

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

ZOOLOGIYA INSTITUTI

SOBIROV XUMOYUN FURKATJON O'G'LI

**O'ZBEKISTONDA *NEMATODIRUS* (NEMATODA: MOLINEIDAE)
AVLODI NEMATODALARI TUR TARKIBI, MORFOLOGIYASI VA
TAKSONOMIYASI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Toshkent – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundariyasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Sobirov Xumoyun Furkatjon o‘g‘li

O‘zbekistonda *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalari tur tarkibi, morfologiyasi va taksonomiyasi..... 3

Собиров Хумоюн Фуркатжон угли

Видовой состав, морфология и таксономия нематод рода *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) Узбекистана..... 21

Sobirov Humoyun Furkatjon ugli

Species composition, morphology and taxonomy of nematodes of the genus *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) of Uzbekistan 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

SOBIROV XUMOYUN FURKATJON O'G'LI

**O'ZBEKISTONDA *NEMATODIRUS* (NEMATODA: MOLINEIDAE)
AVLODI NEMATODALARI TUR TARKIBI, MORFOLOGIYASI VA
TAKSONOMIYASI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.2PhD/B1174 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Zoologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.izology.uz) va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Kuchboyev Abduraxim Ergashevich
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Shakarboyev Erkinjon Berdiqulovich
biologiya fanlari doktori, professor

Davronov Barno Orziyevich
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

**Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy
pedagogika universiteti**

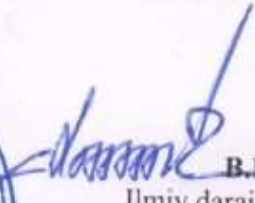
Dissertatsiya himoyasi Zoologiya instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.52.01 raqamli ilmiy kengashning 2026-yil «16» yanvar kuni soat 14⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi. (manzil: 100053, Toshkent shahri, Bog'ishamol ko'chasi, 232^b-uy. Zoologiya instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 289-04-65, E-mail: zoology@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Zoologiya instituti Axborot – resurs markazida tanishish mumkin (№1733-AR-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100053, Toshkent shahri, Bog'ishamol ko'chasi, 232^b-uy. Tel.: (+99871) 289-04-65.

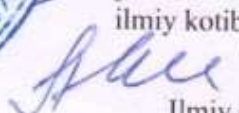
Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil «29» dekabr kuni tarqatildi.

(2025-yil «29» dekabrda 12-raqamli reestr bayonnomasi)




B.R. Xolmatov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi, b.f.d., professor


G.S. Mirzayeva
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, b.f.d., professor


F.D. Akramova
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash qoshidagi ilmiy
seminar raisi o'rinbosari, b.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyo miqyosida chorvachilik tarmog‘i rivojlanishi bilan birga, parazitlar kasalliklarning oldini olish ishlari va kasalliklarni nazorat qilish masalalarini hal etish global muammo hisoblanadi. Ma’lumki qishloq xo‘jaligi hayvonlarining turli parazit nematodalar bilan zararlanish darajasining oshib borishi natijasida chorvachilik sohasi rivojlanishi va chorva hayvonlarining mahsuldorlik darajasini kamayishiga olib kelmoqda. Parazit nematodalarning *Nematodirus* Ransom, 1907 (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalari chorvachilik va yovvoyi kavsh qaytaruvchi hayvonlarning hazm tizimida parazitlik qilib, mahsuldorlikning pasayishiga hamda, nasldorlikning yomonlashishiga sabab bo‘lmoqda. Shunga ko‘ra, *Nematodirus* avlodining nematode turlarini aniqlash, molekulyar-taksonomik tavsiflash, avlod ichidagi filogenetik aloqalarni o‘rganish, nematodalarning sistematikada tutgan o‘rnini hal etish, epizootologik monitoringini yuritish, invaziya diagnostikasi va nematodalarga qarshi kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda hayvonlarning ovqat hazm qilish tizimida uchrovchi nematodalar, xususan hayvonlarni nematodiruslar bilan zararlanishi sababli kelib chiqadigan iqtisodiy zararlar, hayvonlarda kasallikning patogenezi, diagnostikasi va molekulyar-genetik tadqiqot ishlari yuzasidan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, jumladan nematodiruslar bilan zararlangan hayvon organizmida parazit holda yashashi natijasida ular o‘lish va rivojlanish sekinlashadi, qonning biokimyoviy tarkibi o‘zgaradi va hayvon organizmida immun tizimida o‘zgarishlar kuzatiladi. Shunga ko‘ra, *Nematodirus* avlodi nematodalarni aniqlash, molekulyar-genetik identifikatsiyalash, avlod ichida nematodalari orasidagi filogenetik aloqalarni o‘rganish, nematoda turlarining sistematikada tutgan o‘rnini hal etish, epizootologik monitoring tahlili va zararlanishining oldini olish texnologiyalarini yaratishga alohida e’tibor berilmoqda.

Respublikamizda chorvachilik sohasini rivojlantirish, ayniqsa, kavsh qaytaruvchi hayvonlar - qoramol, qo‘y va echkilardan yuqori mahsuldorlikka erishishda ularning nematodalar bilan zararlanishini oldini olishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Bu borada, hududlar kesimida gelmintlarning taksonomik tarkibi aniqlandi, nematodalarning sonini kamayishiga ta’sir qiluvchi kurash chora-tadbirlari takomillashtirildi. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 29 yanvardagi PQ-4576-son “Chorvachilik tarmog‘ini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida qarorida¹ «... chorvachilikning barcha tarmoqlari faoliyatini ilmiy asosda tashkil etish, ilmiy-tadqiqot natijalari va innovatsion ishlanmalarni mahsulot ishlab chiqarish va naslchilik-seleksiya amaliyotiga joriy etish ishlarini yo‘lga qo‘yish» vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, jumladan, chorva hayvonlari organizmida parazitlik qiluvchi nematodalar tur tarkibi, morfologiyasi, biologiyasi, ho‘jayin organizmlarning nematodalar bilan zararlanish darajalari,

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Chorvachilik tarmog‘ini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2020 yil 29 yanvardagi PQ-4576-son qarori.

zararlanishni mavsumiy va yoshga bog'liq dinamikasi, nematodalarni molekulyar-genetik jihatdan o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi PQ-120-son "O'zbekiston Respublikasida chorvachilik sohasi va uning tarmoqlarini rivojlantirish bo'yicha 2022-2026-yillarga mo'ljallangan dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi qarori, "Mamlakatda chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarishni ko'paytirish hisobiga oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, ishlab chiqarishning zamonaviy usullarini keng joriy etish, kooperatsiya munosabatlarini rivojlantirish, chorvachilik sohasida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va ilmfan yutuqlaridan samarali foydalanishni tashkil etish" vazifalari belgilangan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 3 martdagi PQ-5017-son "Chorvachilik tarmoqlarini davlat tomonidan yanada qo'llab-quvvatlashga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Dunyo bo'yicha *Nematodirus* avlodiga mansub nematodalarning tur tarkibi, taksonomiyasi, molekulyar-filogenyasi, biologiyasi va ularning keltiradigan zararlari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar xorijlik olimlar L.G. Rickard, E.P. Hoberg (2000), A. Vlassoff, P.B. McKenna (1994), A.S. Familton, R.W. McAnulty (1997), F. Audebert et al. (2004), J.A. Van Wyk et al. (2004), G. Cringoli et al. (2004), E.P. Hoberg et al. (2005), F. Roeber et al. (2013), G.H. Zhao et al. (2014), R.S. Pettrigh, M.H. Fugassa (2014), M.A. Taylor et al. (2016), A. Oliver et al. (2016), C. McMahon et al. (2017), M.H. Rashid et al. (2019), C. Falkman et al. (2020), A.R. Alhaboubi et al. (2021), Y. Liu et al. (2022), D. Miressa et al. (2024) va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan.

