

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

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

YOQUBOV ABUTOLIB AXMADALI O‘G‘LI

**FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA KUZGI TUNLAM (*AGROTIS
SEGETUM*) BIOEKOLOGIYASI VA UNGA EDAFIK OMILLARNING
TA‘SIRI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Farg‘ona–2025

UO‘K: 632.7:595.784:631.4(575.86)

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Yoqubov Abutolib Axmadali o‘g‘li

Farg‘ona vodiysi sharoitida kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*)
bioekologiyasi va unga edafik omillarning ta‘siri 3

Ёкубов Абутолиб Ахмадали угли

Биоэкология озимой совки (*Agrotis segetum*) в условиях
Ферганской долине и влияние на нее эдафических факторов ... 21

Yokubov Abutolib Axmadali ugli

Bioecology of turnip moth (*Agrotis segetum*) under Fergana Valley
conditions and the influence of edaphic factors on it 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

YOQUBOV ABUTOLIB AXMADALI O‘G‘LI

**FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA KUZGI TUNLAM (*AGROTIS
SEGETUM*) BIOEKOLOGIYASI VA UNGA EDAFIK OMILLARNING
TA‘SIRI**

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 B2024.4.PhD/B1315 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Farg‘ona davlat universitetida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Zokirov Islomjon Ilhomjonovich
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Mirzayeva Gulnara Saidorifovna
biologiya fanlari doktori, professor

Yunusov Mirzakarim Mirzaxalilovich
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Andijon davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Farg‘ona davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.06.2021.B.05.06 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil 12-iyul 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 (№539-raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 150100, Farg‘ona shahri, Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy, Tel.: (+99873) 244-44-94.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil 30-iyun kuni tarqatildi.
(2025-yil 30-iyundagi 26-raqamli reyestr bayonnomasi)



F.R. Xolboyev

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

B.M. Sheraliyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, b.f.f.d.

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 qishloq xo‘jaligi ekinlarini zararkunanda va kasalliklardan himoya qilish, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash va ekotizimlar barqarorligini mustahkamlash muhim masalalardan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda zararli hasharotlar, xususan, *Agrotis segetum* turining areali kengayib, uning turli geografik mintaqalar bo‘ylab tarqalishi jadal tus olmoqda. Natijada, adventiv va invaziv turlar ro‘yxatida qayd etiladigan mazkur tunlamning zarari ayniqsa qishloq xo‘jaligi ekinlari va tabiiy ekotizimlar uchun jiddiy xavf tug‘dirmoqda. Kuzgi tunlamning populyatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar cheklangan bo‘lib, tadqiqotlarning aksariyati uning faqat birlamchi biologik xususiyatlari hamda qishloq xo‘jaligiga yetkazadigan zararini o‘rganish bilan kifoyalanadi. O‘zining keng oziqlanish spektriga ega bo‘lgan kuzgi tunlam jiddiy biomassa yo‘qotilishiga sabab bo‘lib, hosildorlikka ham salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda. Shunga ko‘ra, Farg‘ona vodiysi sharoitida kuzgi tunlamning bioekologiyasini aniqlash, genetik o‘ziga xosliklarini tahlil qilish hamda ushbu turning rivojlanishida tuproq-iqlim (edafik) omillarining roli va ahamiyatini belgilash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda kuzgi tunlamning morfobiologik xususiyatlari, rivojlanish sikli, fiziologiyasi va molekulyar-genetik tarkibini aniqlashga doir tadqiqotlar ko‘lami tobora ortib bormoqda. Bu borada, zararli tunlamlarning ommaviy ko‘payishi, turli ekotizimlarni zararlash darajasi va karantin holatlarining kuchayishiga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, mazkur zararkunanda, qulay iqlim va ozuqa sharoitlari vujudga kelganda, mavsum davomida dala sharoitida hosilga jiddiy tahdid soladi. Ushbu jarayonning biologik asoslarini ochib berish turning fiziologik moslashuvchanligi, turli mintaqalarda barqaror ko‘payib borishining oldini olishga imkon yaratadi. Shundan kelib chiqib, kapalakning molekulyar, fiziologik va ekologik xususiyatlarini aniqlash, tuproq sharoitlari – namlik, pH darajasi, tarkibiy elementlari va mikrofloraning tur rivojiga ta‘sirini baholash hamda uning keng oziqlanish diapazonini nazorat qilish bo‘yicha samarali kurash choralarini ishlab chiqish bugungi kunda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Mamlakatimizda zararkunanda tunlamlarning tarqalishi, zararlilik darajasi va ularga qarshi kurash chora-tadbirlarini takomillashtirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqotlar ko‘lami ortib bormoqda. Xususan, 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida “Qishloq xo‘jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish hajmini barqaror oshirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash, dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 barobarga oshirish, qishloq xo‘jaligining yillik o‘sishini kamida 5 foizga yetkazish”¹ kabi vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, jumladan, Farg‘ona vodiysi sharoitida *Agrotis segetum* populyatsiyalarining taksonomik tahlili, tuproq-iqlim sharoitining lichinka, g‘umbak va kapalak bosqichlariga ta‘siri, oziqlanish xususiyatlari va edafik omillarning integratsion roli, zararkunandaga qarshi biologik va uyg‘unlashgan

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarda Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni.

himoya choralarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlar muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasining 2000-yil 31-avgustdagi “Qishloq xo‘jalik o‘simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o‘tlardan himoya qilish to‘g‘risida”gi 116-II-son Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi 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 Farmonlari va uni amalga oshirishga oid qabul qilingan Davlat dasturlari, 2021-yil 15-iyuldagi “O‘zbekiston Respublikasi o‘simliklar karantini va himoyasi agentligini tashkil etish to‘g‘risida”gi PQ-5185-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 rivojlanishning 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. *Agrotis segetum* ning keng tarqalish xususiyatlari va ekologik moslashuvchanligi xorijiy olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Jumladan, D.S. Hill (1987), G.A. Matthews (2011), T.R. Southwood, P.A. Henderson (2009) larning ishlarida zararkunandaning Yevropa va Osiyo hududlarida keng yoyilishi, iqlim o‘zgarishlar ta‘sirida uning yangi geografik mintaqalarga tarqalishiga sabab bo‘layotgani qayd etilgan. J.Guo va boshq. (2015), B.Dolenec (2012), Š.Kalan (2010) hamda K.N. Manjula & Y.K. Kotikal (2018) kuzgi tunlamning avlodlar soni, migratsion xususiyatlari, rivojlanish sikli va oziqlanish spektrini atroflicha o‘rganishgan.

MDH olimlari ichida N.M. Melikova (2013), M.Z. Shaydabekova (2009) va Sh.T. Soliyev (2015) Dog‘iston hamda Tojikiston kabi tog‘li va qurg‘oqchil hududlarda *A.segetum* populyatsiyasining fenologiyasi, zarar keltirish xususiyatlari va ommaviy ko‘payish omillarini tahlil qilishgan. Shuningdek, N.A.Saranteva va I.Y. Bobreshova (2007), A.M. Gadjiyeva (2009), D.M. Magomedova (2006) kuzgi tunlamning tuproq namligi hamda haroratga moslashuvchanligi, populyatsiyaning dinamikasi va xavfli bosqichlarini baholash bo‘yicha izlanishlar olib borishgan.

O‘zbekiston olimlaridan S.Alimuxamedov va Sh.Xo‘jayev (1991), A.T.Xolliyev, S.E.Dusmanov, L.A.Abduvosikova (2020) *A.segetum* ning sabzavot-poliz ekinlaridagi zararini o‘rganishgan. I.I.Zokirov (2019) feromon tuzoqlar yordamida monitoring tizimini takomillashtirish, M.R.Shermatov (2024) esa Farg‘ona vodiysi sharoitidagi populyatsiyalar tarqalishini tahlil qilishga e‘tibor qaratgan. Sh. Yusupova (2024) kuzgi tunlamning Namangan viloyati sharoitidagi rivojlanish bosqichlarini chuqur tadqiq etib, zararkunandaga qarshi kurash choralari bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqqan.

Biroq, mazkur tadqiqot ishlari O‘zbekistonda amalga oshirilgan bo‘lishiga qaramay, Farg‘ona vodiysining turli agrotsenozlarida, xususan, turli tuproq tiplarida tarqalishi bo‘yicha to‘liq ma‘lumot bera olmaydi. Shunga ko‘ra, Farg‘ona vodiysi

sharoitida kuzgi tunlamning bioekologiyasini aniqlash, genetik o'ziga xosliklarini tahlil qilish hamda ushbu turning rivojlanishida tuproq-iqlim (edafik) omillarning roli va ahamiyatini belgilash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

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

Tadqiqotning maqsadi Farg'ona vodiysi sharoitida kuzgi tunlamning bioekologiyasini aniqlash, genetik o'ziga xosliklarini tahlil qilish hamda ushbu turning rivojlanishida tuproq-iqlim (edafik) omillarining roli va ahamiyatini ochib berishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Farg'ona vodiysi sharoitida *A. segetum* ning molekulyar (COI geni) identifikatsiyasi va populyatsiyalararo tafovutlarini aniqlash;

Agrotis segetum ning fenologik xususiyatlari va ularning haroratga bog'liqligini ochib berish;

tuxum qo'yish ko'rsatkichlari, lichinka bosqichlari va g'umbaklanish jarayonining (tuproq chuqurligi, davomiyligi) biologik ahamiyatini asoslash;

turli ekinlardagi (shakar-oqsil, glyukozinolat) oziqlanish xususiyatlarini lichinka massasi va tana uzunligiga ta'sirini aniqlash;

tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari (namlik, pH, sho'rlanish) hamda iqlim omillarining (harorat va namlik balansi) *A. segetum* populyatsiyasi rivojlanish sur'ati va diapauza chuqurligiga ta'sirini ochib berish;

Agrotis segetum populyatsiyasining turli agroekotizimlarda doimiy saqlanishini ta'minlovchi omillarni aniqlash.

Tadqiqotning obyeksi sifatida Farg'ona vodiysining tabiiy va madaniy senozlarida uchrovchi *Agrotis segetum* turi olingan.

Tadqiqotning predmetini *Agrotis segetum* ning tarqalishi, bioekologiyasi va morfometrik ko'rsatkichlari, molekulyar-genetik tahlili tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Dissertatsiyada entomologik, taksonomik, morfologik, fenologik, molekulyar-genetik (DNK barkoding), matematik-statistik hamda qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor COI geniga asoslangan DNK barkoding tahlillari Farg'ona vodiysi namunalarining 99-100% aniqlikda *A. segetum* turiga mansubligi hamda genetik masofa (K2P) 0,2-0,3% bo'lib, tur ichidagi populyatsiyalararo tafovut mavjudligi aniqlangan;

Farg'ona vodiysida *A. segetum* yiliga 4 avlod berishi, tuxum qo'yish bahor va kuzda faol bo'lishi hamda rivojlanish haroratga bog'liqligi aniqlanib, urg'ochilar bir mavsumda 400-1900 (laboratoriyada 450) tagacha tuxum qo'yishi hamda lichinkag'umbak xususiyatlari (5-25 sm chuqurlikda, 7-14 kun) asoslab berilgan;

shakar va oqsilga boy lavlagi va sabzida lichinkalar uzunligi (40 mm) va massasi (640-660 mg) yuqori, glyukozinolatga boy sholg'om va turpda past (36-

37 mm, 618-628 mg) bo'lishi, boshqa oila o'simliklari esa *A. segetum* populyatsiyasining doimiy saqlanishiga sharoit yaratishi aniqlangan;

turli agrotsenozlarda lichinka tana og'irligi variatsiya koeffitsiyenti turp va sholg'omdagi individlarda yuqori (5,46-5,70%), lavlagi va sabzida past (3,52-4,09%) bo'lishi, tana uzunligi ko'rsatkichi esa (3-3,6%) barqaror saqlanib, zararkunanda populyatsiyalaridagi moslashuv mexanizmlarining xilma-xilligi asoslangan;

tuproqning fizik, kimyoviy hamda biologik xususiyatlari *A. segetum* ning rivojlanish sur'atlari va xavflilik darajasiga bevosita ta'sir etishi aniqlangan hamda sovuq, tuproqning sho'rlanishi yoki ortiqcha namligi lichinkalarning nobud bo'lishi va populyatsiyaning pasayishiga olib kelishi isbotlangan;

sho'rlangan tuproqlarda lichinkalarning qishlash chuqurligi (11-12 sm gacha) ortib, eskidan sug'oriladigan tuproqlarda 8-9 sm atrofida bo'lishi qayd etilgan va farqlar statistik jihatdan ishonchli bo'lib, populyatsiya stress omillarga diapauza xususiyatini moslashtirishi bilan javob reaksiyasi hosil qilishi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

A. segetum turining yiliga to'rtta avlod berib rivojlanishi, tuxum qo'yish davri va haroratga bog'liqlik haqida olingan ma'lumotlar asosida zararkunandaga qarshi kimyoviy, biologik va mexanik kurash choralarini optimal muddatlarda qo'llash uchun amaliy asos yaratilgan;

ekinlarda *A. segetum* lichinka massasi va uzunligi yuqori yoki past bo'lishini aniqlash orqali ekinlar almashinuvi, shuningdek glyukozinolat moddalari yuqori bo'lgan ekinlardan foydalangan holda zararkunanda populyatsiyasini kamaytirish chorolari ishlab chiqilgan;

tuproqni sug'orish rejimini to'g'ri tashkil etish, sho'rlanishni kamaytirish, entomopatogen mikroorganizmlardan foydalanish kabi agrotexnik tadbirlar bilan *A. segetum* xavfini kamaytirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda entomologik klassik va zamonaviy molekulyar-genetik usullardan foydalanilganligi, ilmiy farazlar, keng ko'lamlil tahlil natijalarining nazariy ma'lumotlarga mosligi, ularning turli xalqaro va milliy ilmiy nashrlarda e'lon qilinganligi, hasharotlar populyatsiya zichligi suratlari hamda morfometrik belgilarning matematik-statistik uslublar asosida tahlil etilganligi, shuningdek amaliy natijalarning vakolatli davlat organlari tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Farg'ona vodiysi sharoitida *A. segetum* ni COI geniga asoslangan DNK barkoding orqali identifikatsiya qilinganligi, fenologik davrlar va avlodlar rivojlanish xususiyatlari tadqiq etilganligi, edafik omillar va ozuqa ro'yxatining populyatsiya barqarorligiga ta'siri tahlil etilganligi, morfometrik belgilarning variabelligi ochib berilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati *Agrotis segetum* nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlari Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBanki bazasiga joylanganligi va natijada xalqaro miqyosda tunlamlar filogeniyasini molekulyar-genetik identifikatsiyalash imkonini berganligi, Farg'ona vodiysi

hududida uchrovchi namunalari “Zoologiya kolleksiyasi” noyob obyektiga kiritilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarini joriy qilinishi. Farg‘ona vodiysi sharoitida kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*) bioekologiyasi va unga edafik omillarning ta’siri bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Agrotis segetum ning COI nukleotidlar ketma-ketligi bo‘yicha ma’lumotlari Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBanki bazasiga joylashtirilgan (Biotexnologik axborotlar milliy markazining 2024-yil 26-avgustdagi ma’lumotnomasi, blast.ncbi.nlm.nih.gov). Natijada, *Agrotis segetum* – PQ225944 va PQ225945 inventar raqamlari olingan va ular xalqaro miqyosda tunlamlar filogeniyasini molekulyar-genetik identifikatsiyalash imkonini bergan;

Farg‘ona vodiysi turli agrotsenozlarida uchrovchi *A. segetum* ning 68 nusxadagi namunalari O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Zoologiya institutining “Zoologiya kolleksiyasi” noyob obyektiga kiritilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024-yil 7-avgustdagi №4/1255-1769-son ma’lumotnomasi). Natijada mavjud hasharotlar kolleksiyasi fondini yangi namunalar bilan boyitgan va ular populyatsiyalari tarqalishining zamonaviy holatini baholash hamda kadastr ma’lumotlarini tayyorlash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 7 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 18 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik (PhD) dissertatsiyalari natijalarini chop etish tavsiya qilingan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola, jumladan 7 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy matni hajmi 117 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

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

Dissertatsiyaning “**Kuzgi tunlamni o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar sharhi**” deb nomlangan birinchi bobida kuzgi tunlamning tarqalishi, ekologiyasi, zarari va unga qarshi kurash choralari haqida, ularga qarshi kurash choralari ishlab chiqish borasida shu davrgacha olib borilgan yuzdan ortiq tadqiqot ishlari natijalari va chop etilgan adabiyotlar tahlili keltirilgan.

