council for the Award of Academic Degrees, Doctor of Philosophy on Biology

A.K. Khusanov

Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

The aim of the research to identify the bio-ecological features of the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), in the Fergana Valley, analyze its morpho-ecological variability and damage to the host plant, and provide a scientific basis for its control.

The object of the research *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), which is prevalent in the conditions of the Fergana Valley.

The scientific novelty of the research include:

- Samples of *Eriosoma lanigerum* from the Fergana Valley were identified using the mitochondrial COI barcode gene. It was substantiated through phylogenetic analysis that they cluster in the same clade with *E. lanigerum* specimens from France and Canada, exhibiting a genetic divergence (K2P) of 0.3%;

- A study of the morphometric parameters of *E. lanigerum* across seasons (spring, summer, and autumn) in the mountain, foothill, and plain zones of the Fergana Valley revealed significant differences between them; it was also determined that aphids in the plain zone possess characteristics of micro-adaptation to their locality;

- A correlational relationship among the morphometric parameters of *E. lanigerum* was identified across vertical zones (mountain, foothill, and plain). It was found that populations in the mountains have 24, those in the foothills have 15, and those in the plains have 9 morphometric parameters with a strong correlational relationship ($r > 0.90$);

- It was determined that *Eriosoma lanigerum* strongly occupies the ecological niche within the middle canopy of apple trees in the mountain, foothill, and plain zones;

- Observations of the life cycle of *E. lanigerum* across altitude zones recorded that it produces 14 generations per season in the mountain zone, 16 in the foothill zone, and 15 in the plain zone. Active reproduction of the aphids was observed at an air temperature of 20-25°C and humidity of up to 80%;

- The damaging impact of *Eriosoma lanigerum* was studied on the 'Renet-Simirenko' winter apple variety, and its negative effect on the overall growth, flowering, and fruit-setting processes of the tree was substantiated;

- The role of its entomophage, *Aphelinus mali*, in the natural regulation of *Eriosoma lanigerum* populations and colonies was elucidated. Furthermore, the potential of *Forficula auricularia* as a predator of *E. lanigerum* under the conditions of the Fergana Valley has been theoretically substantiated.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on the bioecological characteristics of *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) distributed in the Fergana Valley, the following was implemented:

The COI nucleotide sequences of *Eriosoma lanigerum* have been submitted to the GenBank database of the National Center for Biotechnology Information (NCBI, ncbi.nlm.nih.gov). As a result, accession number OR654384 was obtained,

which allow for the molecular-genetic identification and phylogenetic analysis of this species at the international level;

Data on the distribution of *E. lanigerum* in the Fergana Valley—including occurrence localities (with coordinates), population density in biocenoses, and photographs of morphological structures were uploaded to the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (Reference No. 031, dated April 2, 2025 of the GBIF). This has made it possible to perform global-scale analyses of the species' distribution in the Fergana Valley via the GBIF platform.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, conclusions, and a list of references. The volume of the thesis is 109 pages.

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

I bo'lim (Часть I; Part I)

1. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Atrof-muhit texnogen ifloslanishining hasharotlar o'zgaruvchanligiga ta'sirini o'rganilishiga oid // NamDU ilmiy axborotnomasi, 2021. – №6. – B. 150-156. (03.00.00; №17)

2. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Qirguli sanoat ishlab chiqarish majmualari hududi atrofidagi mevali bog'larda *Eriosoma lanigerum* Hausm. shirasining bioekologik xususiyatlari // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2021. – №10. – B. 2-25. (03.00.00; №12)

3. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Entomofaglarning rivojlanish dinamikasiga ta'sir etuvchi omillar // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2022. – №12/1. – B. 30-33. (03.00.00; №12)

4. Mirzaliyev A. Harmfulness of woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*) in the Fergana Valley and measures to control it // The Way of Science, 2023. – №3. – P. 24-32. (№14, ResearchBib; №18, Ulrich's Periodicals Directory)

5. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Shimoliy-sharqiy O'zbekiston vohasi daraxt va butalariga jiddiy zarar keltiruvchi shira turlarining bioekologik xususiyatlari // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. – №3 (Ilova to'plam). – B. 412-415. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