MDH mamlakatlarida *Nematodirus* avlodi nematodalari bo'yicha quyidagi olimlar К.И. Скрябин (1954), В.М. Ивашкин и др. (1989), Ч.Т. Айбыкова (2007), А.В. Хрусталеv (2011, 2012), М.Г. Газимагомедов (2014), И.Б. Худойдодов (2019), Melnychuk et al. (2021), О.А. Loginova et al. (2021), Z.A. Magomedova et al. (2022), О.А. Loginova et al. (2024) va boshqalar tomonidan turlarining tarqalishi, zararlanishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

O'zbekistonda uy va yovvoyi kavsh qaytaruvchi hayvonlarda parazitlik qiluvchi *Nematodirus* avlodi nematodalarining tur tarkibi, tarqalishi, biologiyasi va zararlanish dinamikasi bo'yicha Д.А. Азимов (1964), А.К. Кулмаматов (1967), М.А. Султанов и др. (1975), Ю.М. Зимин (1976), С.Д. Дадаев (1978, 1997), Б.Х. Рузиев (2001), М.Б. Абраматов и др. (2014), Д.А. Азимов и др. (2015), О.О. Амиров и др. (2016), О.О. Амиров (2017), А.Е. Kuchboev et al. (2016), Ф.Д. Акрамова и др. (2020), Л.А. Рахманова, Ф.Д. Акрамова (2021) А.А. Акбаров и др. (2023) va boshqalar tomonidan tadqiqot ishlari olib borilgan.

Biroq yuqorida keltirilgan *Nematodirus* avlodi nematodalari bo'yicha O'zbekistonda olib borilgan ilmiy ishlar faunistik va epizootologik ma'lumotlar darajasida keltirilgan bo'lib, mazkur avlod turlarining hozirgi taksonomik holati va molekulyar-genetik tadqiqot ishlari bo'yicha to'laqonli ma'lumotlarni bera olmaydi. Shunga ko'ra, nematodiruslarning biologiyasi, morfologiyasi, zamonaviy tur tarkibi, zararlanishining mavsumiy dinamikasi, turlarni molekulyar-genetik identifikatsiyasi, filogeniyasi va turlarning filogenetik aloqalarni o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqot ishi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Zoologiya instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining "Juft tuyoqli hayvonlar va ularning parazit nematodalarini molekulyar identifikatsiyasi" mavzusidagi (2021-2024-yy.) ilmiy tadqiqot dasturi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi *Nematodirus* avlodi nematodalarining zamonaviy tur tarkibi, biologik xususiyatlari, morfologiyasi, molekulyar taksonomik tavsifi, ho'jayinlarining zararlanish darajalari va ularga qarshi o'simlik ekstraktlarini biologik samaradorligini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

O'zbekistonda kavsh qaytaruvchi hayvonlar paraziti - *Nematodirus* avlodi nematodalarining tur tarkibini aniqlash va viloyatlar kesimida tarqalishini tahlil qilish;

Nematodirus avlodi nematodalarining voyaga yetgan, tuxum va invazion lichinkalarining morfologiyasini o'rganish;

Nematodirus avlodi nematodalarining rivojlanish biologiyasini o'rganish;

Nematodirus avlodi nematodalarining ribosomal DNKsining ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketliklari asosida tahlil etish;

Nematodirus avlodi nematoda turlarining molekulyar filogenetik aloqalarini o'rganish;

Uy kavsh qaytaruvchi hayvonlarining nematodiruslar bilan zararlanishining yil mavsumlari, xo'jayin yoshi va balandlik mintaqalarga bog'liqlik darajasini tadqiq etish;

Uy kavsh qaytaruvchi hayvonlarida parazitlik qiluvchi nematodiruslarga qarshi mahalliy antigelmintik o'simlik ekstarktlarini sinash.

Tadqiqot obyekti sifatida kavsh qaytaruvchi hayvonlar va ularning oshqozon-ichak tizimida parazitlik qiluvchi *Nematodirus* avlodi nematodalari olingan.

Tadqiqotning predmeti kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozon-ichak tizimi *Nematodirus* avlodi nematodalari tur tarkibi, morfologiyasi, biologiyasi, ho'jayinlarining zararlanish darajasi, molekulyar va filogenetik aloqalarini o'rganish tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida zoologik, gelmintologik, gelmintokoprologik, McMaster, morfologik, statistik, molekulyar-genetik va bioinformatik usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

O'zbekiston uy va yovvoyi kavsh qaytaruvchi hayvonlarning hazm qilish tizimida parazitlik qiluvchi *Nematodirus* avlodiga mansub nematodalarining 7 ta turga mansubligi isbotlangan;

Nematodirus abnormalis May, 1920 nematodasining tuxumdan invazion lichinka bosqichiga qadar rivojlanishni laboratoriya sharoitida aniqlangan;

ilk bor O'zbekistonda *Nematodirus* avlodi nematoda turlarining ribosomal DNK ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha molekulyar identifikatsiya qilingan va shu ma'lumotlar asosidagi filogenetik daraxtda 10 ta monofiletik guruh hosil qilishi aniqlangan;

Nematodirus abnormalis nematodasining rDNK ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketligi ilk bor tahlil qilingan va alohida mustaqil tur ekanligi isbotlangan;

O'zbekiston sharoitida mayda shoxli uy hayvonlarning nematodiruslar bilan zararlanishining yuqori ko'rsatgichi kuz faslida 29,1 % va kam zararlanishi esa qish faslida 22,5 % ekanligi aniqlangan;

Mayda shoxli hayvonlarning nematodiruslar bilan zararlanishi tog' oldi mintaqasi - 23,3%, tekislik mintaqasida – 16,7 % va tog' mintaqasida – 13,3 % to'g'ri kelganligi aniqlangan;

uy hayvonlarida nematodiruslarga qarshi antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan mahalliy ingichka bargli hapri (*Perovskia angustifolia*) o'simligining turli foizdagi ekstraktlarini laboratoriya 43,3-93 % gacha va dala sharoitida 72,3-91,3 % biologik samaradorligi isbotlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat: *Nematodirus* avlodi nematoda turlarining morfologiyasi, morfometrik ko'rsatgichlari o'rganilgan, molekulyar-genetik ma'lumotlar tahlil qilingan, nematoda turlarini avlodi ichidagi filogenetik aloqalari ochib berilgan;