Ushbu tahlil natijalariga tayangan holda, tuproq-iqlim omillari va hududiy farqlarni batafsilroq tadqiq etish zarurati dolzarb bo‘lib qolmoqda. Ayniqsa, genetik tadqiqotlar yordamida zararkunandaning ekologik moslashuvchanligini tahlil qilish

va global iqlim o'zgarishlari sharoitida kuzgi tunlam populyatsiyasidagi o'zgarishlarni kuzatish zarurligi xulosa qilingan.

Dissertatsiyaning «**Tadqiqot hududi, o'rganish usullari va materiallari**» deb nomlangan ikkinchi bobi uch qismdan iborat bo'lib, tadqiqot hududi bo'lgan Farg'ona vodiysining tabiiy iqlim sharoiti va namuna yig'ilgan hududlar, kuzgi tunlamni morfometrik belgilaridan o'lchamlar olish, matematik-statistik tahlillarni amalga oshirish haqida ma'lumotlar berilgan.

Tadqiqot materiallari 2020-2024 yillar davomida Farg'ona vodiysining Farg'ona, Andijon va Namangan viloyatlariga tegishli tuman va shaharlardagi tabiiy hamda madaniy senozlardan yig'ilgan. Tadqiqotlar davomida kuzgi tunlamning 3500 dan ortiq imago va lichinkalari yig'ilgan.

Namunalarni yig'ish, qayta ishlash va kolleksiyalar tayyorlashda V.B.Golub (2012), I.I.Zokirov va G.M.Zokirovalar (2024) tomonidan ishlab chiqilgan va taklif etilgan uslublar va tavsiyalardan foydalanilgan.

Kuzgi tunlamni ekin ekishdan avval o'rganishda V.P.Vasilyeva va boshqalar (1975) tavsiya etgan uslublardan foydalanilgan. Bunda tunlamni hisobga olish uchun har bir dalada shaxmat usulida 50x50 sm o'lchamli 8-16 ta chuqurchalar kovlanib namunalar olingan. Ulardagi hasharotlar toza efirga solindi, 4% formalin yoki 70% li spirt bilan 1 % glitserin aralashmasida saqlangan. Tunlamlarning uchrash darajasi, populyatsiya miqdor zichligi K.K.Fasulati (1975) uslubi bo'yicha aniqlangan. Turli xil ozuqa o'simliklarini kuzgi tunlamning rivojlanishi hamda morfologik xususiyatlariga ta'sirini o'rganishga oid tajribalarda M.Shermatov(2024) tomonidan taklif etilgan uslubdan foydalangan holda amalga oshirildi. Bobda, shuningdek, tunlam lichinkalari rivojlanishiga tuproq namligining ta'sirini o'rganish, 6-yoshdagi qurtlarning tuproq namligini tanlash xususiyatlarini o'rganish, tuproq tarkibining kuzgi tunlam qurtlarining qishlash va g'umbaklanish chuqurligiga ta'sirini o'rganish, tuproq tarkibining tunlam g'umbagi hayotchanligi va kapalak chiqish darajasiga ta'sirini o'rganish usublari batafsil yoritilgan.

DNK ekstraksiyasi hasharotning butun tanasini erituvchi K-proteinaza qo'llagan holda standart fenol-xloroform uslubida O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Zoologiya institutining Molekulyar zoologiya laboratoriyasida amalga oshirilgan (Sambrook & Russell, 2000). Mitoxondrial sitoxrom oksidaza I (COI) genining PZR amplifikatsiyasi uchun Folmer va boshq. (1994) tomonidan taklif qilingan universal praymerlardan foydalanilgan. Molekulyar tahlillar BLAST, BOLD Systems, Mega7, SeaView, FigTree 1.4.2 dasturlari asosida amalga oshirilgan.

Dissertatsiyaning «**Farg'ona vodiysi sharoitida *Agrotis segetum* turining morfo-bioekologiyasi**» deb nomlangan uchinchi bobi to'rt bo'limdan iborat.

Farg'ona vodiysidagi *Agrotis segetum* populyatsiyalarining molekulyar taksonomik tahlili deb nomlangan 3.1-paragrafda *Agrotis* urug'iga mansub turlarning murakkab taksonomik tarixi va ayniqsa, *A. segetum* turining aniq tasniflanishida molekulyar yondashuvning ahamiyati keltirilgan.

So'x namunasi

Agrotis segetum mitochondrion, complete genome
Sequence ID: PP230665.1 Length: 15382 Number of Matches: 1

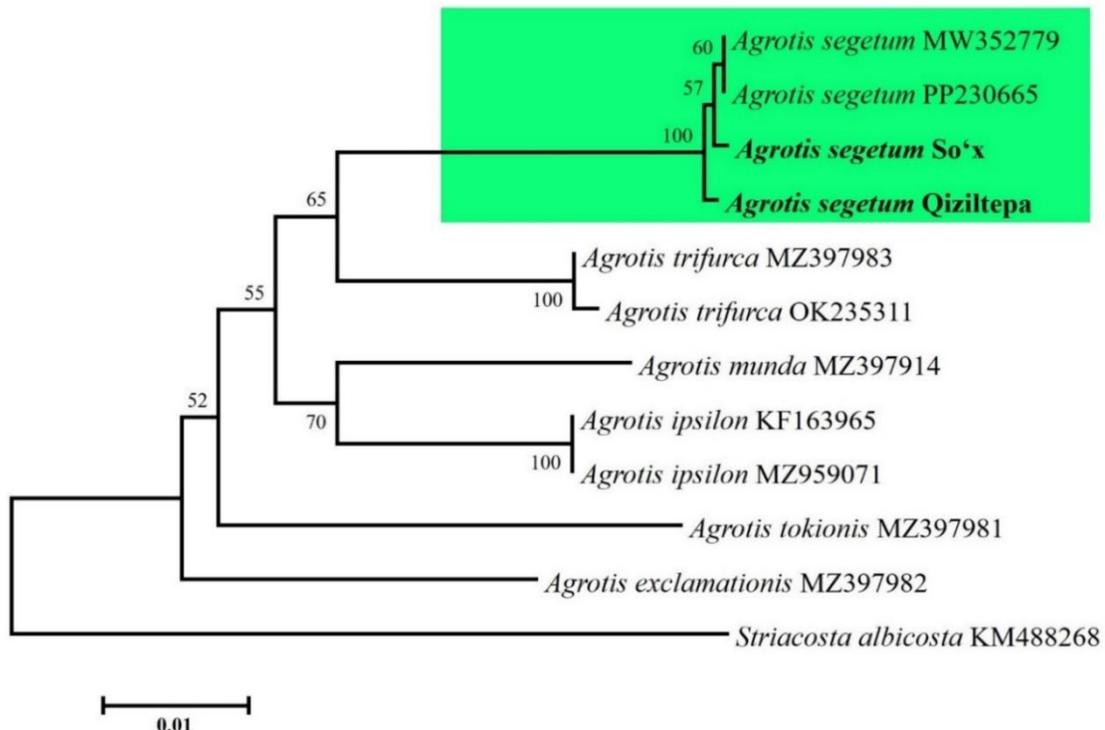
Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1197 bits(648)	0.0	650/651(99%)	0/651(0%)	Plus/Plus
Query 1	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGTA	AAATTTTCATATTTTACAAAGAAAGGaaaa	60	
Sbjct 2183	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGGA	AAATTTTCATATTTTACAAAGAAAGGAAAA	2242	
Query 61	aaagAAACATTTGGTTGTTAGGTATAA	TTATGCTATATTAGCAATTGGATTCTGGGA	120	
Sbjct 2243	AAAGAAACATTTGGTTGTTAGGTATAA	TTATGCTATATTAGCAATTGGATTCTGGGA	2302	
Query 121	TTTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTT	ACAGTAGGAATAGATATTGACTCGAGCATAT	180	
Sbjct 2303	TTTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTT	ACAGTAGGAATAGATATTGACTCGAGCATAT	2362	
Query 181	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGT	ACCAACAGGAATAAAAATTTAGTTGATTA	240	
Sbjct 2363	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGT	ACCAACAGGAATAAAAATTTAGTTGATTA	2422	
Query 241	GCTACTTCCATGGAACACAAATTAAT	TTCCTCTCATTTATGAAGATTAGGATTT	300	
Sbjct 2423	GCTACTTCCATGGAACACAAATTAAT	TTCCTCTCATTTATGAAGATTAGGATTT	2482	
Query 301	GTAATTTTATTTACTGTAGGAGGATTA	ACAGGAGTAATTTATCAAATTCATCTAATGAT	360	
Sbjct 2483	GTAATTTTATTTACTGTAGGAGGATTA	ACAGGAGTAATTTATCAAATTCATCTAATGAT	2542	
Query 361	ATTACCTTACAGGATACATATTTATG	TAGTGGCCATTTTCATTATGTTTATCCATAGGA	420	
Sbjct 2543	ATTACCTTACAGGATACATATTTATG	TAGTGGCCATTTTCATTATGTTTATCCATAGGA	2602	
Query 421	GCAGTATTGCTATTTAGGGGGGTTT	ATTCATTGATACCAATTTACAGGATTATCC	480	
Sbjct 2603	GCAGTATTGCTATTTAGGGGGGTTT	ATTCATTGATACCAATTTACAGGATTATCC	2662	
Query 481	TTAAACCCGtatttataaaaaattca	atttttggtaatttttggagtaaaatttaact	540	
Sbjct 2663	TTAAACCCGtatttataaaaaattca	atttttggtaatttttggagtaaaatttaact	2722	
Query 541	ttttccacacacatttttaggattagc	tggaaatctcgacgatactcagattaccct	600	
Sbjct 2723	ttttccacacacatttttaggattagc	tggaaatctcgacgatactcagattaccct	2782	
Query 601	GATTCCTATATTTATGAAATATTA	TTCATCTCAGGATCTTATATCTCT	651	
Sbjct 2783	GATTCCTATATTTATGAAATATTA	TTCATCTCAGGATCTTATATCTCT	2833	

Qiziltepa namunasi

Agrotis segetum mitochondrion, complete genome
Sequence ID: PP230665.1 Length: 15382 Number of Matches: 1

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1197 bits(648)	0.0	650/651(99%)	0/651(0%)	Plus/Plus
Query 1	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGGA	AAATTTTCATATTTTACAAAGAAAGGaaaa	60	
Sbjct 2183	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGGA	AAATTTTCATATTTTACAAAGAAAGGAAAA	2242	
Query 61	aaagAAACATTTGGTTGTTAGGTATAA	TTATGCTATATTAGCAATTGGATTCTGGGA	120	
Sbjct 2243	AAAGAAACATTTGGTTGTTAGGTATAA	TTATGCTATATTAGCAATTGGATTCTGGGA	2302	
Query 121	TTTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTT	ACAGTAGGAATAGATATTGACTCGAGCATAT	180	
Sbjct 2303	TTTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTT	ACAGTAGGAATAGATATTGACTCGAGCATAT	2362	
Query 181	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGT	ACCAACAGGAATAAAAATTTAGTTGATTA	240	
Sbjct 2363	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGT	ACCAACAGGAATAAAAATTTAGTTGATTA	2422	
Query 241	GCTACTTCCATGGAACACAAATTAAT	TTCCTCTCATTTATGAAGATTAGGATTT	300	
Sbjct 2423	GCTACTTCCATGGAACACAAATTAAT	TTCCTCTCATTTATGAAGATTAGGATTT	2482	
Query 301	GTAATTTTATTTACTGTAGGAGGATTA	ACAGGAGTAATTTATCAAATTCATCTAATGAT	360	
Sbjct 2483	GTAATTTTATTTACTGTAGGAGGATTA	ACAGGAGTAATTTATCAAATTCATCTAATGAT	2542	
Query 361	ATTACCTTACAGGATACATATTTATG	TAGTGGCCATTTTCATTATGTTTATCCATAGGA	420	
Sbjct 2543	ATTACCTTACAGGATACATATTTATG	TAGTGGCCATTTTCATTATGTTTATCCATAGGA	2602	
Query 421	GCAGTATTGCTATTTAGGGGGGTTT	ATTCATTGATACCAATTTACAGGATTATCC	480	
Sbjct 2603	GCAGTATTGCTATTTAGGGGGGTTT	ATTCATTGATACCAATTTACAGGATTATCC	2662	
Query 481	TTAAACCCGtatttataaaaaattca	atttttggtaatttttggagtaaaatttaact	540	
Sbjct 2663	TTAAACCCGtatttataaaaaattca	atttttggtaatttttggagtaaaatttaact	2722	
Query 541	ttttccacacacatttttaggattagc	tggaaatctcgacgatactcagattaccct	600	
Sbjct 2723	ttttccacacacatttttaggattagc	tggaaatctcgacgatactcagattaccct	2782	
Query 601	GATTCCTATATTTATGAAATATTA	TTCATCTCAGGATCTTATATCTCT	651	
Sbjct 2783	GATTCCTATATTTATGAAATATTA	TTCATCTCAGGATCTTATATCTCT	2833	

1-rasm. So'x (chapda) va Qiziltepa (o'ng)dan qayd etilgan *A. segetum* namunasining BLAST dasturi orqali tekshirilgandagi *A. segetum* (PP230665) bilan 'Alignment' solishtirma tasviri (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

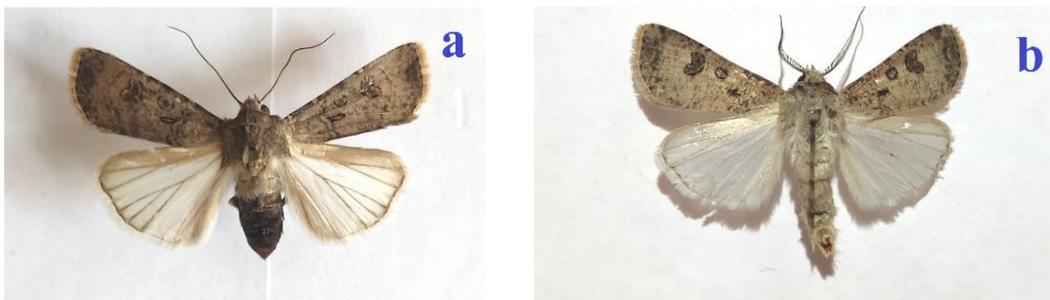


2-rasm. So'x hamda Qiziltepa hududlaridan qayd etilgan *A. segetum* hamda *Agrotis* urug'i ayrim vakillarining o'zaro NJ metodi asosida ishlab chiqilgan filogenetik shajara daraxti.