6. Mirzaliyev A. Farg'ona vodiysida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* shirasining molekulyar tahlili // FarDU. Ilmiy xabarlar, 2024. – №3 (Ilova to'plam). – B. 416-419. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

7. G'aniyev K., Mirzaliyev A. *Eriosoma lanigerum* shirasining ekologik tokchalarda joylashishining o'ziga xos xususiyatlari // Qo'qon DPI. Ilmiy xabarlar, 2024. – №4. – B. 51-56. (03.00.00; OAK Rayosatining 2021-yil 31-martdagi 295/6-son qarori)

8. Ganiev K., Mirzaliyev A. Specific features of the distribution of *Eriosoma lanigerum* in different altitudinal zones of the Fergana Valley // International Journal of Genetic Engineering, 2025. – №13(9). – P. 187-189. 03.00.00; №11 – Amerika mamlakatlari nashrlari)

II bo'lim (Часть II; Part II)

9. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Atrof-muhit texnogen ifloslanishini yashil olma (*Aphis pomi* De Geer, 1773) shirasini morfologik strukturasi va rangiga ta'siri // NamDU ilmiy axborotnomasi, 2020.–№4. – B. 111-114.

10. Mirzaliyev A. *Eriosoma lanigerum* Hausm shirasining tarqalishi va rivojlanishini o'rganilishiga oid // "The 21 st Century Skills for Professional Activity" mavzusidagi masofaviy xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. Toshkent, 2021, 15-may, – B. 259-261.

11. Mirzaliyev A. Coccinellidlarining qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi biologik kurashdagi ahamiyati // "European journal of science archives conferences series" nomli masofaviy xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Germany, 2022, 15-sentabr, –B. 54-57.

12. G'aniyev K., Mirzaliyev A. *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)ning biologiyasi va ekologik xususiyatlari // "Conservation of Eurasian biodiversity: contemporary problems, solutions and perspectives" mavzusidagi xalqaro konferensiya materiallari, 1-qism. Andijon, 2023, 15-16-may, – B. 262-264.

13. Mirzaliyev A., G'aniyev K. Bog'dod tumani hududida tarqalgan *Eriosoma lanigerum* shirasining mavsumiy rivojlanishi, hayotiy sikli va populyatsiya zichligi sur'atlari // "Biologiya fanlarining dolzarb masalalari, muammo va yechimlari" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Qo'qon, 2023, 23-may, – B. 332-334.

14. Mirzaliyev A. Atrof-muhit ifloslanishining qizil qon shirasi ekotopik o'zgaruvchanligiga ta'siri // "Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondashuvlarning dolzarb masalalari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Farg'ona, 2023, 29-30-noyabr, – B. 197-199.

15. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Olma qizil qon shirasi (*Eriosoma lanigerum*)ning zarar keltirish xususiyatlari va unga qarshi kurash usullari // "Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda qishloq xo'jaligi ekinlarining genetik resurslaridan unumli foydalanish hamda yetishtirishning zamonaviy ilg'or texnologiyalarini qo'llash istiqbollari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman to'plami. III-qism. Qarshi, 2024, 10-11-may, – B. 87-90.

16. G'aniyev K., Mirzaliyev A. Farg'ona viloyatining tabiiy va madaniy senozlaridagi iqlimlashtirilgan manzarali daraxt va butalar shiralari // "Iqlim o'zgarishi, tabiatdan oqilona foydalanish muammolari va istiqbollari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Farg'ona, 2024, 13-dekabr, –B. 129-131.

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

Bosishga ruxsat etildi: 17.10.2025-yil. Nashriyot bosma tabog‘i – 3,5.
Shartli tabog‘i – 1,75. Bichimi 60x84 1/16
“Times New Roman”. Adadi: 100.
“Poligraf supper servis” MChJ bosmaxonasida chop etilgan.
Manzil: 150114, Farg‘ona viloyati, Farg‘ona shahar, Aviasozlar ko‘chasi 2-
uy.