Uy kavsh qaytaruvchi hayvonlarining *Nematodirus* avlodi nematodalari bilan zararlanishining xo'jayin yoshiga bog'liqliligi, mavsumiy zararlanish dinamikasi va balandlik mintaqalarda hayvonlarning zararlanishi aniqlangan;

Uy kavsh qaytaruvchi hayvonlarida nematodiruslarning epizootik monitoringi o'tkazilgan, nematodiruslarga qarshi antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan mahalliy ingichka bargli xapri o'simliklaridan tayyorlangan ekstraktlar laboratoriya va dala sharoitida biologik samaradorligi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi Dissertatsiya ishida klassik va zamonaviy gelmintologik usullardan foydalanilganligi hamda ilmiy yondashuvlar, tahlillar asosida olingan natijalar nazariy ma'lumotlarga mos kelishi, ularning ilmiy nashrlarda chop etilganligi, ilmiy hamjamiyat tomonidan davlat amaliy loyihalarini bajarish davomida tan olinganligi, morfometrik ma'lumotlar Biostat dasturida statistik tahlil qilinganligi, olingan nukleotidlar ketma-ketligi BioEdit, ClustalX 2.1, SeaView 5 dasturlari yordamida nukleotidlar ketma-ketligi, Mega 12, FigTree v1.4.4, iTOL dasturi yordamida filogenetik aloqalari tahlil qilinganligi va amaliy natijalarning vakolatli davlat organlari tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati O'zbekiston hududida kavsh qaytaruvchi uy va

yovvoyi hayvonlarida *Nematodirus* avlodi nematodalar tur tarkibi aniqlanganligi, morfologik va morfometrik ko'rsatkichlari tahlil qilinganligi, O'zbekistonda *Nematodirus* avlodi nematoda turlari ilk bor ribosomal DNKsining ITS2 sohasi genlari yordamida molekulyar identifikatsiya qilinganligi hamda *N. abnormalis* nematodasi xalqaro GenBank bazasiga ilk bor joylashtirilganligi, molekulyar ma'lumotlar asosida avlod ichidagi turlar filogenetik jihatidan o'rganilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati hayvonlarni gelmintlar bilan zararlantirishni tashxislovchi tezkor DNK tahlili usullarini takomillashtirish, nematodiruslarning epizootik jarayonlari monitoringini olib borish, nematodalarni invaziyasiga qarshi kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqishga xizmat qilishi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O'zbekistonda *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalar tur tarkibi, morfologiyasi va taksonomiyasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

molekulyar genetik tadqiqotlar natijasida, *Nematodirus* avlodiga mansub nematoda turlarining ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlari Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBank bazasiga joylashtirilgan (Biotexnologik axborotlar milliy markazi (NCBI) ning 2025-yil 28-fevraldagi ma'lumotnomasi). Natijada, *N. spathiger* (PV135955; PV135956), *N. oiritianus* (PV133512; PV124855), *N. abnormalis* (PQ725622; PQ725609; PQ725599) nematoda turlari namunalarga kirish raqamlari olingan va ular xalqaro miqyosda nematoda turlarini aniqlash va filogeniyasini o'rganish imkonini bergan;

hayvonlarda uchrovchi nematodiruslarga qarshi antigelmintik ta'sirga ega tabiiy holda o'sadigan ingichka bargli xapri (*Perovskia angustifolia*) o'simligining bargi va poyasidan ajratilgan antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan ekstraktlarining biologik samaradorligi aniqlangan va qo'llash bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyalar Namangan viloyati Chust tumani "Roxat" fermer xo'jaligi hududlarida kavsh qaytaruvchi hayvonlarda nematodozlar tarqalishini oldini olish amaliyotiga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Veterinariya va chorvachilikni rivojlashtirish qo'mitasining 2025-yil 29-iyundagi 03/23-2296-son ma'lumotnomasi). Natijada, o'simliklardan olingan ekstraktlar kavsh qaytaruvchi hayvonlarda nematodozlarga qarshi yuqori samaradorlik ko'rsatkichiga erishish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 8 ta respublika va 4 ta xalqaro va ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 19 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari natijalari chop etish tavsiya qilingan jurnallarda 7 ta maqola, jumladan, 5 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 4 ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obyekti 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 "***Nematodirus Ransom, 1920 (Nematoda: Molineidae)* avlodi nematodalarini o'rganilganlik darajasi**" deb nomlangan birinchi bobi ikkita bo'limdan iborat bo'lib, birinchi bo'limda Xorijda, Markaziy Osiyoda hamda O'zbekistonda *Nematodirus Ransom, 1907* avlodi nematodalarining tur tarkibi, morfologiyasi, biologiyasi hamda zararlanish holati bo'yicha o'rganilish darajasi bayon etilgan. Ikkinchi bo'limda *Nematodirus* avlodi nematodalari bo'yicha olib borilgan molekulyar-genetik, taksonomik va filogenetik tadqiqotlar bo'yicha ishlar to'g'risidagi ma'lumotlar tahlili yoritilgan.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi "***Nematodirus Ransom, 1920* avlodi nematodalarini o'rganish usullari va tadqiqot materiallari**" deb nomlanib ikki bo'limdan iborat. Bobning 2.1-bo'limida tadqiqot olib borilgan hududlar, tekshirilgan hayvonlar soni, yig'ilgan biologik materiallar, koprologik tadqiqot usullari, zararlanish darajalarini statistik tahlil qilish usullari va antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan mahalliy o'simlik ekstraktlarni laboratoriya va dala sharoitida sinash usullari va molekulyar-genetik tadqiqot usullarini o'rganish to'g'risida bayon qilingan.