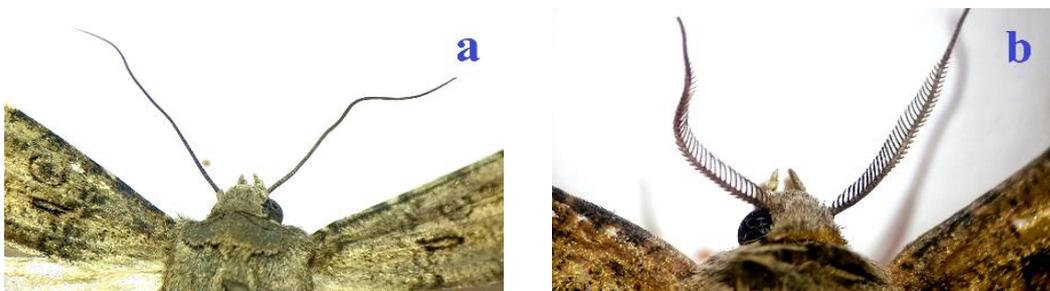
Klassik morfologik mezonlar ayrim kriptik turlarni (*A. clavis*, *A. exclamationis*) to'g'ri ajratishga kifoya qilmasligi sababli DNK barkoding (COI geni) usuli keng

qo'llanila boshlagan. Farg'ona vodiysidan qayd etilgan *A. segetum* namunalari, xususan, So'x va Qiziltepa hududlaridan to'plangan namunalar COI gen tahlilida Xitoy va boshqa mintaqalardan olingan *A. segetum* sekvensiyalari bilan 99-100% o'xshashlikni namoyon etgan. Shuningdek, mazkur namunalar o'zaro 0,2-0,3% genetik masofa (K2P) bilan tafovutlanishi, bu farq populyatsiyalararo o'zgarish doirasida ekanligi ko'rsatib berilgan. Buning natijasida So'x va Qiziltepa namunalari *A. segetum* turiga mansubligi tasdiqlangan (1, 2-rasmlar).

***Agrotis segetum* turining rivojlanish sikli bosqichlari nomli** 3.2-paragrafda *A. segetum* tunlamining tuxum, lichinka, g'umbak va imago bosqichlaridan iborat to'liq rivojlanish sikli bayon qilingan. Farg'ona vodiysida kuzgi tunlam yiliga 4 marotaba avlod berishi aniqlangan: birinchi avlod aprel oxiri – mayda, ikkinchisi iyun, uchinchi iyulda, to'rtinchisi esa avgust o'rtalaridan boshlab rivojlanadi. Urg'ochi kapalaklar har safar 400 tadan 1900 tagacha tuxum qo'yishi, laboratoriya sharoitida o'rtacha 450 taga yetishi qayd etilgan. Lichinkalarning 1-yoshdan 6-yoshgacha bo'lgan bosqichlarida tana rangi va morfologiyasi o'zgarib boradi: bosh kapsulasi, orqa qalqoncha, tukchalar soni, soxta oyoqlar va ularning tirnoqchalari rivojlanishida farqlar kuzatiladi. Tuproq ichida 5-25 sm chuqurlikda g'umbaklanish jarayoni 7-14 (ba'zida 21) kun davom etib, kapalak tuproq yuzasiga chiqadi (3, 4, 5-rasmlar).



3-rasm. Urg'ochi (a) va erkak(b) kapalakning umumiy ko'rinishi (original, A.Yoqubov)



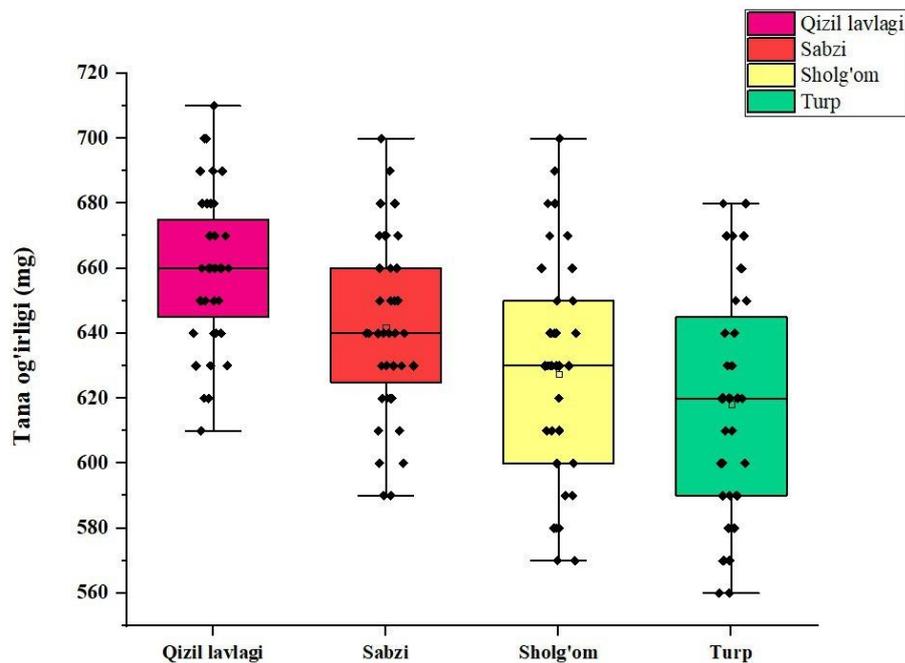
4-rasm. Urg'ochi (a) va erkak (b) kapalaklarning mo'ylovining ko'rinishi (original, A.Yoqubov)



5-rasm. Kuzgi tunlam 6-yoshdagi qurti tanasining orqa va yon tomondan ko‘rinishi. (original A.Yoqubov)

***Agrotis segetum* turining turli sharoitlar va ozuqa o‘simligiga morfoekologik moslanish xususiyatlari** nomli 3.3-bo‘limida tuproq sharoitiga moslanishning morfologik va fiziologik jihatlari bayon etilgan. Qurtlarning silliq, kulrang-qo‘ng‘ir tusli tana qoplami ularni yirtqichlar ko‘zidan himoyalasa, rivojlangan chaynash apparati ildiz mevali o‘simliklarni kemirishga moslashgan. Tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari (namlik, sho‘rlanish, pH) ham qurtlarning rivojlanish dinamikasiga ta‘sir etadi. Shu bois Brassicaceae (turp, sholg‘om) kabi glyukozinolat moddasi yuqori o‘simliklarda lichinkalar o‘sishi sust kechishi, sabzi va lavlagi kabi qand va oqsilga boy ildizmevalarda esa tezroq o‘sishi kuzatilishi mumkin.

Tunlam qurtlarining tana uzunligi va og‘irligiga ozuqa o‘simliklarining ta‘siri nomli 3.3.1-paragrafda 6-yoshdagi lichinkalar turli ildizmevalarda oziqlanganda ularning tana uzunligi va tana og‘irligida kuzatilgan farqlar statistik ko‘rinishda tahlil qilingan (6-rasm).



6-rasm. Kuzgi tunlam qurtlari og‘irligiga ozuqa o‘simliklarining ta‘siri (mm)

Qizil lavlagi va sabzida ozuqaviy moddalar (shakar, oqsil, vitaminlar) ko‘proq bo‘lganligi sababli qurtlarning o‘rtacha tana uzunligi 39-41 mm, og‘irligi esa 640-660 mg dan oshgani qayd etilgan. Sholg‘om va turp esa glyukozinolat va boshqa

himoya moddalariga boyligi bois qurtlar tana uzunligi 36-37 mm, og'irligi 618-628 mg atrofida bo'lib, nisbatan pastroq rivojlanish sur'atiga ega ekanligi aniqlangan.

Lichinkalar morfometrik o'lchamlari variatsiya koeffitsiyentining ozuqa o'simligiga bog'liqligi nomli 3.3.2-paragrafda tana uzunligi va tana og'irligi o'rtasidagi o'zgarishlar populyatsiya darajasida baholanib, variatsiya koeffitsiyenti (CV) usuli bilan tahlil qilingan. Qizil lavlagi hamda sabzi agrotsenozlarida tana og'irligi bo'yicha o'zgaruvchanlik 3,52-4,09% oraliq'ida bo'lib, turp va sholg'omda 5,46-5,70% gacha oshishi kuzatilgan. Tana uzunligi esa barcha ekinlarda nisbatan barqaror (3,36-3,6%) bo'lgan. Bu ozuqadagi cheklovchi moddalar (glyukozinolat, tanin) lichinkalar orasida individual farqlarni kuchaytirishi yoki aksincha, ozuqa boy bo'lganda populyatsiyaning "bir xil" bo'lib shakllanishiga sabab bo'lishi mumkinligini ko'rsatgan (1-jadval).

1-jadval

Ozuqa o'simligi	Tana uzunligi		Tana og'irligi	
	(CV%)	Scv(%)	(CV%)	Scv(%)
Qizil lavlagi	3,60	0,4248	3,52	0,399
Sabzi	3,41	0,3865	4,09	0,459
Sholg'om	3,39	0,384	5,46	0,62
Turp	3,36	0,3746	5,70	0,6475

Izoh: CV - variatsiya koeffitsiyenti. Scv - variatsiya koeffitsiyentining aniqligi.

Agrotis segetum turining oziqlanish spektri va o'simliklar bilan biotsenotik aloqalari nomli 3.4-bo'limda *A. segetum* turining polifag xususiyati yoritilib, Farg'ona vodiysida qayd etilgan 14 oilaga mansub 57 turdagi o'simlikda oziqlanishi qayd etilgan. Poaceae (bug'doy, arpa, makkajo'xori), Fabaceae (no'xat, loviya, soya), Brassicaceae (turp, sholg'om, karam), Amaranthaceae (lavlagi, ismaloq) singari ekinlar uning asosiy ozuqa manbaini tashkil etgan. Lichinkalar o'simliklarning ildiz, barg va poya qismlarini kemirib, urug'chi meva hosilalariga ham zarar yetkazishi mumkin. Yillik ekinlarda jadal rivojlanib, ko'p yillik o'simliklar yoki yovvoyi sharoitlarda ham saqlanib qolishi tufayli mazkur zararkunanda populyatsiyasi uzluksiz davom etish imkoniga ega.

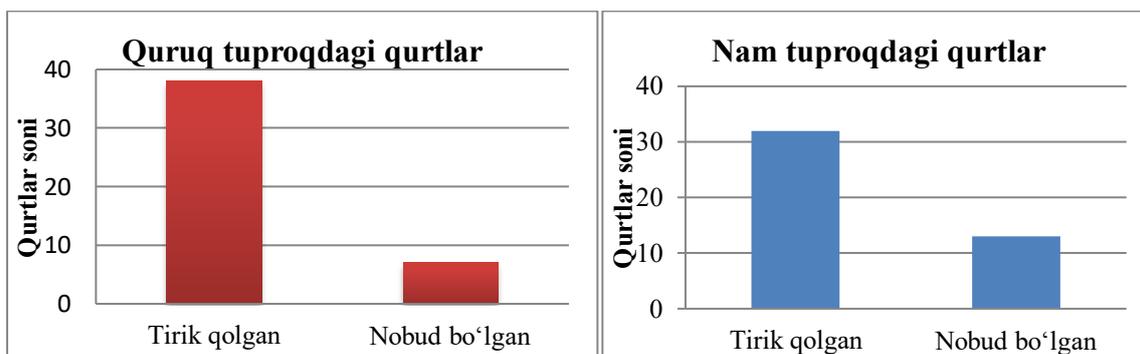
Umuman olganda, uchinchi bobda Farg'ona vodiysi sharoitida *A. segetum* turining aniq taksonomik o'rnini DNK barkoding orqali belgilash, ayni paytda morfologik ko'rinish o'zgaruvchanligini tahlil qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Turli sharoit va ozuqa o'simliklarida lichinkalarning tana uzunligi, og'irligi va rivojlanish tezligi sezilarli ravishda farqlangoan. Qizil lavlagi va sabzida tana uzunligi va og'irligi yuqoriroq ko'rsatkichlarga ega bo'lsa, sholg'om hamda turpda bu qiymatlar pastroq bo'lgan. Polifag sifatida deyarli barcha asosiy ekinlarda uchrashi, zararkunanda populyatsiyasini yil davomida bir necha avlodda saqlab qolishiga imkon yaratadi. Shu sabab, kuzgi tunlamga qarshi samarali kurash choralari yirik agrosenozlarda ham ekologik, ham molekulyar asoslangan monitoring usullarini, profilaktik chora-tadbirlar tizimini kuchaytirishni talab etadi.

Dissertatsiyaning to'rtinchi bobi "Agrotis segetum bioloekologiyasida edafik omillarning integratsion tahlili" deb nomlangan bo'lib, ushbu bobda tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlari (edafik omillar) kuzgi tunlam

biologiyasiga qanday ta'sir ko'rsatishi bayon qilingan. Ushbu omillar tuproq muhitida yashovchi zararkunandaning rivojlanish bosqichlarini belgilab, populyatsiyasining tarqalishi hamda zarar yetkazish darajasini shakllantiradi.

Agrotis segetum turining geografik tarqalishiga va edafik omillar ta'siri deb nomlangan 4.1-paragrafda kuzgi tunlamning tarqalishiga edafik omillarning ta'siri bayon etilgan. Xususan, bu tur Yevroosiyo va Afrikaning katta qismida keng tarqalgan, ammo Shimoliy Amerika va Avstraliyada uchramaydi. Shimoliy kengliklarda tuproqning chuqur muzlashi lichinkalar nobud bo'lishiga sabab bo'lishi, Sahro kabi o'ta quruq cho'l sharoitlari ozuqa manbalarining yo'qligi bilan tarqalishni cheklashi ta'kidlangan. O'zbekistonda har bir viloyatda uchrasa-da, Farg'ona vodiysida yuqori zararlash darajasi qayd etilgan. Sababi – issiq va quruq iqlim, lekin sug'orish va tuproq unumdorligining yaxshi bo'lishi zararkunandaga qulay muhit yaratgan. Shu bois sho'r yoki botqoqlanishga moyil yerlarda populyatsiya past, suv yetarli, chirindisi boy tuproqli dalalarda esa yuqori bo'lgan. Yirik geografik chegaralarni iqlim-tuproq sharoitlari belgilab, biologik dushmanlar va boshqa omillar lokal populyatsiyani tartibga solishda yordam berishi keltirilgan.