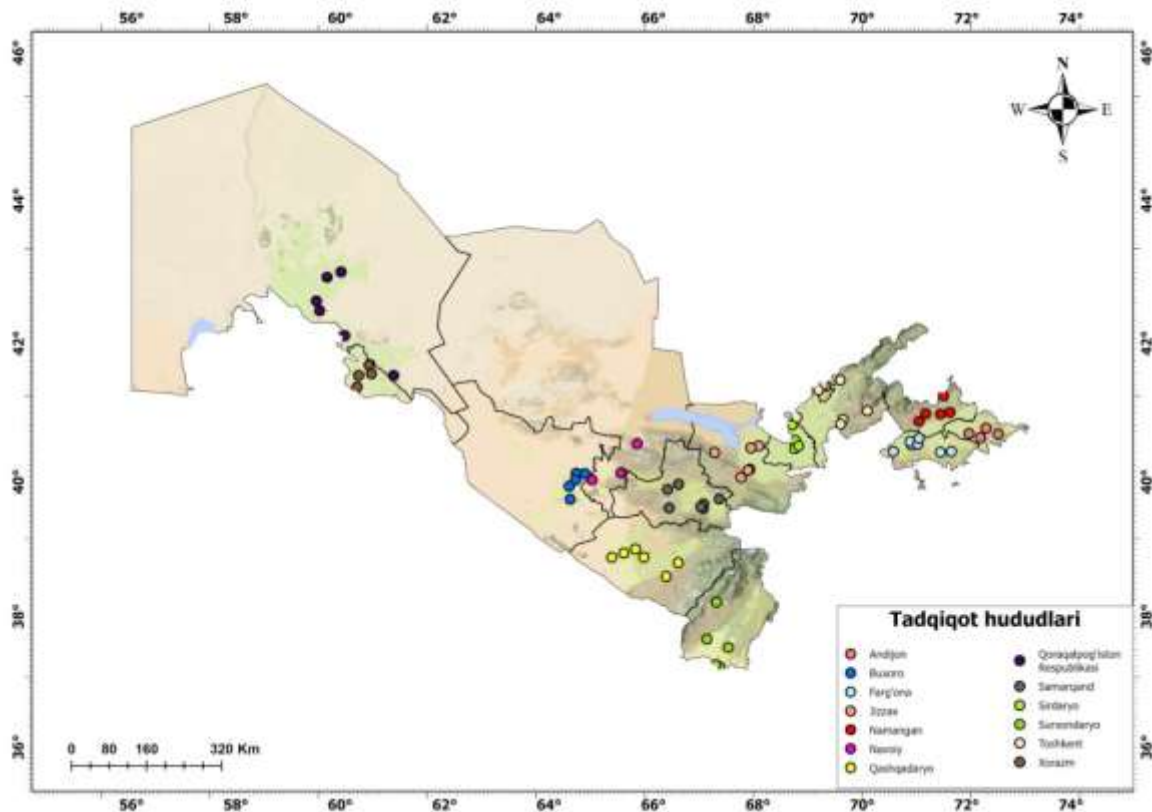
Nematodiruslarning namaunalari 2023-2025 yillarda davomida O'zbekiston viloyatlari va Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlaridagi fermer va shaxsiy xo'jaliklari hamda ushbu hududlarda joylashgan qushxonalarda so'yilgan hayvonlaridan yig'ildi (1-rasm).

Tadqiqot uchun 422 ta uy qo'yi (*Ovis aries* Linnaeus, 1758), 280 ta uy echkisi (*Capra hircus* L., 1758) va 187 ta qoramoldan (*Bos taurus* L., 1758) hazm qilish tizimining ingichka ichak qismidan nematodiruslar yig'ildi va 70% etil spirtida fiksatsiya qilindi. Nematodiruslar morfologiyasini o'rganishda ML 2000 (Meiji Techno CO., LTD, Japan), Nexcope NE930-FLT (China) mikroskoplaridan foydalanilgan.

Nematoda turlarini rasmga olishda NEXCAM-T5 20MP (China) kamerasi yordamida va Nexcope dasturi yordamida qayta ishlandi.

Ushbu bobning 2.2-bo'limida nematodiruslarning ayrim turlari molekulyar-genetik tadqiqot uslublariga bag'ishlangan. Nematoda turlarida genom DNK ajratishda Diatom DNA Prep (Биоком, Россия) va GeneJET Genomic DNA Purification KIT (Thermo Scientific, Lithuania) to'plamlaridan foydalanildi. Nematoda turlaridan polimer zanjir reaksiyasi (PZR) o'tkazishda ITS2 sohasi

nukleotidlar ketma-ketligi sintez qilindi. PZR ProFlex PCR System (China) yordamida amalga oshirildi. PZRdan olingan namunalar gel-elektroforez usuli yordamida tekshirildi. PZR maxsulotlari Purelink Quick Gel Extract & PCR Purification Combo Kit (Thermo Scientific, Lithuania) to'plamidan foydalangan holda tozalandi. Tozalangan namunalarda sekvens reaksiyani amalga oshirish uchun BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Scientific, Lithuania) to'plamidan foydalanilgan holda amalga oshirildi.



1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hududlar xaritasi

Sekvens reaksiyasi namunalari SeqStudio™ Genetic Analyzer Appliedbiosystems (Thermo Fisher Scientific) sekvenatorida amalga oshirildi. Olingan ketma-ketlik ma'lumotlarini tahlil qilish uchun SnapGene Viewer va BioEdit v7.2.0 dasturlari yordamida nukleotidlar ketma-ketligi tahrir qilindi. Filogenetik tahlil uchun Clustal W2 dasturida barcha namunalar ketma-ketlikni moslashtirib chiqildi (Multiple sequence alignment) chiqildi. Undan so'ng SeaView 5.0.5 dasturi yordamida nukleotidlardagi keraksiz qismlar olib tashlandi. Olingan nukleotid namunalari ketma-ketligi Mega12 bioinformatik dasturi yordamida maksimal ehtimollik (Maximum likelihood) usuli orqali tahlil qilindi. Olingan filogenetik daraxt IQ-TREE, FigTree 1.4.4 dasturlari yordamida qayta ishlandi.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi “*Nematodirus Ransom, 1920* avlodi nematodalarini tur tarkibi, morfologiyasi, biologiyasi va molekulyar taksonomik tavsifi” deb nomlanib, unda yig'ilgan nematodalarning tur tarkibi, tarqalishi, nematoda turlari, tuxum va lichinkalarning morfologik xususiyatlari va rivojlanish biologiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Shu

bilan birga *Nematodirus* avlodi nematodalarining ribosomal DNKsi ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketliklari tahlili va filogenetik munosabatlari bayon etilgan.

Bobning 3.1-bo'limi "O'zbekistonda kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uchrovchi *Nematodirus* avlodi nematodalarining tur tarkibi va tarqalishi" deb nomlanib, unda, kavsh qaytaruvchi uy va yovvoyi hayvonlarning hazm tizimida 7 turga mansub *Nematodirus* avlodi nematodalarini topilib, ular *Nematodirus abnormalis*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus*, *N. davtiani*, *N. spathiger*, *N. sugatini* va *N. filicollis* turlari ekanligi aniqlandi. Shundan Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida 6 ta tur, Jizzax, Samarqand, Buxoro, Toshkent, Farg'ona, Namangan, Xorazm viloyatlarida 5 tur, Navoiy viloyatida va Qoraqalpog'iston respublikasida 4 ta tur, Sirdaryo va Andijon viloyatlarida 3 tur nematodiruslar qayd etildi. Viloyatlar kesimida nematodiruslarning uchrashishi eng ko'p Surxondaryo, Qashqadaryo, Jizzax, Samarqand, Buxoro, Toshkent, Farg'ona, Namangan, Xorazm viloyatlariga to'g'ri kelgan. Ulardan uy qo'yi va echkilarida 6 - ta, qoramollarda - 3 ta, qizilqum arxarida - 2 ta tur aniqlangan.

Nematoda turlarining sistematik holati aniqlagichlar va xorijiy olimlar ilmiy ishlarida qabul qilingan sistematik birliklar asosida quyidagi sistematik holatga ega bo'ldi.

Nematoda Cobb, 1932 tipi

Secernentea Von Linstow, 1905 sinfi

Strongylida Railliet et Henry, 1913 turkumi

Strongylata Railliet et Henry, 1913 kenja turkumi

Trichostrongyloidea Leiper, 1912 katta oilasi

Molineidae Skrjabin & Schulz, 1937 oilasi

Nematodirus Ransom, 1907 avlodi

Turlar:

Nematodirus filicollis Ransom, 1907

Nematodirus oiratianus Rajewskaja, 1929

Nematodirus helvetianus May, 1920

Nematodirus davtiani Grigoryan, 1949

Nematodirus spathiger Railliet, 1896

Nematodirus sugatini Sokolova, 1948

Nematodirus abnormalis May, 1920

Shuningdek, ushbu bobda nematodiruslarning hayvonlardagi invaziya ekstensivligi va invaziya intensivligi bo'yicha ma'lumotlar bayon etilgan.

Bobning 3.2-bo'limi "*Nematodirus* avlodi nematodalarining morfologiyasi" deb nomlangan bo'lib, O'zbekistonda qayd etilgan *Nematodirus* avlodi nematodalarining morfologik, morfometrik o'lchamlari va invazion lichinkalarining morfologiyasi, tuxumining o'lchamlari, blastomerlarning tuzilishi, tuxum shakli va invazion lichinkalarning morfologik tuzilish, tana shakli bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu bobda *Nematodirus abnormalis*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus*, *N. davtiani*, *N. spathiger*, *N. sugatini* va *N. filicollis* nematodalarining morfometrik belgilari keltirib o'tilgan. Oshqozon-ichak nematodalarini vakillari o'ziga xos morfologik belgilarga ega bo'lib, bular urg'ochi jinsiga nisbatan erkak individlarida ko'proq namoyon bo'ladi. Qo'yi va echkilarda aniqlangan *N.*

abnormalis, *N. spathiger*, *N. oiratianus* nematodalarini morfologik jihatdan bir-biridan morfologik jihatdan farq qilib, ularni asosan spikula shakli va bursa tuzilishi bilan farqlash mumkin. *N. abnormalis* nematodasida spikula uchki qismi biroz qiyshaygan, assimetrik lanset shaklidagi membrana bilan qoplangan. *N. oiratianus* nematodasining spikula uchki qismi tutashgan bo‘lib, ingichka naycha shaklda tugaydi. *N. spathiger* nematodasi spikulaning distal uchi biroz egilgan shaklga ega bo‘lishi bilan boshqa nematodiruslardan farqlash mumkin. Shunday bo‘lsada, nematodiruslar morfologik jihatdan juda o‘xshash bo‘ladi, bu nematoda turlarini aniqlashda qiyinchiliklarga sabab bo‘ladi. Yuqorida keltirilgan nematodiruslar morfologik va morfometrik ko‘rsatgichlari bo‘yicha tahlil qilingan. Invazion lichinkalarning bosh og‘iz teshigi mavjud. Nematodiruslarning invazion lichinkalarining dum qismida o‘ziga xos xususiyatlariga ko‘ra farqlanadi. Invazion lichinkalari (L3) boshqa ichak nematodalariga qaraganda nisbatan uzun. Lichinkalarning tuzilishini mikroskopik kuzatish shuni ko‘rsatdiki, dum qismining oxirgi qismining shakliga va tuzilishiga qarab, nematodiruslarni lichinka bosqichida aniqlash mumkin.

Bobning 3.3-bo‘limi “*Nematodirus* avlodi nematodalarini rivojlanish biologiyasi” deb nomlanib, unda tuxumdan lichinkagacha bo‘lgan jarayon o‘rganildi (2-rasm).



2-rasm. *Nematodirus* avlodi nematodalarining tuxum va lichinkasining rivojlanish bosqichlari

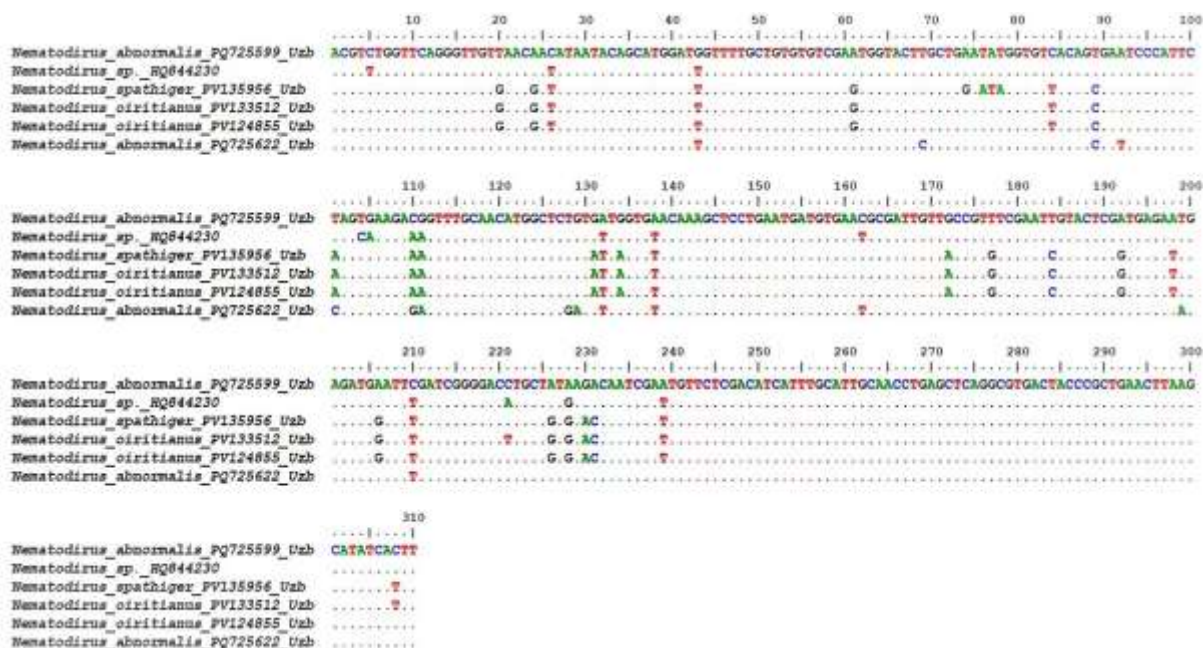
Izoh: A-tuxum; B-D - rivojlanayotgan tuxumlar; E. L1 rivojlanish bosqichi; F - L2 rivojlanish bosqichi; G - L3 invazion lichinka

Buning uchun nematodirus tuxumlarining Leibovitz L-15 ozuqa muhiti, fiziologik eritmasi, distillangan suvda va 20°C, 25°C, 30°C li turli hil haroratlarda rivojlanishi o‘rganildi. Natijada, tajribalarda 25°C haroratda Leibovitz L-15 ozuqa muhitida 15-kuni tuxumlardan uchinchi (L3) bosqichga o‘tganligi kuzatildi. Bu ko‘rsatgich fiziologik eritmada 17 kuni va distillangan suvli eritmada esa 21-kuni kuzatildi. Su bilan birga invazion lichinkalarni keyingi to‘rtinchi bosqichga (L4) o‘tganligi ham tajribamizda kuzatildi.

Bobning 3.4-bo‘limi “*Nematodirus* avlodi nematodalarining ribosomal DNKsi ikkinchi ichki transkripsiyalangan speyseri (ITS-2) asosidagi nukleotidlar ketma-ketliklari tahlili” deb nomlangan bo‘lib, ushbu bobda ITS-2 sohasi bo‘yicha

nematodiruslarning filogenetik aloqalarni o'rganishda *Nematodirus* avlodi nematodalarini identifikatsiya qilishda va avlod ichidagi filogenetik aloqalarni o'rganishda foydali marker hisoblanadi. Shuning uchun molekulyar-genetik tadqiqot ishlarida *Nematodirus oiratianus*, *N. spathiger*, *N. abnormalis* nematodalaridan ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketligi sekvens qilindi.