Agrotis segetum lichinkalari rivojlanishiga tuproq xossalarining ta'siri nomli 4.2-paragrafda kuzgi tunlamga tuproq xossalarining ta'siriga doir tajribalar, tadqiqot natijalari ifodalangan. Kuzgi tunlamning tuxum, lichinka va g'umbak bosqichlari bevosita tuproq bilan aloqada o'tadi. Tuproq harorati 20-28 °C oralig'ida bo'lganda lichinkalar tez o'sadi va kam nobud bo'ladi; 15 °C dan past sharoitda rivojlanish sekinlashadi va o'lim ortadi. Tuproq namligi ham muhim: juda nam ($\geq 80\%$) tuproqda yosh lichinkalar patogen zamburug' yoki bo'g'ilish tufayli nobud bo'ladi. Quruq tuproqda kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar faolligi pasayadi, lekin suv tanqisligi ijobiy-salbiy ta'sirga ega bo'lishi mumkin.



7-rasm. Quruq va nam tuproqdagi qurtlarning yashovchanligi

Tadqiqotlarda lichinkalar ortiqcha namdan qochib, o'simlik poyasiga chiqishi yoki yengil qumoqli qatlamlarda bemalol harakatlanishi kuzatilgan. Sho'rlanish, pH, tuproqning kimyoviy tarkibi (makro- va mikroelementlar) ko'pincha bilvosita ta'sir ko'rsatib, ekinlarning o'sishiga va zararkunandaning oziq resursiga ta'sir qilishi aniqlangan (7-rasm, 2, 3-jadvallar).

**Quruq tuproq, nam tuproq va o‘simlik bo‘lgan sharoitda lichinkalar
yashash joyi tanlovi**

1-tajriba					
Nazorat	Lichinkalar soni (dona)				
	Quruq tuproq	O‘simlikda	Nazorat	Nam tuproq	O‘simlikda
I	11	4	I	6	9
II	8	7	II	4	10
III	9	6	III	6	8
IV	8	7	IV	3	10
V	9	5	V	4	9
VI	10	4	VI	4	8
VII	9	4	VII	3	7
Jami	64	37	Jami	30	61
O‘rtacha±SE	9,14±0,40	5,28±0,52	O‘rtacha±SE	4,29±0,47	8,71±0,42
t_r	5,85		t_r	6,99	
P	P<0,001		P	P<0,001	

Turli tuproq namligidagi qurtlarning qiyosiy tahlili

Idishlar raqami	Turli tuproq namligidagi qurtlar soni				
	5%	25%	50%	80%	Σ
T1	3	5	6	1	15
T2	2	10	10	1	23
T3	2	7	8	2	19
T4	2	5	6	2	15
T5	1	6	7	1	15
Σ	10	33	37	7	87

Agrotis segetum turi 6-yoshdagi qurtlarining tuproq namligini tanlash xususiyatlari nomli 4.3-paragrafda tuproq namligini sun'iy ravishda 5%, 25%, 50% va 80% darajada saqlab turish orqali o'tkazilgan tajribalar 25-50% diapazoni lichinkalar uchun eng qulay ekanini ko'rsatgan. 5% namlikda suv tanqisligi, 80% namlikda bo'g'ilish va zamburug' infeksiyalari tufayli nobud bo'lish ortgan. Ushbu

xulosa boshqa turdagi Lepidoptera vakillari uchun ham umumiydir. Dehqonchilikda sugʻorish yoki drenaj rejimidan foydalanib, tuproq namligini maʼlum darajada ushlab turish orqali zararkunanda populyatsiyasi oʻsishini maʼlum maʼnoda cheklash mumkinligi eʼtirof etilgan (4-jadval).

4-jadval

Turli tuproq namligidagi qurtlarning qiyosiy tahlili
(3-jadvaldagi koʻrsatkichlarning matematik-statistik qiyosiy tahlil natijalari)

Tuproq namligi	Min	Max	Oʻrtacha	t_f	P
Tuproq namligi 5% va 25% boʻlgandagi koʻrsatkichlar farqi					
5%	1	3	2±0,316	- 4,694	0,01
25%	5	10	6,6±0,927		
Tuproq namligi 5% va 50% boʻlgandagi koʻrsatkichlar farqi					
5% namlik	1	3	2±0,316	-6,646	0,01
50% namlik	6	10	7,4±0,748		
Tuproq namligi 5% va 80% boʻlgandagi koʻrsatkichlar farqi					
5% namlik	1	3	2±0,316	1,5	-
80% namlik	1	2	1,4±0,244		
Tuproq namligi 25% va 50% boʻlgandagi koʻrsatkichlar farqi					
25% namlik	5	10	6,6±0,927	-0,671	-
50% namlik	6	10	7,4±0,748		
Tuproq namligi 25% va 80% boʻlgandagi koʻrsatkichlar farqi					
25% namlik	5	10	6,6±0,927	5,42	0,01
80% namlik	1	2	1,4±0,244		
Tuproq namligi 50% va 80% boʻlgandagi koʻrsatkichlar farqi					
50% namlik	6	10	7,4±0,748	7,62	0,001
80% namlik	1	2	1,4±0,244		

Tuproq tarkibining kuzgi tunlam qurtlarining qishlash va gʻumbaklanish chuqurligiga taʼsiri nomli 4.4-paragrafda Fargʻona viloyatining Oltiariq (Qiziltepa) hamda Toshloq (Axshak) tumanlaridagi turli tarkibli tuproqlarda (shoʻrlanishi, gips miqdori, qum-loy nisbati) diapauzadagi qurtlarning qishlash chuqurligi qiyoslangan. Gips va tuzlangan qatlamlar kuchli boʻlgan joylarda qurtlar 11-12 sm chuqurlikda qishlashi, shoʻrlanishi kamroq va eskidan sugʻoriladigan yerlarda esa 8-9 sm chuqurlikda diapauza qilishi aniqlangan. Statistik tahlil ($p = 0,001$) bu farqning ishonchli ekanini koʻrsatgan. Shu tariqa tuproqning shoʻrlanish, gips miqdori va suv

o'tkazuvchanligi qishlov va g'umbaklanish chuqurligini boshqaruvchi asosiy omil sifatida baholangan (5-jadval).

5-jadval

Kuz faslidagi qurtlarning qishlov chuqurligi (06.11.2021-y.)

Tuproq chuqurligi (sm)	Tuproq harorati (°C)	Oltiariq tumani Qiziltepa hududi *	Tuproq harorati (°C)	Oltiariq tumani Axshak hududi **
1	8,7°C	-	9,3°C	-
2		-		-
3		-		2
4		1		3
5		2		5
6	9,5°C	3	10,6°C	7
7		4		10
8		6		11
9		8		11
10		8		15
11	10,2°C	10	11,9°C	12
12		11		9
13		15		6
14		12		5
15		9		3
16	12,4°C	4	13,3°C	1
17		3		-
18		2		-
19		1		-
20		1		-
O'rtacha chuqurlik		11,9±0,325		9,41±0,292
Faktik ko'rsatkich (tf)		5,694		
Ishonchlik darajasi (p)		0,001 (yuqori ishonchli daraja)		

Izoh: * - o'rtacha, joylarda kuchli sho'rlangan va gipsli, o'rtacha qumoqli yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz-allyuvial tuproq turli chuqurlikdagi qurt soni (n=70); ** - joylarda 0,5-0,7 ba'zan 1-2 m.dan sho'x qatlamlari mavjud, kuchsiz sho'rlangan va yuvilgan, o'rtacha va og'ir qumoqli eskidan sug'oriladigan o'tloqi saz allyuvial tuproq turli chuqurlikdagi qurt soni (n=74)

Tuproq tarkibining *Agrotis segetum* g'umbagi hayotchanligi va kapalak chiqish darajasiga ta'siriga oid 4.5-paragrafda g'umbak bosqichida tuproq qatlami qalinligi va zichligi kapalakning normal chiqishiga to'sqinlik qilishi mumkinligi ifodalangan. Shuningdek, 5-10 sm chuqurlikda 80–90% kapalak muvaffaqiyatli uchib chiqsa, 15-20 sm da namlikning notekis taqsimlanishi va tuproq zichligi oshishi bois chiqish darajasi 30-60% gacha pasayishi kuzatilgan. Toshloq tumani tuprog'idagi sho'x qatlam kapalaklar qanotida nuqsonlar keltirib chiqarishi yoki g'umbakning nobud bo'lishini oshirishi qayd etilgan. Bu tadqiqotlar tuproq parametrlarining g'umbak bosqichiga ham jiddiy ta'sirini ko'rsatib, chuqur yer

haydash yoki melioratsiya choralari zararkunandaga qarshi boshqaruvda qo'llash mumkinligini anglatadi (6-jadval).

6-jadval

Oltiariq tumani Qiziltepa hududining tuprog'idagi tajriba natijalari

G'umbaklanish chuqurligi (sm)	Uchadigan kapalaklar soni (%)	Ucha olmaydigan kapalaklar soni (%)	Tuproqda nobud bo'lgan kapalaklar soni (%)	Tuproqda nobud bo'lgan g'umbaklar soni (%)
5 sm (n=20)	18 (90%)	–	–	2 (10%)
10 sm (n=20)	18 (90%)	2 (10%)	–	–
15 sm (n=20)	16 (80%)	4 (20%)	–	–
20 sm (n=20)	12 (60%)	5 (25%)	3 (15%)	–

Agrotis segetum avlodlarining turli tuproq-iqlim sharoitlaridagi mavsumiy rivojlanish xususiyatlari nomli 4.6-paragrafda kuzgi tunlamga ta'sir etuvchi ayrim abiotik omillarga e'tibor qaratilgan. Harorat va tuproq-iqlim sharoitlari *A. segetum* ning yiliga nechta avlod berishiga va ularning rivojlanish tezligiga ta'sir qiladi. Oltiariq, Quva, Beshariq hamda Toshloq tumanlarida 2021–2024-yillarda olib borilgan kuzatuvlarda issiq (28-39 °C) mavsumlarda lichinka bosqichi tez o'tib, 3-4 avlodni shakllantirishi, yil salqin (16-20 °C) kelgan mavsumlarda esa rivojlanish 1-2 haftaga cho'zilishi qayd etilgan. Tuproq sho'rlanishi, namligi va qumoqligi ham avlodlarning ko'chish dinamikasiga ta'sir qilib, ekinlarda zararlash darajasi o'zgarishiga sabab bo'lgan (7-jadval).

7-jadval

Beshariq tumanida kuzgi tunlam 1-avlod individlarining tuxumdan kapalak bosqichiga rivojlanishining qiyosiy tahlili

Yil	Tuxumlik davr	Kapalak paydo bo'lishi	Davomiylik
2021	12.04 (16,6°C)	27.05 (25,5°C)	45 kun
2022	10.04 (22,5°C)	25.05 (22,7°C)	45 kun
2023	03.04 (17,1°C)	27.05 (23,2°C)	54 kun
2024	04.04 (15,1°C)	29.05 (25°C)	55 kun

XULOSALAR

“Farg‘ona vodiysi sharoitida kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*) bioekologiyasi va unga edafik omillarning ta’siri” mavzusidagi doktorlik dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Ilk bor COI geniga asoslangan DNK barkoding tahlillari Farg‘ona vodiysi hududidan olingan namunalar 99-100% aniqlikda *A. segetum* turiga mansub ekanligini aniqlangan hamda genetik masofa (K2P) 0,2-0,3% bo‘lib, bu bir tur ichidagi populyatsiyalararo tafovut mavjudligini tasdiqlandi.

2. Farg‘ona vodiysi sharoitida *A. segetum* turining yil davomida to‘rtta to‘liq avlodi rivojlanishi aniqlandi hamda tuxum qo‘yish bahor (aprel-iyun) va kuz (avgust-sentabr) mavsumlarida eng faol bo‘lib, har bir avlodning rivojlanish bosqichlari haroratga chambarchas bog‘liq ekanligi asoslab berildi.

3. Urg‘ochi kapalaklar har mavsumda 400 dan 1900 tagacha tuxum qo‘yishi aniqlanib, lichinkalik bosqichlarida tana rangining o‘zgarishi, soxta oyoqlar soni va tirnoqchalarning rivojlanishi, shuningdek g‘umbak 5-25 sm chuqurlikda 7-14 kun (ba’zan 3 haftagacha) davom etib, kapalak chiqishiga tayyorgarlik bosqichi sifatida muhim ahamiyat kasb etishi izohlab berildi.

4. Oziq tarkibida shakar va oqsilga boy bo‘lgan qizil lavlagi, sabzida lichinkalarning tana uzunligi (40 mm dan ortiq) va massasi (640-660 mg) yuqori, Brassicaceae (sholg‘om, turp) kabi glyukozinolat moddasi yuqori o‘simliklarda bu ko‘rsatkichlar nisbatan past (36-37 mm, 618-628 mg) bo‘lishi qayd etildi.

5. Turp va sholg‘om agrotsenozlarida lichinka tana og‘irligi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti (CV) yuqoriroq (5,46-5,70%) bo‘lib, qizil lavlagi va sabzida nisbatan pastroq (3,52-4,09%) bo‘lishi, tana uzunligi bo‘yicha CV barcha holatlarda 3-3,6% atrofida barqaror saqlanib, zararkunanda populyatsiyalaridagi moslashuv mexanizmlarining xilma-xil ifodalanishini aniqlandi.

6. Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Rosaceae va boshqa oilalarga mansub ko‘plab madaniy hamda yovvoyi o‘simliklar *A. segetum* uchun ozuqa manbai vazifasini o‘tashi qayd etilib, bu zararkunandaning populyatsiyasi doimiy saqlanishiga imkon yaratadi.

7. Tuproqning fiziki (mexanik tarkib, namlik, aeratsiya), kimyoviy (pH, sho‘rlanish, makro- va mikroelementlar) hamda biologik (mikroorganizmlar, entomopatogen zamburug‘lar, nematodalar va h.k.) xususiyatlari *A. segetum* turining rivojlanish sur‘atlari va xavflilik darajasiga bevosita ta’sir etishi aniqlandi hamda sovuq, sho‘rlik yoki ortiqcha namlik lichinkalarning nobud bo‘lishi va populyatsiyaning susayishiga olib kelishi isbotlandi.

8. 20-28 °C atrofidagi harorat lichinkalarning tez o‘ssishi va g‘umbakdan chiqishining yuqori foizda kechishini ta’minlaydi. Biroq ortiqcha nam tuproqda yosh lichinkalar dimiqish yoki patogen zamburug‘lar bilan zararlanish oqibatida nobud bo‘lishi, o‘ta quruq sharoitda esa rivojlanish sekinlashishi aniqlandi.

9. Sho‘rlangan tuproqlarda lichinkalarning qishlash chuqurligi (11-12 sm gacha) ortib, eskidan sug‘oriladigan tuproqlarda 8-9 sm atrofida bo‘lishi qayd etildi va farqlar statistik jihatdan ishonchli bo‘lib, populyatsiya stress omillarga diapauza xususiyatini moslashtirishi bilan javob reaksiyasi hosil qilishi aniqlandi.