N. oiratianus nematodalarining turining ITS-2 sohasi bo'yicha rDNK ITS-2 sohasidan 310 juftidan ortiq nukleotidlar olindi. Ushbu tadqiqotda olingan nukleotidlar ketma-ketligi GenBank ma'lumotlar bazasiga *N. oiratianus* nematodasi namunasi joylandi va GenBank ma'lumotlar bazasidan olingan namunalar bilan tahlil qilindi (3-rasm).



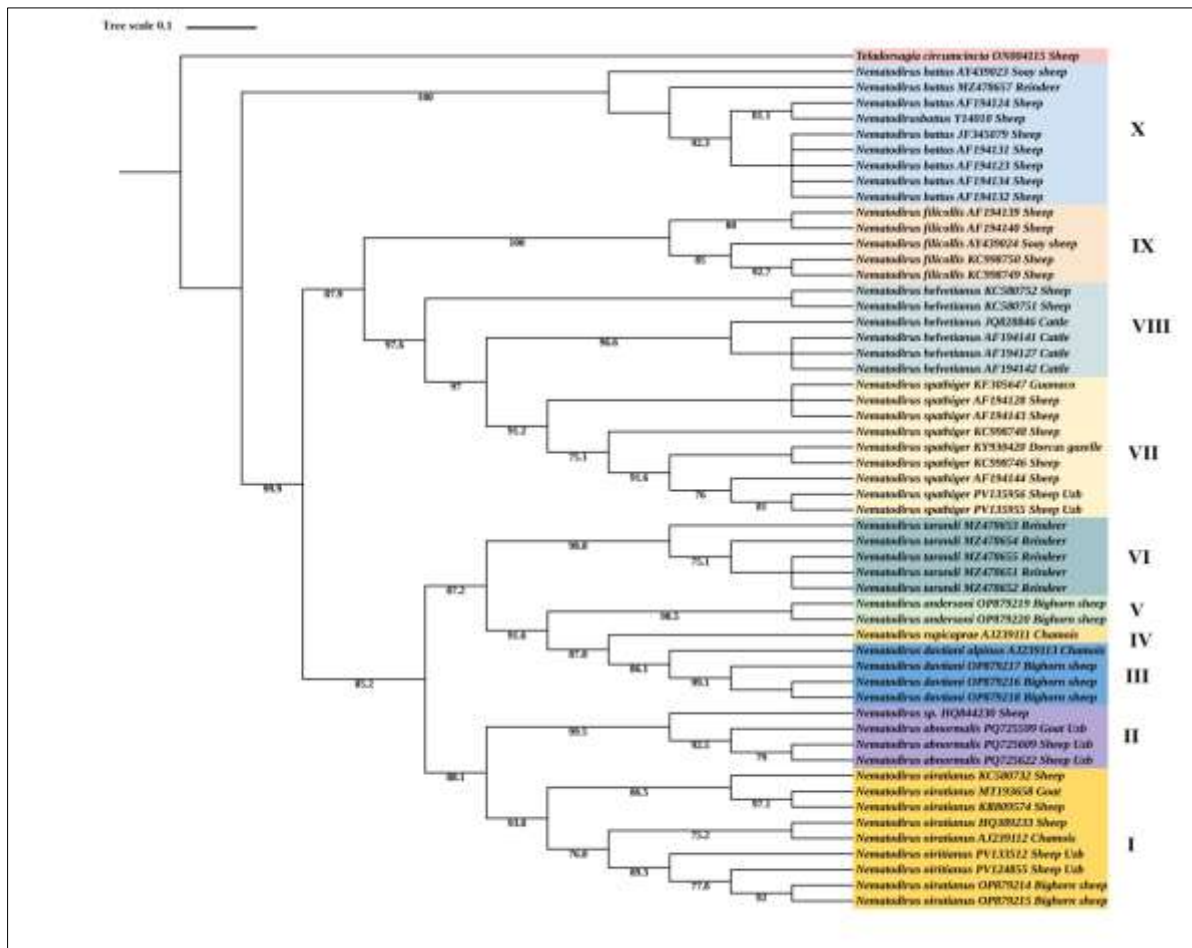
3-rasm. *Nematodirus* avlodi nematodalarining rDNK ITS-2 sohasining nukleotidlar ketma-ketligi asosida taqqoslash

NCBI ma'lumotlar bazalaridagi nukleotidlar ketma-ketligini ishlatgan BLASTN tahlil ketma-ketligi boshqa *Nematodirus oiratianus* (OP879215) nematodasi ketma-ketliklari bilan 100% o'xshashligini ko'rsatdi. Tadqiqotimizdagi *N. oiratianus* (PV124855) nematoda namunasi bilan Genbank ma'lumotlar bazasidagi *N. oiratianus* (OP879215) turlari bilan 98 % o'xshashlik qayd etildi.

N. spathiger nematodasining ITS-2 sohasi bo'yicha nukleotidlar ketma-ketligi namunasi bilan Genbank bazasidagi *N. spathiger* nematodasi turlari bilan tahlil qilindi. Biz tomonimizdan sekvens qilingan *N. spathiger* (PV135956) nematodasi bilan ma'lumotlar bazasidagi *N. spathiger* nematodasi namunalari (KC58074; ON001112) bilan nukleotidlar ketma-ketligi tahlil qilingan.

N. abnormalis nematodasining ITS-2 sohasi bo'yicha uchta namunalari Genbank bazasiga ilk marotaba joylandi. *N. abnormalis* nematodasi namunasi bilan Genbank bazasidagi *Nematodirus* sp. (HQ844230) nematodasi turi bir-biriga juda yaqin o'xshashlikni nomoyon qilgan.

Bobning 3.5-bo‘limi “*Nematodirus* avlodi nematoda turlarining ribosomal DNKsining ITS-2 sohasi bo‘yicha filogenetik munosabatlari” tahliliga bag‘ishlangan bo‘lib, Molineidae oilasi *Nematodirus* avlodiga mansub *Nematodirus battus*, *N. filicollis*, *N. helvetianus*, *N. spathiger*, *N. tarandi*, *N. andersoni*, *N. rupicaprae*, *N. davtiani*, *N. abnormalis*, *Nematodirus* sp. va *N. oiratianus* nematodalari tahlil qilinganda 10 ta alohida monofiletik guruhga (klada) birlashgan. Tadqiqot ishida tashqi guruh sifatida *Teladorsagia* avlodining *T. circumcincta* turidan foydalanilgan (4-rasm).



4-rasm. *Nematodirus* avlodi nematoda turlarining maksimal ehtimollik (ML) usuli yordamida rDNKning ITS-2 sohasi ketma-ketligiga asoslangan filogenetik daraxti

Filogenetik daraxtni eng tashqi guruhi *Nematodirus battus* nematoda namunalarni joylashib, X kladani hosil qildi va tashqi guruhga eng yaqin nematoda turi sifatida tasvirlangan.

Filogenetik daraxtdagi IX kladada *Nematodirus* avlodining tipik vakili *N. filicollis* nematodasi joylashib, filogenetik daraxda tashqi guruhga yaqin joylashgan. Tadqiqotimizdagi o‘rganilgan *Nematodirus spathiger* nematodasi va GenBank bazasidagi *N. spathiger* nematoda namunalari bilan birga VIII kladani hosil qilib, *N. helvetianus* nematodasi namunalari juda yaqin joylashganligini ko‘rishimiz mumkin. Filogenetik daraxtning II kladasi tadqiqotimizdagi *N. abnormalis* nematodasining uchta namunasi bilan genbank bazasidagi *Nematodirus* sp. (HQ844230) nematoda namunasi bir guruhda joylashdi va

Nematodirus sp. nematodasi sifatida tadqiq etilgan nematoda turlari bir kladaga joylandi. Ushbu filogenetik daraxt tahlilida I kladada tadqiqotimizdagi *N. oiratianus* nematodasi namunalari bilan GenBank ma'lumotlar bazasidagi *N. oiratianus* nematodasi namunalari bilan bitta guruhga birlashdi.

Shunday qilib, ushbu filogenetik daraxtda *Nematodirus* avlodi nematodasining GenBank ma'lumotlar bazasidagi mavjud nematoda turlari asosida filogenetik tahlili amalga oshirildi. Tahlil natijalariga ko'ra, ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketligi asosidagi *Nematodirus* nematodalarining filogenetik daraxtdagi o'rni, ularning definitiv xo'jayinlariga bog'liq ravishda joylashganligi bilan izohlangan. Ushbu tadqiqotda *Nematodirus* nematodalari 10 ta monofiletik guruhlarni hosil qilganligini ko'rishimiz mumkin. Takidlash joizki, rDNK ITS-2 sohasi *Nematodirus* avlodi nematoda turlarini filogenetik aloqalarini tahlil qilishda foydali marker ekanligini ko'rishimiz mumkin.

Biz tomonimizdan *N. abnormalis* nematodasining uchta namunasi ilk bor GenBank ma'lumotlar bazasiga yuklandi va ushbu bazadagi *Nematodirus sp.* (HQ844230.1) nematoda turi bilan filogenetik daraxtda bitta monofiletik guruhda joylashdi. Shu ta'kidlash kerak-ki, ushbu *Nematodirus sp.* nematodasi sifatida tadqiq etilgan namuna *N. abnormalis* nematodasi bo'lishi mumkinligi izohlandi. Ushbu tadqiqot ishi natijalari nafaqat rDNK ITS-2 sohasi *Nematodirus* avlodi nematodalarini nafaqat identifikasiya qilish, balki filogenetik aloqalarining tahlil qilish uchun ham foydali ekanligini tasdiqlaydi.

Dissertatsiyaning to'rtinchi bobi **“Hayvonlarda nematodirozning epizootik jarayoni monitoringi va ularga qarshi mahalliy o'simlik ekstraktlarini sinash”** deb nomlanib, unda nematodiruslar bilan hayvonlarning zararlanish dinamikasi, zararlanishining xo'jayin yoshi va yil mavsumlariga bog'liqliligi, o'simlik ekstraktlarining laboratoriya va dala sharoitida mayda shoxli hayvonlardagi nematodiruslarga ta'siri bo'yicha olib borilgan eksperimental tajribalar bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Bobning 4.1-bo'limi “Mayda shoxli hayvonlarning nematodiruslar bilan zararlanish dinamikasi” deb nomlangan bo'lib, ushbu bo'limda hayvonlarning nematodiruslar bilan zararlanishining viloyatlar kesimi bo'yicha nematodiruslarning invaziya ekstensivligi va invaziya intensivligi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Mayda shoxli hayvonlarning hazm qilish tizimida *Nematodirus* avlodi nematoda turlari bilan zararlanishining invaziya ekstensivligi va invaziya intensivlik ko'rsatgichlari aniqlandi. Jumladan, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida 6 tur, Jizzax, Samarqand, Buxoro, Toshkent, Farg'ona, Namangan, Xorazm viloyatlarida 5 tur, Navoiy viloyatida va Qoraqalpog'iston respublikasida 4 tur, Sirdaryo va Andijon viloyatlarida 3 tur nematodiruslar qayd etildi. Viloyatlar kesimida nematodirus nematodalari turlar xilma-xilligi Surxondaryo, Qashqadaryo, Jizzax, Samarqand, Buxoro, Toshkent, Farg'ona, Namangan viloyatlarida zararlanish darajalari yuqori ekanligi aniqlandi. Qo'y va echkilarda *N. oiratianus*, *N. spathiger* va *N. abnormalis* nematoda turlari keng tarqalgan bo'lib, ushbu turlar bilan zararlanish deyarli barcha viloyatlarda qayd etildi. *N. davtiani* va *N. sugatini* nematodalari bilan zararlanish kam uchratilgan.

Tadqiqotlarda nematoda turlarining kavsh qaytaruvchi uy hayvonlarda zararlanish darajalari viloyatlar kesimida tahlil qilindi. Unga ko'ra eng yuqori zararlanish Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida qayd etildi. Jumladan, Surxondaryo viloyatida *N. helvetianus* nematodasi invaziya ekstensivligi 8.4%, invaziya intensivligi 1-7 nusxa, *N. oiratianus* nematodasida invaziya ekstensivligi-12.6%, invaziya intensivligi 2-17 nusxa, *N. spathiger* nematodasida invaziya ekstensivligi-10.5%, invaziya intensivligi 3-25 nusxa, *N. abnormalis* nematodasida invaziya ekstensivligi 12.6%, invaziya intensivligi 2-45 nusxa, *N. sugatini* nematodasida invaziya ekstensivligi 1.1%, invaziya intensivligi 2 nusxa, *N. filicollis* nematodasida invaziya ekstensivligi 7.3%, invaziya intensivligi 3-23 nusxada ekanligi aniqlandi. Qashqadaryo viloyatida *N. helvetianus* nematodasida invaziya ekstensivligi 11.4%, invaziya intensivligi 2-25 nusxa, *N. oiratianus* nematodasida invaziya ekstensivligi 9.5%, invaziya intensivligi 2-27 nusxa, *N. spathiger* nematodasida invaziya ekstensivligi 7.6%, invaziya intensivligi 2-32 nusxa, *N. abnormalis* nematodasida invaziya ekstensivligi 12.3%, invaziya intensivligi 3-15 nusxa, *N. davtiani* nematodasida invaziya ekstensivligi 0.95%, invaziya intensivligi 5 nusxa va *N. filicollis* nematodasida invaziya ekstensivligi 8.2%, invaziya intensivligi 2-25 nusxada zararlanish qayd etildi.