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

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЁКУБОВ АБУТОЛИБ АХМАДАЛИ УГЛИ

**БИОЭКОЛОГИЯ ОЗИМОЙ СОВКИ (*AGROTIS SEGETUM*)
В УСЛОВИЯХ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ
ЭДАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

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 B2024.4.PhD/B1315.

Диссертационная работа выполнена в Ферганском государственном университете.

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

Научный руководитель:

Зокиров Исломжон Илхомжонович
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мирзаева Гулнара Саидорифовна
доктор биологических наук, профессор

Юнусов Миркарим Мирзахалилович
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Андижанский государственный университет

Защита диссертации состоится 12 июля 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 №539). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-94).

Автореферат диссертации разослан 30 июня 2025 г.
(Протокол реестра рассылки №26 от 30 июня 2025 г.)



Ф.Р. Холбоев

Заместитель председателя 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 к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всём мире одной из важнейших задач считается защита сельскохозяйственных культур, вредителей и заболеваний обеспечение продовольственной безопасности и укрепление устойчивости экосистем. В последние годы ареал вредных насекомых, в частности вида *Agrotis segetum*, расширяется, а его распространение по разным географическим регионам идёт ускоренными темпами. В результате ущерб от указанной совки, занесённой в перечень адвентивных и инвазивных видов, представляет серьёзную угрозу главным образом для сельскохозяйственных культур и природных экосистем. Сведения о популяционной структуре озимой совки (*Agrotis segetum*) ограничены, причём большинство исследований посвящено лишь её основным биологическим особенностям и оценке вреда, наносимого ей сельскому хозяйству. Обладая широким спектром питания, данная совка вызывает значительные потери биомассы и оказывает отрицательное влияние на урожайность растений. В связи с этим в условиях Ферганской долины важно определить биоэкологические особенности озимой совки, проанализировать её генетическую специфику, а также установить роль и значимость почвенно-климатических (эдафических) факторов в развитии данного вида, что имеет существенное научно-практическое значение.

В мировом масштабе неуклонно расширяется спектр исследований, посвященных морфобиологическим особенностям, циклу развития, физиологии и молекулярно-генетическому составу озимой совки. В этом контексте особое внимание уделяется массовому размножению вредоносных совков, степени их вреда для различных экосистем и усилению карантинных мер. В частности, данный вредитель при возникновении благоприятных климатических и кормовых условий в течение сезона представляет серьёзную угрозу для урожая в полевых условиях. Раскрытие биологических основ этого процесса позволяет предотвратить его физиологическую адаптацию и устойчивое размножение в различных регионах. Исходя из этого, определение молекулярных, физиологических и экологических особенностей бабочки, оценка влияния почвенных условий – влажности, уровня pH, элементного состава и микрофлоры – на развитие вида, а также разработка эффективных мер борьбы для контроля его широкого кормового диапазона на сегодняшний день имеют важное научно-практическое значение.

В Узбекистане расширяются масштабы научно-исследовательских работ, посвящённых изучению распространения совки, степени их вредоносности и совершенствованию мер борьбы с ней. В частности, в Стратегии развития «Нового Узбекистана» на 2022-2026 годы поставлены задачи по «обеспечению устойчивого увеличения объёмов производства сельскохозяйственной продукции и продовольственной безопасности путём научно обоснованного интенсивного развития сельского хозяйства, повышению доходов дехкан и фермеров как минимум в 2 раза, а также доведению годового прироста в

сельском хозяйстве не менее чем 5 %»². Исходя из этих задач, в условиях Ферганской долины особую научно-практическую значимость приобретают исследования, направленные на таксономический анализ популяций *Agrotis segetum*, изучение влияния почвенно-климатических условий на стадиях личинки, куколки и бабочки, выявление особенностей питания и интеграционной роли эдафических факторов, а также разработка биологических и интегрированных мер защиты от этого вредителя.

Закон Республики Узбекистан «О защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков» от 31 августа 2000 года за №116-II, Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы», Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», а также государственные программы, направленные на его осуществление Постановление Президента Республики Узбекистан № PQ-5185 от 15 июля 2021 года «О создании Агентства по карантину и защите растений Республики Узбекистан», наряду с другими нормативно-правовыми актами, регулирующими данную деятельность, служат основой для выполнения данной диссертационной работы.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данная работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Особенности широкого распространения и экологической адаптивности вида *Agrotis segetum* исследовались зарубежными учёными. В частности, в работах D.S. Hill (1987), G.A. Matthews (2011), T.R. Southwood и P.A. Henderson (2009) отмечается широкое распространение данного вредителя на территориях Европы и Азии, а также влияние изменения климата на его проникновение в новые географические регионы. Исследования J. Guo и соавт. (2015), B. Dolenc (2012), Š. Kalan (2010), а также K.N. Manjula и Y.K. Kotikal (2018) всесторонне охватывают вопросы числа поколений озимой совки, миграционных особенностей, её цикла развития и спектра питания.

Среди учёных стран СНГ можно выделить работы Н.М. Меликова (2013), М.З. Шайдабекова (2009) и Ш.Т. Солиева (2015), в которых рассмотрены фенология популяции *A. segetum*, её вредоносные свойства и факторы массового размножения в горных и засушливых регионах, таких как Дагестан и Таджикистан. Кроме того, Н.А. Сарантева и И.Й. Бобрешова (2007), А.М. Гаджиева (2009), Д.М. Магомедова (2006) проводили исследования, связанные с адаптивностью озимой совки к уровню влажности почвы и температуре, изучали динамику популяции и оценивали наиболее опасные её фазы.

² Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 29.01.2022-y., 06/22/60/0082-son, 18.03.2022-y., 06/22/89/0227-son, 21.04.2022-y., 06/22/113/0330-son; 10.02.2023-y., 06/23/21/0085-son (<https://lex.uz/docs/-5841063>)

Из числа работ учёных Узбекистана следует отметить труды С. Алимухамедова и Ш. Хужаева (1991), А.Т. Холлиева, С.Э. Дусманова, Л.А. Абдувосикова (2020), в которых рассматривается вредоносность *A. segetum* на овощных и бахчевых культурах. И.И. Зокиров (2019) уделил внимание совершенствованию системы мониторинга вида с помощью феромонных ловушек, а М.Р. Шерматов (2024) сосредоточил внимание на анализе распространения популяций в условиях Ферганской долины. Ш. Юсупова (2024) подробно исследовала фазы развития озимой совки в условиях Намганской области и разработала рекомендации по мерам борьбы с этим вредителем.

Однако, несмотря на то что указанные исследования проводились в Узбекистане, они не дают полной информации о распространении в различных агроценозах Ферганской долины, в частности, на разных типах почв. В связи с этим в условиях Ферганской долины важно определить биоэкологические особенности озимой совки, проанализировать её генетическую специфику, а также установить роль и значимость почвенно- климатических (эдафических) факторов в развитии данного вида, что обосновывает её существенное научно-практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работы высшего учебного заведения, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ферганского государственного университета по направлению «Охрана растительного и животного мира Ферганской долины и сохранение биоразнообразия».

Целью исследования является определение биоэкологических особенностей озимой совки в условиях Ферганской долины, проанализировать её генетическую специфику и раскрыть роль и значение почвенно-климатических (эдафических) факторов в развитии данного вида.

Задачи исследования:

провести молекулярную (ген COI) идентификацию вида *A. segetum* и выявить межпопуляционные различия в условиях Ферганской долины;

раскрыть фенологические особенности *A. segetum* и их связь с температурными показателями;

обосновать биологическое значение показателей яйцекладки, личиночных стадий и процесса окукливания (глубина и длительность в почве);

определить влияние компонент питания (сахаро-белковые, глюкозинолаты) различных культур на массу и длину тела личинок;

выявить, каким образом физико-химические параметры почвы (влажность, рН, степень засоления) и климатические факторы (температура, баланс влажности) влияют на темпы развития популяции и глубину диапаузы;

установить факторы, обеспечивающие постоянное сохранение популяции вредителя в различных агроэкосистемах.

Объектом исследования являются вид *Agrotis segetum* встречающийся в естественных и искусственных ценозах Ферганской долины.

Предметом исследования является распространение, биоэкология и морфометрические признаки, молекулярно-генетические анализы вида.

Методы исследования. В диссертации использованы методы энтомологического, таксономического, морфологического, фенологического, молекулярно-биологического (ДНК-баркодинг), математико-статистического и сравнительного анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые на основе анализа ДНК-баркодинг (ген COI) подтверждено, что образцы из Ферганской долины со степенью точности 99-100 % принадлежат виду *A. segetum*, а генетическая дистанция (K2P) составляет 0,2-0,3 %, что указывает на наличие межпопуляционных различий внутри вида;

установлено, что в условиях Ферганской долины *A. segetum* даёт 4 поколения в год, яйцекладка наиболее активна весной и осенью, а развитие вида зависит от температурного режима. Самки за один сезон могут откладывать от 400 до 1900 яиц (в лабораторных условиях – около 450), а продолжительность личиночной и куколочной стадий (на глубине 5–25 см) варьирует в пределах 7-14 дней;

выявлено, что при питании свеклой и морковью, богатыми сахаром и белком, показатели длины (40 мм и более) и массы (640-660 мг) личинок выше, тогда как при поедании ими репы и редьки, содержащих повышенное количество глюкозинолатов, эти показатели снижаются (36-37 мм, 618-628 мг). При этом пища из растений других семейств способствует постоянному сохранению популяции *A. segetum*;

показано, что в различных агроценозах коэффициент вариации (CV) массы тела личинок выше (5,46-5,70 %) чем у особей, питающихся репой и редькой, и ниже (3,52-4,09 %) чем у личинок питающихся свеклой и морковью, при этом показатель длины тела (CV 3-3,6 %) остаётся относительно стабильным. Установлено, что эта особенность отражает многообразие адаптационных механизмов в популяциях вредителя;

определено прямое влияние физических, химических и биологических свойств почвы на темпы развития и степень вредоносности *A. segetum*. Научно обосновано, что низкая температура, засоление или избыточная влажность приводят к гибели личинок и ослаблению популяции;

установлено, что в засоленных почвах глубина зимовки личинок увеличивается до 11-12 см, в то время как на староорошаемых почвах она обычно составляет 8-9 см. Статистически достоверные различия свидетельствуют о том, что популяция отвечает на стресс-факторы, изменяя характеристики диапаузы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основе полученных данных о развитии у *A. segetum* четырёх поколений в год, сроках яйцекладки и её зависимости от температуры разработана практическая основа для оптимального применения химических, биологических и агробиологических мер борьбы с вредителем;

путём определения условий, в которых у личинок *A. segetum* повышаются или снижаются параметры массы и длины тела на разных культурах,

предложены приёмы чередования возделываемых культур, а также меры по использованию растений с высоким содержанием глюкозинолатов, позволяющие снизить численность популяции вредителя;

разработаны рекомендации по снижению степени опасности *A. segetum* с помощью агротехнических мероприятий, включающих рациональную организацию режима орошения, снижение уровня засоления и применение энтомопатогенных микроорганизмов.

Достоверность результатов исследования объясняется тем, что в работе использовались классические энтомологические и современные молекулярно-генетические методы; научные гипотезы и обширный анализ данных соответствуют имеющимся теоретическим сведениям; часть итогов исследования опубликована в различных международных и национальных научных изданиях; плотность популяций насекомых и их морфометрические показатели были проанализированы с использованием математико-статистических методов; а также тем, что практические результаты были одобрены компетентными государственными органами и внедрены в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научное значение результатов исследования определяется тем, что в условиях Ферганской долины вид *Agrotis segetum* впервые был идентифицирован с помощью ДНК-баркодинга на основе гена COI, детально исследованы фенологические периоды и особенности развития поколений, проанализировано влияние эдафических факторов и рациона питания на стабильность численности популяции, раскрыта вариабельность её морфометрических признаков.

Практическое значение результатов исследования обосновывается тем, что данные о нуклеотидной последовательности *A. segetum* внесены в базу GenBank Национального центра биотехнологической информации, что позволяет проводить молекулярно-генетическую идентификацию и изучение филогении совок на международном уровне, а образцы вида, обнаруженные в Ферганской долине, включены в «Зоологическую коллекцию» как ценные объекты.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов, по изучению биоэкологии озимой совки (*Agrotis segetum*) в Ферганской долине и влияние на нее эдафических факторов:

сведения о нуклеотидной последовательности участка COI вида *Agrotis segetum* внесены в базу данных Генбанка Национального центра Биотехнологических данных (NCBI) (справка Национального центра Биотехнологических данных от 26 августа 2024 года, blast.ncbi.nlm.nih.gov). В результате получен инвентаризационный номер для *Agrotis segetum* – PQ225944 и PQ225945, что дало возможность проведения молекулярно-генетической идентификации филогении совок на международном уровне.

68 экземпляров вида *Agrotis segetum*, встречающихся в различных агроценозах Ферганской долины, включены в «Зоологическую коллекцию» Института зоологии Академии наук Узбекистана как ценные образцы (справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1255-1769 от 7 августа 2024 года).

В результате они пополним фонд Коллекции насекомых новыми образцами, что дало возможность оценить современное состояние распро-странения популяций насекомых, а также подготовить кадастровые данные.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 7 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них 8 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе в 7 республиканских и в 1 зарубежном журналах.

Объем и структура диссертации. Структура диссертационной работы состоит из введения, 4 глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научное и практическое значение полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследования, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, названной **«Обзор исследований по изучению озимой совки»**, представлен анализ результатов более чем ста научных работ и опубликованной литературы, посвящённых вопросам распространения, экологии, вредоносности и мерам борьбы с данным вредителем, а также о разработке соответствующих стратегий защиты.

Исходя из проведённого анализа, сохраняет силу необходимость углублённого изучения влияния почвенно-климатических условий и локальных особенностей на примере популяции *A. segetum*. Особую значимость в этом контексте приобретают генетические исследования, позволяющие выявлять уровень экологической адаптации вредителя и отслеживать изменение состояния его популяции в условиях глобальных климатических изменений.

Вторая глава диссертации, озаглавленная **«Территория исследования, методы и материалы»**, состоит из трёх частей. В ней приводятся сведения о природно-климатических условиях Ферганской долины, являющейся объектом исследования, о территориях, где собирались образцы, а также о методах получения морфометрических показателей озимой совки и о проведении математико-статистических анализов.

Материал для исследования был собран в 2020-2024 годах в естественных и культурных ценозах, расположенных в районах и городах Ферганской,

Андижанской и Наманганской областей Ферганской долины. За время проведения работ было собрано свыше 3500 имаго и личинок озимой совки.

При сборе, обработке и подготовке коллекционных материалов использовались методы и рекомендации, разработанные и предложенные В.Б. Голубом (2012), И.И. Зокировым и Г.М. Зокировыми (2024).

Для изучения совки до начала посева сельскохозяйственных культур применялись методы, рекомендованные В.П. Васильевой и соавторами. (1975). В частности, для учёта численности вредителя на каждом поле шахматным способом делали 8-16 ямок размером 50 × 50 см, из которых отбирались пробы. Обнаруженных насекомых помещали в чистый эфир, а затем сохраняли в 4 %-ном формалине или в 70 %-ном спирте с добавлением 1 % глицерина. Уровень встречаемости озимой совки, плотность её популяции определялись методом К.К. Фасулати (1975). Для экспериментов по изучению влияния различных кормовых растений на развитие и морфологические особенности совки использовалась методика, предложенная М. Шерматовым (2024).

В данной главе также подробно описаны методы исследования влияния влажности почвы на развитие личинок совки, изучения предпочтения уровня влажности почвы личинками шестого возраста, влияния состава почвы на глубину уровня зимовки и окукливания, а также на жизнеспособность куколок озимой совки и процент выхода бабочек.

Экстракция ДНК проводилась в Лаборатории молекулярной зоологии Института зоологии Академии наук Республики Узбекистан методом стандартной фенол-хлороформной экстракции с использованием К-протеиназы для лизиса всего тела насекомого (Sambrook & Russell, 2000). Для ПЦР-амплификации гена митохондриального цитохромоксидазы I (COI) применяли универсальные праймеры, предложенные Folmer и соавт. (1994). Молекулярные анализы осуществлялись с использованием программ BLAST, BOLD Systems, Mega7, SeaView и FigTree 1.4.2.

Третья глава диссертации, озаглавленная «**Морфо-биоэкология вида *Agrotis segetum* в условиях Ферганской долины**», состоит из четырёх разделов.

В параграфе 3.1 “**Молекулярно-таксономический анализ популяций *Agrotis segetum* в Ферганской долине**” рассмотрена сложная таксономическая история рода *Agrotis*, а также подчеркивается значение молекулярного подхода при более точном определении вида *A. segetum*. Поскольку классических морфологических критериев недостаточно для корректного разграничения некоторых криптических видов (*A. clavis*, *A. exclamationis*), метод ДНК-баркодинга (ген COI) получил широкое распространение. Образцы *A. segetum* из Ферганской долины, в частности, собранные в районах Сох и Кызылтепа, при анализе гена COI показали 99–100 % сходство с секвенциями *A. segetum* из Китая и других регионов.

Образцы, собранные в Сохе

Agrotis segetum mitochondrion, complete genome

Sequence ID: PP230665.1 Length: 15382 Number of Matches: 1

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1197 bits(648)	0.0	650/651(99%)	0/651(0%)	Plus/Plus
Query 1	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGTA	AAATTTCTCATATATATTTACAAGAAAGAGG	60	
Sbjct 2183	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGTA	AAATTTCTCATATATATTTACAAGAAAGAGG	2242	
Query 61	aaaGAAACATTTGGTGTGTTAGGTATAA	TTTATGCTATATAGCAATGGATTA	120	
Sbjct 2243	AAAGAAACATTTGGTGTGTTAGGTATAA	TTTATGCTATATAGCAATGGATTA	2302	
Query 121	TTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATATTGATACTCGAGCATAT		180	
Sbjct 2303	TTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATATTGATACTCGAGCATAT		2362	
Query 181	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGTACCAACAGGAATAAAAATTTTATGTTGATTA		240	
Sbjct 2363	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGTACCAACAGGAATAAAAATTTTATGTTGATTA		2422	
Query 241	GCTACTTTCCATGGAAACACAAATTAATTTCTCTTCTATTTTATGAAGATTAGGATTT		300	
Sbjct 2423	GCTACTTTCCATGGAAACACAAATTAATTTCTCTTCTATTTTATGAAGATTAGGATTT		2482	
Query 301	GTATTTTTATTACTGTAGGAGGATTAACAGGAGTAATTTTATCAAAATTCATCTATTGAT		360	
Sbjct 2483	GTATTTTTATTACTGTAGGAGGATTAACAGGAGTAATTTTATCAAAATTCATCTATTGAT		2542	
Query 361	ATTACCTTACACGATACATATATGTAGTTGCCCATTTTCATATGTTTTATCCATAGGA		420	
Sbjct 2543	ATTACCTTACACGATACATATATGTAGTTGCCCATTTTCATATGTTTTATCCATAGGA		2602	
Query 421	GCAGTATTTGCTATTTAGGGGGGTTTATTCATTGATACCCATTATTTACAGGATTATCC		480	
Sbjct 2603	GCAGTATTTGCTATTTAGGGGGGTTTATTCATTGATACCCATTATTTACAGGATTATCC		2662	
Query 481	TTAAACCCGtatttataaaaattcaatttttggtaattttggagtaaaattaaact		540	
Sbjct 2663	TTAAACCCGtatttataaaaattcaatttttggtaattttggagtaaaattaaact		2722	
Query 541	tttttcccaaacatttttAGGATAGCTGGAATACCTCGACGATACCTCAGATTACCTC		600	
Sbjct 2723	tttttcccaaacatttttAGGATAGCTGGAATACCTCGACGATACCTCAGATTACCTC		2782	
Query 601	GATTCTTATATTTTCATGAAATATATTTTCATCTCTAGGATCTTATATCTCT		651	
Sbjct 2783	GATTCTTATATTTTCATGAAATATATTTTCATCTCTAGGATCTTATATCTCT		2833	

Образцы, собранные в Кызылтапе

Agrotis segetum mitochondrion, complete genome

Sequence ID: PP230665.1 Length: 15382 Number of Matches: 1

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1197 bits(648)	0.0	650/651(99%)	0/651(0%)	Plus/Plus
Query 1	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGGAATAATTTCTCATATATTTTACAAGAAAGAGG	60		
Sbjct 2183	ATTTTAAATTTTACCTGGATTTGGAATAATTTCTCATATATTTTACAAGAAAGAGG	2242		
Query 61	aaaGAAACATTTGGTGTGTTAGGTATAA	TTTATGCTATATAGCAATGGATTA	120	
Sbjct 2243	AAAGAAACATTTGGTGTGTTAGGTATAA	TTTATGCTATATAGCAATGGATTA	2302	
Query 121	TTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATATTGATACTCGAGCATAT		180	
Sbjct 2303	TTTATGTTTGGAGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATATTGATACTCGAGCATAT		2362	
Query 181	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGTACCAACAGGAATAAAAATTTTATGTTGATTA		240	
Sbjct 2363	TTTACTTCAGCAACAATAATTTGCTGTACCAACAGGAATAAAAATTTTATGTTGATTA		2422	
Query 241	GCTACTTTCCATGGAAACACAAATTAATTTCTCTTCTATTTTATGAAGATTAGGATTT		300	
Sbjct 2423	GCTACTTTCCATGGAAACACAAATTAATTTCTCTTCTATTTTATGAAGATTAGGATTT		2482	
Query 301	GTATTTTTATTACTGTAGGAGGATTAACAGGAGTAATTTTATCAAAATTCATCTATTGAT		360	
Sbjct 2483	GTATTTTTATTACTGTAGGAGGATTAACAGGAGTAATTTTATCAAAATTCATCTATTGAT		2542	
Query 361	ATTACCTTACACGATACATATATGTAGTTGCCCATTTTCATATGTTTTATCCATAGGA		420	
Sbjct 2543	ATTACCTTACACGATACATATATGTAGTTGCCCATTTTCATATGTTTTATCCATAGGA		2602	
Query 421	GCAGTATTTGCTATTTAGGGGGGTTTATTCATTGATACCCATTATTTACAGGATTATCC		480	
Sbjct 2603	GCAGTATTTGCTATTTAGGGGGGTTTATTCATTGATACCCATTATTTACAGGATTATCC		2662	
Query 481	TTAAACCCGtatttataaaaattcaatttttggtaattttggagtaaaattaaact		540	
Sbjct 2663	TTAAACCCGtatttataaaaattcaatttttggtaattttggagtaaaattaaact		2722	
Query 541	tttttcccaaacatttttAGGATAGCTGGAATACCTCGACGATACCTCAGATTACCTC		600	
Sbjct 2723	tttttcccaaacatttttAGGATAGCTGGAATACCTCGACGATACCTCAGATTACCTC		2782	
Query 601	GATTCTTATATTTTCATGAAATATATTTTCATCTCTAGGATCTTATATCTCT		651	
Sbjct 2783	GATTCTTATATTTTCATGAAATATATTTTCATCTCTAGGATCTTATATCTCT		2833	

Рисунок 1. Сравнительное изображение «Alignment» экземпляров *A. segetum* (PP230665), проверенных программой BLAST, полученных из Соха (слева) и Кызылтапа (справа) (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

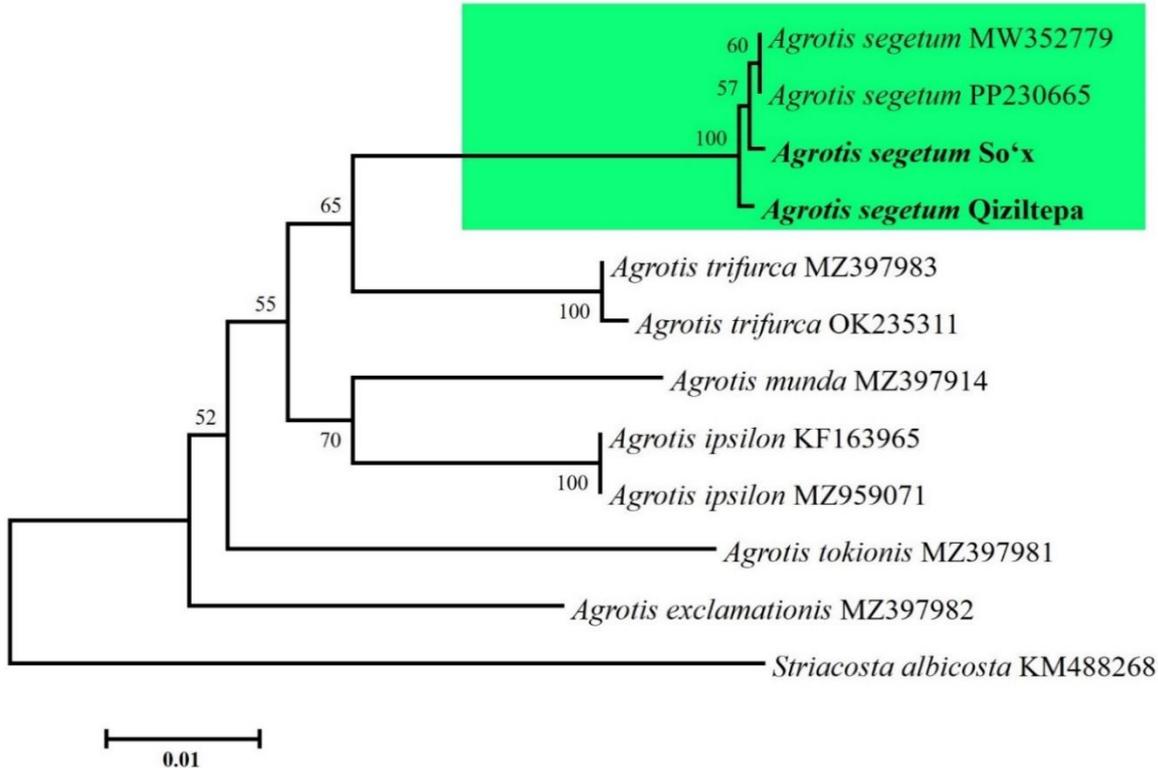


Рисунок 2. Филогенетическое дерево, построенное на основе метода NJ для *A. segetum* и некоторых представителей рода *Agrotis*, зарегистрированных на территориях Сох и Кызылтапа.

При этом указанные образцы различаются между собой на 0,2-0,3 % по генетической дистанции (K2P), что укладывается в диапазон межпопуляционных изменений. Таким образом, подтверждена идентичность образцов из Соха и Кызылтепа с видом *A. segetum* (рис. 1, 2).

В параграфе 3.2 «Стадии жизненного цикла развития *Agrotis segetum*» описывается полный цикл развития совки *A. segetum*, включающий стадий яйца, личинки, куколки и имаго. Установлено, что в условиях Ферганской долины озимая совка даёт до четырёх поколений в год: первое поколение развивается в конце апреля – мае, второе – в июне, третье – в июле и четвёртое – с середины августа. Самки в каждую яйцекладку могут отложить от 400 до 1900 яиц, в лабораторных условиях в среднем до 450 яиц. В процессе развития личинки с 1-го по 6-й возраст изменяют окраску тела и морфологию головной капсулы, спинного щитка, количества щетинок, строения и коготков на ложноножках. Окукливание происходит в почве на глубине 5-25 см и длится от 7 до 14 (иногда 21) суток, после чего бабочка выходит на поверхность (Рис. 3, 4, 5).

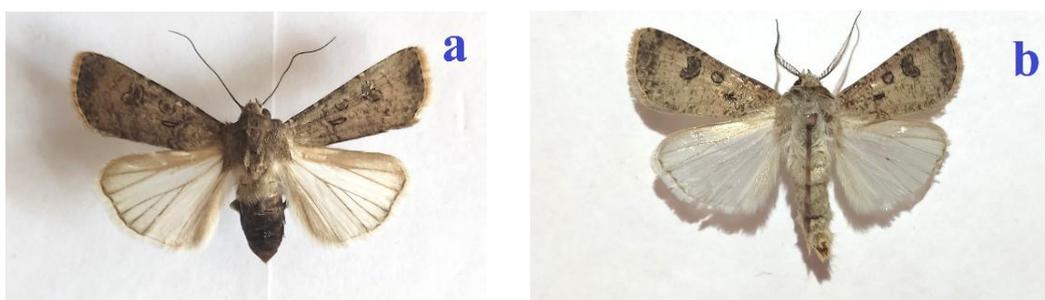


Рисунок 3. Общий вид самки (а) и самца (b) бабочки (оригинал, А. Ёкубов).

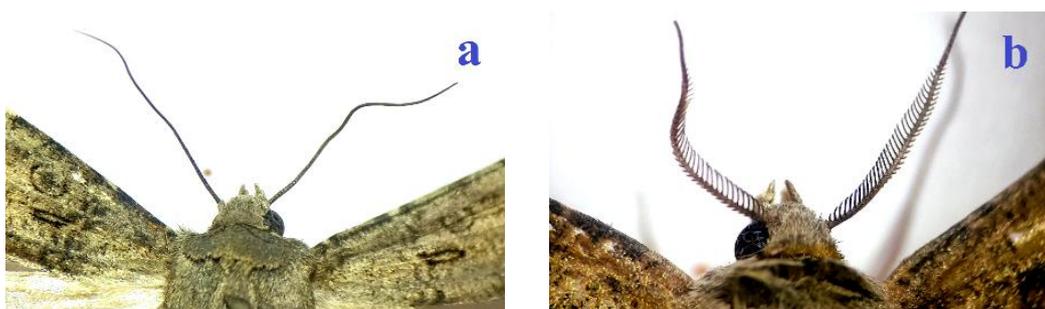


Рисунок 4. Вид усиков самки (а) и самца (b) бабочек (оригинал, А. Ёкубов).



Рисунок 5. Вид гусеницы озимая совка 6-го возраста с задней и боковой сторон (оригинал А. Ёкубов).

В параграфе 3.3 “Особенности морфоэкологической адаптации *A. segetum* к различным условиям и кормовым растениям” представлены морфологические и физиологические аспекты адаптации личинок к почвенным условиям. Гладкая, серовато-бурая покровительственная окраска тела личинок защищает их от естественных врагов, а хорошо развитый грызущий ротовой аппарат адаптирован к повреждению корнеплодов. Физико-химические свойства почвы (влажность, засоление, pH) оказывают влияние на динамику развития личинок. Так, при питании растениями семейства Brassicaceae (редька, репа), богатыми глюкозинолатами, рост гусениц замедляется, а при кормлении морковью и свёклой, содержащими больше сахара и белка, их развитие идёт быстрее.

3.3.1. Влияние кормовых растений на длину и массу тела гусениц совки. В параграфе рассматриваются статистические различия в длине и массе тела личинок 6-го возраста при питании различными корнеплодами. Отмечено, что при питании красной свёклой и морковью, богатыми сахарами, белками и витаминами, средняя длина тела личинок достигает 39–41 мм, а масса – 640-660 мг. При питании репой и редькой, содержащими большое количество глюкозинолатов и других защитных веществ, длина тела составляет около 36-37 мм, а их масса – 618-628 мг, что указывает на более низкие темпы развития (Рис. 6).

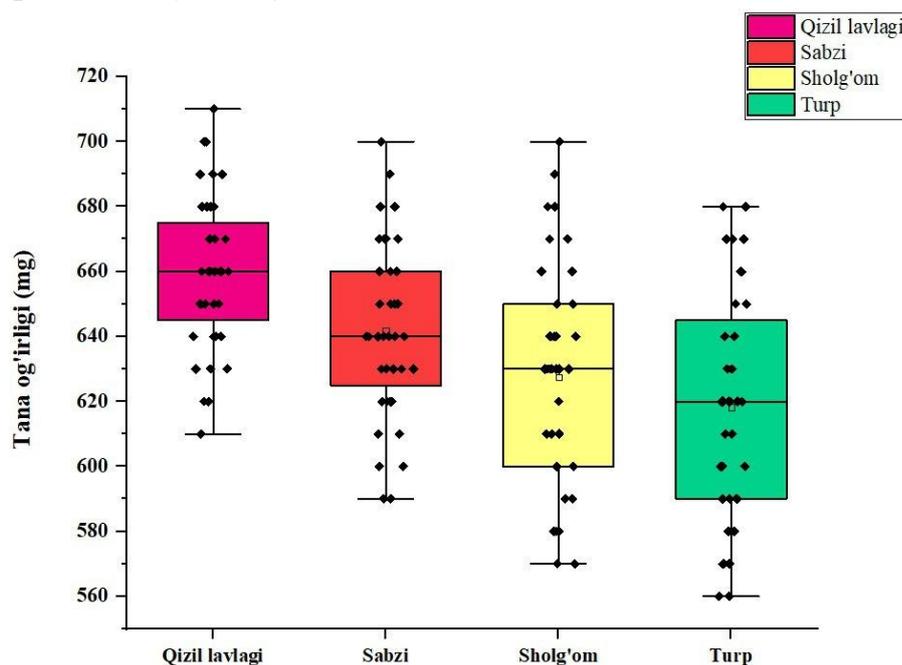


Рисунок 6. Влияние кормовых растений на массу гусениц озимой совки (мм).

3.3.2. Зависимость коэффициента вариации морфометрических показателей личинок от кормовых растений. Здесь оцениваются различия показателей длины и массы тела на уровне популяции методом определения коэффициента вариации (CV). Выявлено, что при питании личинок красной свёклой и морковью колебания массы тела (CV) находятся в пределах 3,52-4,09 %, в то время как у особей, питавшихся репой и редькой, этот показатель

возрастает до 5,46-5,70 %. Длина тела всех культур сохраняется в более стабильных рамках (CV 3,36-3,6 %). Предполагается, что наличие ограничивающих веществ (глюкозинолаты, танины) усиливает индивидуальные различия среди личинок, тогда как богатая кормовая база способствует более однородному развитию популяции (Таб. 1).

Таблица 1.

Значения коэффициента вариации длины тела и массы тела

Кормовое растение	Длина тела		Масса тела	
	(CV%)	Scv(%)	(CV%)	Scv(%)
Красная свёкла	3,60	0,4248	3,52	0,399
Морковь	3,41	0,3865	4,09	0,459
Репка	3,39	0,384	5,46	0,62
Редис	3,36	0,3746	5,70	0,6475

Примечание: CV – коэффициент вариации. Scv – точность коэффициента вариации.

В параграфе 3.4 “Пищевой спектр *A. segetum* и биоценогические связи с растениями” отмечается полифагия *A. segetum*, которая в Ферганской долине регистрируется на 57 видах растений, относящихся к 14 семействам. Основной кормовой базой являются представители семейств Poaceae (пшеница, ячмень, кукуруза), Fabaceae (горох, фасоль, соя), Brassicaceae (редька, репа, капуста) и Amaranthaceae (свёкла, шпинат). Личинки могут повреждать корни, листья и стебли растений, а также вредить формирующимся плодам и семенам. Благодаря способности развиваться на однолетних культурах и сохраняться на многолетних или диких растениях данный вредитель способен поддерживать свою популяцию в течение всего года.

В целом, в третьей главе подчёркивается важность ДНК-баркодинга для определения таксономического статуса *A. segetum* в условиях Ферганской долины и анализа морфологических вариаций. Показано, что длина, масса тела и скорость развития личинок существенно зависят от условий и кормовых растений. При питании свёклой и морковью личинки достигают больших размеров и массы, а при питании репой и редькой эти показатели снижаются. Будучи полифагом, данный вредитель может обитать практически на всех основных культурах, формируя несколько поколений за год и сохраняя свою популяцию непрерывно. По этой причине эффективная стратегия борьбы с озимой совкой в крупных агроценозах требует усиления как экологически, так и молекулярно обоснованного мониторинга и системы профилактических мер.

Четвёртая глава диссертации, озаглавленная «Интеграционный анализ эдафических факторов в биоэкологии *Agrotis segetum*», посвящена рассмотрению того, как физические, химические и биологические свойства почвы (эдафические факторы) влияют на биологию озимой совки. Эти факторы определяют стадии развития вредителя, обитающего в почвенной среде, а также формируют ареал его распространения и степень наносимого ущерба.

В параграфе 4.1 “Влияние эдафических факторов на географическое распространение *Agrotis segetum*” рассматривается действие эдафических факторов на распространение озимой совки. Отмечено, что данный вид широко распространён на большей части Евразии и Африки, однако отсутствует в Северной Америке и Австралии. В северных широтах глубокое промерзание почвы приводит к гибели личинок, а в экстремально засушливых условиях, например в Сахаре, отсутствие кормовой базы ограничивает его распространение. На территории Узбекистана данный вредитель встречается во всех областях, при этом в Ферганской долине регистрируется особенно высокий уровень вредоносности. Причина тому – жаркий и сухой климат в сочетании с орошением и плодородными почвами, которые создают благоприятные условия для развития вредителя. В то же время популяция совки ниже на засоленных или склонных к заболачиванию почвах и выше на богато удобренных, хорошо орошаемых землях. Крупные географические барьеры в виде определённых почвенно-климатических условий ограничивают ареал вида, а локальные факторы – наличие естественных врагов и другие экологические взаимодействия – помогают регулировать численность местных популяций.

В параграфе 4.2 “Влияние свойств почвы на развитие личинок *Agrotis segetum*” представлены результаты опытов и исследований о влиянии различных характеристик почвы на озимую совку. Стадии яйца, личинки и куколки *A. segetum* непосредственно связаны с почвой. Оптимальный температурный диапазон для развития личинок – 20-28 °С: при таких условиях они быстро растут и показывают низкую смертность. Если температура падает ниже 15 °С, рост замедляется, а уровень гибели возрастает. Влажность почвы также играет решающую роль: при очень высоком уровне ($\geq 80\%$) молодые личинки чаще гибнут от патогенных грибков или из-за нехватки кислорода. В сухой почве активность возбудителей болезней снижается, но нехватка влаги может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. В ходе экспериментов наблюдали, как личинки «спасаются» от избыточной влаги, выползая на стебли растений либо свободно перемещаясь в более рыхлых песчано-супесчаных слоях. Засоление, уровень рН и химический состав почвы (макро- и микроэлементы) обычно влияют косвенно — через рост культурных растений и доступность кормовой базы для вредителя (Рис. 7, Таб. 2, 3).

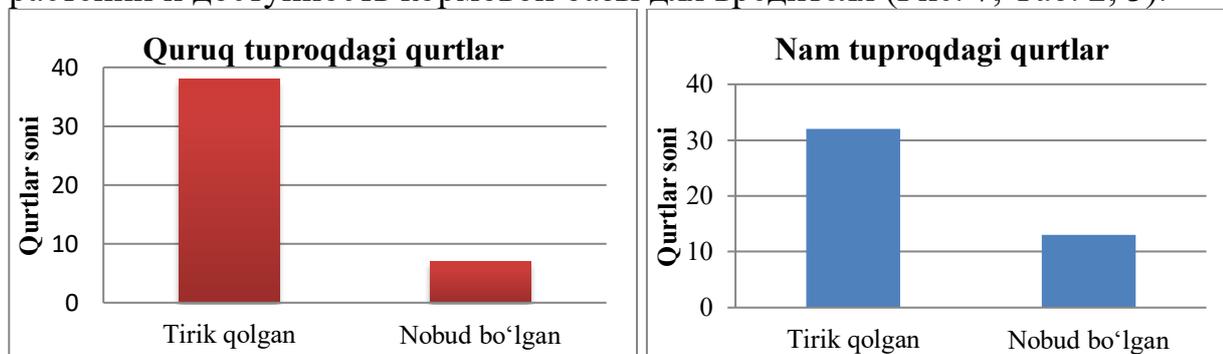


Рисунок 7. Выживаемость гусениц в сухой и влажной почве

Таблица 2.

Выбор места обитания личинок в условиях сухой почвы, влажной почвы и при наличии растения

1-эксперимент					
Контроль	Количество личинок				
	Сухая почва	На растении	Контроль	Влажная почва	На растении
I	11	4	I	6	9
II	8	7	II	4	10
III	9	6	III	6	8
IV	8	7	IV	3	10
V	9	5	V	4	9
VI	10	4	VI	4	8
VII	9	4	VII	3	7
Итого	64	37	Итого	30	61
Среднее ±SD	9,14±0,02	5,28±0,04	Среднее ±SD	4,29±0,03	8,71±0,03
t_r	5,85		t_r	6,99	
P	P<0,001		P	P<0,001	

Таблица 3.

Сравнительный анализ гусениц при разном уровне влажности почвы

Номер ёмкости	Количество гусениц при разной влажности почвы				
	5%	25%	50%	80%	Σ
T1	3	5	6	1	15
T2	2	10	10	1	23
T3	2	7	8	2	19
T4	2	5	6	2	15
T5	1	6	7	1	15
Итого	10	33	37	7	87

В параграфе 4.3 “Предпочтения по признаку влажности почвы у личинок шестого возраста *Agrotis segetum*” описаны результаты экспериментов, в которых искусственно поддерживались уровни влажности почвы на отметках 5 %, 25 %, 50 % и 80 %. Наиболее благоприятными для личинок оказались условия влажности 25-50 %. При 5 % наблюдалась нехватка воды, а при 80 % повышалась смертность за счёт удушья или грибковых инфекций. Аналогичные данные характерны и для других гусениц отряда Lepidoptera. Отмечается, что грамотно регулируя оросительный и дренажный режим, возможно в определённой степени сдерживать рост популяции этого вредителя (Таб. 4).

Таблица 4.

Сравнительный анализ гусениц при разной влажности почвы (результаты математико-статистического сравнительного анализа показателей из таблицы 3).

Влажность почвы	Min	Max	среднее	t_f	P
Разница показателей при влажности почвы 5% и 25%					
5% влажности	1	3	2±0,316	- 4,694	0,01
25% влажности	5	10	6,6±0,927		
Разница в показаниях при влажности почвы 5% и 50%					
5% влажности	1	3	2±0,316	-6,646	0,01
50% влажности	6	10	7,4±0,748		
Разница в показаниях при влажности почвы 5% и 80%					
5% влажности	1	3	2±0,316	1,5	-
80% влажности	1	2	1,4±0,244		
Разница показателей при влажности почвы 25% и 50%					
25% влажности	5	10	6,6±0,927	-0,671	-
50% влажности	6	10	7,4±0,748		
Разница показателей при влажности почвы 25% и 80%					
25% влажности	5	10	6,6±0,927	5,42	0,01
80% влажности	1	2	1,4±0,244		
Разница показателей при влажности почвы 50% и 80%					
50% влажности	6	10	7,4±0,748	7,62	0,001
80% влажности	1	2	1,4±0,244		

В параграфе 4.4 “Влияние состава почвы на глубину зимовки и окукливания личинок озимой совки” представлены сравнительные данные о глубине зимовки (диапаузы) личинок в разных типах почв (засоленность, содержание гипса, соотношение песка и глины) в районах Олтиарик (Кызылтепа) и Тошлок (Акшак) Ферганской области. Установлено, что в почвах с высоким содержанием гипса и солей личинки зимуют на глубине 11-12 см, тогда как в менее засоленных, староорошаемых землях – на уровне 8-9 см. Статистический анализ ($p = 0,001$) показал достоверность этих различий. Таким образом, засоление, количество гипса и водопроницаемость почвы рассматриваются как ключевые факторы, определяющие глубину зимовки и окукливания (Таб. 5).

Таблица 5.

Глубина зимовки гусениц в осенний период (06.11.2021 г.)

Глубина почвы (см)	Температура почвы (°C)	Алтыарыкский район, Кызылтепа*	Температура почвы (°C)	Ташлакский район, Ахшак **
1	8,7°C	-	9,3°C	-
2		-		-
3		-		2
4		1		3
5		2		5
6	9,5°C	3	10,6°C	7
7		4		10
8		6		11
9		8		11
10		8		15
11	10,2°C	10	11,9°C	12
12		11		9
13		15		6
14		12		5
15		9		3
16	12,4°C	4	13,3°C	1
17		3		-
18		2		-
19		1		-
20		1		-
средняя глубина		11,9±0,325		9,41±0,292
фактический показатель (tf)		5,694		
уровень достоверности (p)		0,001 (высокий уровень достоверности)		

Примечание: * - численность гусениц на разных глубинах в среднеорошаемой лугово-аллювиальной почве со средним суглинком, местами сильнозасоленной и гипсированной (n=70); ** - местами наблюдаются слои торфа мощностью 0,5-0,7, иногда 1-2 м, слабозасоленные и промытые, средне- и тяжелосуглинистые, староорошаемые луговые аллювиальные почвы с различной глубиной развития гусениц (n=74).

В параграфе 4.5 “Влияние состава почвы на выживаемость куколок *Agrotis segetum* и выход бабочек” отражено, что толщина и плотность почвенного слоя могут препятствовать нормальному выходу имаго. Так, на глубине 5-10 см 80-90 % бабочек успешно выходят на поверхность, а на глубине 15-20 см из-за неравномерного распределения влаги и увеличения плотности почвы показатель выхода снижается до 30-60 %. Отмечено, что засоленные горизонты почвы в районе Тошлок могут приводить к дефектам крыльев у бабочек или увеличивать смертность на стадии куколки. Данные результаты подчёркивают серьёзное влияние почвенных параметров на фазу

куколки, а также указывают на то, что глубокая вспашка и мелиоративные мероприятия могут быть использованы как часть стратегии управления численностью вредителя (Таб. 6).

Таблица 6.

Результаты эксперимента в почве территории Кызылтапа района Олтиарик

Глубина окукливания (см)	Число бабочек, способных летать (%)	Число бабочек, не способных летать (%)	Число бабочек, погибших в почве (%)	Число куколок, погибших в почве
5 см (n=20)	18 (90%)	–	–	2 (10%)
10 см (n=20)	18 (90%)	2 (10%)	–	–
15 см (n=20)	16 (80%)	4 (20%)	–	–
20 см (n=20)	12 (60%)	5 (25%)	3 (15%)	–

В параграфе 4.6 “Сезонные особенности развития поколений *Agrotis segetum* при различных почвенно-климатических условиях” рассматривается действие некоторых абиотических факторов на озимую совку. Количество поколений и скорость их развития зависят от температурного фона и почвенно-климатических характеристик. Наблюдения, проведённые в 2021-2024 годах в Олтиарикском, Кувинском, Бешарыкском и Тошлокском районах Ферганской долины, показали, что в жаркие годы (28-39 °С) личиночная стадия протекает быстрее, позволяя вредителю развивать 3-4 поколения, а в более прохладные годы (16-20 °С) развитие растягивается на 1-2 недели. Засолённость, степень увлажнения и гранулометрический состав почвы также влияют на динамику миграции поколений и, следовательно, на уровень ущерба, наносимого сельскохозяйственным культурам (Таб. 7).

Таблица 7.

Сравнительный анализ развития особей озимая совка первого поколения в районе Бешарык от стадии яйца до стадии бабочки

Год	Период яйцекладки	Появление бабочки	Длительность
2021	12.04 (16,6°С)	27.05 (25,5°С)	45 дней
2022	10.04 (22,5°С)	25.05 (22,7°С)	45 дней
2023	03.04 (17,1°С)	27.05 (23,2°С)	54 дней
2024	04.04 (15,1°С)	29.05 (25°С)	55 дней

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по теме диссертации доктора философии (PhD) на тему «**Биоэкология озимой совки (*Agrotis segetum*) в Ферганской долине и влияние на нее эдафических факторов**» предоставлены следующие выводы:

1. Впервые по результатам анализа ДНК-баркодинга, основанного на гене COI, было установлено, что образцы из Ферганской долины с уровнем точности 99-100 % относятся к виду *A. segetum*, а генетическая дистанция (K2P) на уровне 0,2-0,3 % подтверждает наличие межпопуляционных различий внутри вида.

2. Установлено, что в условиях Ферганской долины вид *A. segetum* даёт четыре полных поколения в течение года. Наиболее активная яйцекладка происходит весной (апрель-июнь) и осенью (август-сентябрь), причём развитие каждого поколения непосредственно зависит от температуры.

3. Установлено, что самки бабочек за сезон могут откладывать от 400 до 1900 яиц. В ходе развития личинок наблюдаются изменения окраски их тела, количества ложноножек и степени развития их коготков; стадия куколки длится 7-14 дней (иногда до 3 недель) в почве на глубине 5-25 см, являясь важным этапом подготовки к выходу бабочки.

4. При питании личинок корнеплодами, богатыми сахаром и белком (красная свёкла, морковь), отмечены их наибольшие длина (более 40 мм) и масса тела (640-660 мг). В растениях семейства Brassicaceae (репа, редька), отличающихся повышенным содержанием глюкозинолатов, данные показатели ниже (36-37 мм, 618-628 мг).

5. Установлено, что в агроценозах с репой и редькой коэффициент вариации (CV) массы тела личинок выше (5,46-5,70 %), а в условиях с красной свёклой и морковью – ниже (3,52-4,09 %). При этом CV длины тела везде сохраняется на уровне 3-3,6 %, указывая на различные механизмы адаптации популяций вредителя.

6. Выявлено, что многочисленные культурные и дикие растения из семейств Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Rosaceae и других служат источником питания для *A. segetum*, что позволяет данному вредителю постоянно поддерживать свою популяцию.

7. Определено, что физические (механический состав, влажность, аэрация), химические (рН, засоленность, макро- и микроэлементы) и биологические (микроорганизмы, энтомопатогенные грибы, нематоды и др.) свойства почвы непосредственно влияют на скорость развития и уровень вредоносности *A. segetum*. Доказано, что холод, засоление или избыточная влажность приводят к гибели личинок и ослаблению популяции.

8. Установлено, что температура в диапазоне около 20-28 °С способствует быстрому росту личинок и высокому проценту выхода имаго из куколки. Однако на переувлажнённой почве молодые личинки гибнут от удушья или

грибковых инфекций, а в условиях излишне засушливых развитие замедляется.

9. Установлено, что в засоленных почвах глубина зимовки личинок возрастает до 11-12 см, тогда как на староорошаемых почвах она составляет около 8-9 см. Статистически достоверные различия указывают на то, что популяция отвечает на стресс-факторы путём адаптации диапаузы.

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

FERGANA STATE UNIVERSITY

YOKUBOV ABUTOLIB AXMADALI UGLI

**THE BIOECOLOGY OF TURNIP MOTH (*AGROTIS SEGETUM*) IN THE
CONDITIONS OF THE FERGANA VALLEY AND THE INFLUENCE OF
EDAPHIC FACTORS ON IT**

03.00.06 – Zoology

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) 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 B2024.4.PhD/B1315.

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:

Zokirov Islomjon Ilkhomjonovich
Doctor of Biological Sciences, Professor

Official opponents:

Mirzaeva Gulnara Saidorifovna
Doctor of Biological Sciences, Professor

Yunusov Mirkarim Mirzakhililovich
Candidate of Biological Sciences, Docent

Leading organization:

Andijan state university

The dissertation defense will take place on July 12, 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.539). (Address: 150100, Fergana, Murabbiylar Street, 19. Tel.: (+99873) 244-44-94).

The abstract of the dissertation was distributed on June 30, 2025.
(Registry protocol No.26 dated June 30, 2025).



F.R.Kholboev

Deputy Chairman of the Scientific Council
for the Award of Academic Degrees, Doctor
of Biological Sciences, Professor

B.M.Sheraliev

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 to the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the study are to determine the bioecology of the autumn cutworm under the conditions of the Fergana Valley, to analyze its genetic distinctiveness, and to elucidate the role and significance of soil-climatic (edaphic) factors in the development of this species.

The object of the study is *Agrotis segetum* distributed in natural and cultivated cenoses of the Fergana Valley.

The scientific novelty of the study:

for the first time, DNA barcoding analyses based on the COI gene confirmed that samples from the Fergana Valley belong to *A. segetum* with 99–100% accuracy, and the genetic distance (K2P) of 0.2-0.3% verified the existence of inter-population differences within the species;

it was determined that, in the Fergana Valley, *A. segetum* produces four generations per year, with egg-laying being most active in spring and autumn, and its development depends on temperature. It was established that females lay 400-1900 eggs (450 in laboratory conditions) per season. In addition, larval-pupal traits—occurring at depths of 5-25 cm for 7-14 days were substantiated;

the larval length (above 40 mm) and mass (640-660 mg) were higher on beets and carrots, which are rich in sugars and proteins, and lower on turnips and radishes, which are high in glucosinolates (36-37 mm, 618-628 mg). Meanwhile, plants from other families were found to create conditions for the continuous persistence of the *A. segetum* population;

in various agrocenoses, the coefficient of variation (CV) for larval body weight was higher in individuals feeding on turnips and radishes (5.46-5.70%) and lower in those feeding on beets and carrots (3.52-4.09%). Meanwhile, body length (CV 3-3.6%) remained stable, illustrating diverse adaptive mechanisms within pest populations;

it was determined that the physical, chemical, and biological properties of the soil directly influence the developmental rate and hazard level of *A. segetum*. Furthermore, cold, salinity, or excessive moisture result in larval mortality and a reduction in population density;

in saline soils, the overwintering depth of larvae increases to 11-12 cm, whereas in older, irrigated soils it is around 8-9 cm. These differences are statistically significant, and it was established that the population adapts its diapause characteristics in response to stress factors.

Implementation of the research results. Based on the results of research on the topic of Bioecology of turnip moth (*Agrotis segetum*) in the Fergana Valley and the influence of edaphic factors on it:

The COI nucleotide sequence data for the species *Agrotis segetum* have been uploaded to the GenBank database of the National Center for Biotechnology Information (ref. dated August 26, 2024, blast.ncbi.nlm.nih.gov). As a result, *Agrotis segetum* received the inventory numbers PQ225944 and PQ225945, thereby

enabling the molecular-genetic identification of cutworm phylogeny at the international level.

Sixty-eight specimens of *Agrotis segetum* from various agrocenoses in the Fergana Valley were added to the “Zoological Collection” – a unique repository at the Institute of Zoology of the Uzbekistan Academy of Sciences (№ 4/1255-1769 dated August 7, 2024). As a result, the existing insect collection fund has been enriched with new specimens, allowing for assessment of the current distribution status of their populations and preparation of cadastral data.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 117 pages.

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

I bo'lim (Часть I; Part I)

1. Zokirov I.I., Zokirova G.M., Yusupova Sh.X., Yoqubov A.A. Sabzavot-poliz agrosenozlari rizofaglarining ekologik-faunistik tavsifi. // Namangan Davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2021. – №5. – B. 161-167. (03.00.00; № 17).

2. Zokirov I.I., Maxmudov M.U., Yoqubov A.A. Fitofag hasharotlarning sabzavot-poliz ekinlarini biozararlashdagi ishtiroki va uning iqtisodiy oqibatlari. // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2022. – №7. – B. 25-29. (03.00.00. №12).

3. Zokirov I.I., Maxmudov M., Yoqubov A.A., Yusupova Sh.X. O'simlik organlaridan foydalanish xususiyatiga ko'ra hasharotlarning ekologik guruhlanishi (pomidor agrotsenozida misolida) // Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar. – Andijon, 2022. – №68(8). – B. 31-38. (03.00.00; № 15).

4. Zokirov I.I., Yoqubov A.A. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller) 1775) lichinkalari rivojlanishiga tuproq namligining ta'siri // FarDU. Ilmiy xabarlar. – Farg'ona, 2024 – №3(ilova to'plam). – B. 522-525. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

5. Зокиров И.И., Ёқубов А.А. К вопросу об изучении процесса окукливания озимой совки (*Agrotis segetum*) // Научное обозрение. Биологические науки. – Россия, 2024. – №4. – С. 15-19. (03.00.00; № 23).

6. Zokirov I.I., Yoqubov A.A. Kuzgi tunlamni qishloq xo'jalik ekinlariga ta'siri va O'zbekistonda samarali kurash choralari // FarDU. Ilmiy xabarlar. – Farg'ona, 2024 – №6(ilova to'plam). – B. 106-108. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

7. Yoqubov A.A., Sulonov D.Sh., Maxmudov M.U., Rasuljonov A.Z., Zokirov I.I. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*) lichinkalari morfometrik o'lchamlarining ozuqa o'simligiga bog'liqligi // FarDU. Ilmiy xabarlar. – Farg'ona, 2025 – №1. – B. 123-128. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

8. Zokirov I.I., Yoqubov A.A. Tuproq tarkibining kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*) g'umbagi hayotchanligi va kapalak chiqish darajasiga ta'siri // FarDU. Ilmiy xabarlar. – Farg'ona, 2025 – №1. – B. 149-153. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori).

II bo'lim (Часть II; Part II)

9. Yoqubov A.A., Maxmudov M.U. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* Schiff) ning zarar keltirish xususiyatlari // O'zbekistonda ilmiy-amaliy tadqiqotlar" 12-Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent, 2020. 31-yanvar. – B. 176-177.

10. Yoqubov A.A., Zokirov I.I. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* Denis&Schiff) ning biologik xususiyatlari haqida // “Ilm-zakovatimiz – senga, ona-Vatan!” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Farg‘ona, 2023. 25-aprel, – B. 125-128.

11. Yoqubov A.A. Age dependent characteristics of 1-2 age larvae of turnip moth (*Agrotis segetum* Denis & Schiffmüller, 1775) // “International conference on “Science and innovation in the education system. – Italy, Roma, 2023, May, 15. –P. 98-101.

12. Yoqubov A.A. UV light traps: Sustainable turnip moth control for improved cotton yield. // International conference on “Higher education teaching”. – Germany, Hamburg, 2023, June, 19. P. 150-153.

13. Yoqubov A.A., Zokirov I.I. Takroriy ekilgan sabzavot-poliz ekinlarida kuzgi tunlam *Agrotis segetum* (Denis & Schiffmüller, 1775)ning rivojlanish darajasi // “Yangi O‘zbekiston fani va ta’limini rivojlantirishda yoshlarning o‘rni” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. –Toshkent, 2023, 1-3-noyabr. –B. 201-203.

14. Yoqubov A.A., Zokirov I.I. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* (Denis & Schiffmüller, 1775)ning Farg‘ona viloyatida tarqalishiga oid ma’lumotlar // “Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondashuvlarning dolzarb masalalari” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari I-qism. – Farg‘ona, 2023, 29-30-noyabr. – B.276-279.

15. Zokirov I.I., Yoqubov A.A. Kuzgi tunlam(*Agrotis segetum* (Denis & Schiffmüller, 1775) 1- yoshdagi lichinkalarining yoshga bog‘liq xususiyatlari // “Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondashuvlarning dolzarb masalalari” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari I-qism. – Farg‘ona, 2023, 29-30-noyabr. – B.315-317.

16. Yoqubov A.A. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* (Den & Schiff, 1775)ning Farg‘ona viloyatining turli hududlaridagi sabzi agrotsenozida tarqalishi va zarakunandalik xususiyatiga oid ma’lumotlar // Central Asian journal of education and innovation. – Toshkent, 2024. – №3. – B. 72-75.

17. Yoqubov A.A., Zokirov I.I. Farg‘ona viloyati sharoitida kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* Denis&Schiffmuller, 1775) kapalagining morfologik xususiyatlari // O‘zbekiston zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari” VI- Respublika ilmiy amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent, 2024. 11-noyabr. – B. 189-191.

18. Yoqubov A.A., Zokirov I.I. Kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*)ga qarshi mexanik kurash – ekologik barqarorlik kafolati // “Iqlim o‘zgarishi, tabiatdan oqilona foydalanish muammolari va istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Farg‘ona, 2024. 13-dekabr. –B. 346-348.

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

Bosishga ruxsat etildi: 26.06.2025-yil. Nashriyot bosma tabog‘i – 3,5.
Shartli tabog‘i – 1,75. Bichimi 60x84 1/16
“Times New Roman”. Adadi: 60.
“FarDU Nusxa ko‘paytirish bo‘limi” bosmaxonasida chop etilgan.
Manzil: 150100, Farg‘ona viloyati, Farg‘ona shahar, Murabbiylar ko‘chasi 19-uy.