Eng kam zararlanish esa Sirdaryo viloyatiga tog'ri kelgan bo'lib, *N. oiratianus* nematodasida invaziya ekstensivligi 6%, invaziya intensivligi 4-21 nusxa, *N. spathiger* nematodasida invaziya ekstensivligi 8%, invaziya intensivligi 2-12 nusxa, *N. abnormalis* nematodasida invaziya ekstensivligi 10%, invaziya intensivligi 2-18 nusxada ekanligi tadqiqot davomida aniqlandi.

Mazkur bobning 4.2-bo'limi "Mayda shoxli hayvonlarning nematodiruslar bilan zararlanishining xo'jayin yoshi, yil mavsumlari va mintaqalarga bog'liqliligi" zararlanishining hayvonlar yoshiga bog'liq ko'rsatgichlari tekshirilganda 2 yoshdan katta bo'lgan mayda shoxli hayvonlar ko'proq zararlanishi va invaziya intensivligi ham ushbu yoshdagi hayvonlarda yuqori ekanligi tekshirishlar natijasida aniqlandi. 1 yoshdan 2 yoshgacha bo'lgan qo'ylarda *N. abnormalis* nematodasida invaziya ekstensivligi 25% tashkil qildi, invaziya intensivligi 2-44 nusxada ekanligi aniqlandi. Bir yoshgacha bo'lgan qo'zilarida *N. abnormalis* nematodasida invaziya ekstensivligi 17,6% tashkil etgan bo'lsa. Nematodalar soni 2-24 nusxagacha ekanligi aniqlandi. Ikki yoshdan katta qo'ylarda invaziya ekstensivligi 25,9% tashkil qilgan, invaziya intensivligi 2-52 nusxada ekanligi aniqlandi. Bir yoshgacha bo'lgan echkilarda invaziya ekstensivligi 22,2%, invaziya intensivligi 2-34 nusxada ekanligi aniqlangan. 1-2 yoshli echkilarda invaziya ekstensivligi 23,4%, invaziya intensivligi 3-41 nusxani tashkil qilgan. Ikki yoshdan katta echkilarda invaziya intensivligi 24,5%, invaziya intensivligi 2-51 nusxani tashkil etdi. Nematodalar hayvonlarda aralash invaziya holatida ham uchrab *N. abnormalis* va *N. spathiger* nematodalarida kuzatilgan bo'lsa, triinvaziya holati *N. oiratianus*, *N. abnormalis*, *N. spathiger* nematodalari orasida aralash invaziya kuzatildi. Tajribalarda ikki yoshdan katta bo'lgan qo'ylarda biinvaziya va triinvaziya holatlari kuzatildi.

Nematodalarning hayvonlarni zararlashining mavsumiy o'zgarib borishi ularning biologiyasi, abiotik va biotik omillarning barchasi epizootologik jihatdan,

ayniqsa invazion kasalliklarning mavsumiy o'zganishda katta ahamiyatga ega. Uy qo'yi va echkilarida *Nematodirus* avlodi nematodalari bilan yil mavsumlari bo'yicha zararlanishi tajribalarimizda o'rganildi. Yil davomida tekshirilgan uy qo'yi va echkilarida *Nematodirus* avlodi nematodalari bilan yil mavsumlari bo'yicha zararlanish darajasi bahor fasli va kuzda yuqori bo'lib invaziya intensivligi ham mos ravishda yuqori ekanligi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Mayda shoxli hayvonlarda *Nematodirus* avlodi nematodalari bilan yil mavsumlari bo'yicha zararlanishi

Nematoda turlari	Fasllar (hayvonlar soni, bosh)			
	Bahor (205)	Yoz (180)	Kuz (210)	Qish (160)
	Zararlangan, % / Invaziya intensivligi, nusxada			
<i>N. oiratianus</i>	19/9,2/1-27	25/13,9/2-24	41/19,5/2-28	24/15/2-21
<i>N. helvetianus</i>	25/12,1/1-25	14/7,8/2-18	27/13,8/1-22	16/10/1-18
<i>N. davtiani</i>	1/0,48/1-5	-	1/0,5/1-3	-
<i>N. spathiger</i>	28/13,6/1-27	20/11,1/1-15	32/15,2/2-18	22/13,75/2-23
<i>N. sugatini</i>	1/0,5/3	-	1/0,5/3	-
<i>N. abnormalis</i>	37/18,1/1-51	31/17,2/1-26	35/16,7/2-38	28/17,5/1-26
<i>N. filicollis</i>	26/12,7/2-34	15/8,3/2-22	30/14,2/1-32	11/6,8/1-18

Bahorda invaziya intensivligi 25,4% gacha yetgan, yoz fasli davomida zararlanish kamayib zararlanish 20,5%, kuz oylarida zararlanish ko'rsatgichlari ko'tarilib 29,1 % tashkil etgan, qish faslida hayvonlarni zararlanishi biroz kamaygan va invaziya intensivligi 22,5 % tashkil qilgan.

Bobning 4.3-qismida "Mahalliy o'simlik ekstraktlarining *in vitro* sharoitida nematodiruslarga ta'siri" deb nomlanib, mayda shoxli hayvonlarning ovqat hazm qilish tizimida uchrovchi *Nematodirus* avlodi nematodlarining turli ozuqa muhitlarida yashash muddatini va nematodalarga qarshi antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan mahalliy ingichka bargli xapri o'simligining 10% eritmasi ta'sir ettirilgan namunalarda nematodalar soni 7 kun davomida 17 tagacha kamayib, samaradorlik 43,3% tashkil etdi. *Perovskia angustifolia* o'simligining suvli ekstraktining 20% eritmasi ta'sir ettirilgan namunalarda nematodalarning soni 11 tagacha kamayganligi kuzatildi va biologik samaradorlik 7 kun davomida 63,3% gacha yetganligini ko'rish mumkin. *Perovskia angustifolia* o'simligining 30% eritmasi ta'sir ettirilgan namunalarda nematodalar soni 2 tagacha kamayib, 93% biologik samaradorlikka erishildi.

Bobning 4.4-qismida "O'simlik ekstraktlarining dala sharoitida mayda shoxli hayvonlardagi nematodiruslarga qarshi samaradorligini aniqlash" deb nomlangan bo'lib, O'zbekistonda tabiiy holda o'sadigan antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan *Perovskia angustifolia* o'simligining suvli ekstraktlarini Namangan viloyatidagi fermer xo'jaligida va shaxsiy xo'jaliklarda boqilayotgan qo'y va echkillardagi

oshqozon ichak nematodozlariga qarshi biologik samaradorligini aniqlash ishlari amalga oshirildi. Dala sharoitida mayda shoxli hayvonlar nematodirozlariga ta'siri natijalari keltirilgan bo'lib, *Perovskia angustifolia* o'simligining 20% ekstarkting biologik samaradorligi 72,3%, ekstensiv samaradorlik 60% tashkil etgan bo'lsa, 30 % ekstraktining biologik samaradorligi 91,3 % tashkil etgan bo'lib, ekstensiv samaradorlik 90% tashkil qilgan. *Perovskia angustifolia* o'simligining yer ustki qismidan tayyorlangan ekstrakt samarali tabiiy preparat ekanligi tajribalarda aniqlandi.

XULOSALAR

“O‘zbekistonda *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalari tur tarkibi, morfologiyasi va taksonomiyasi” mavzusidagi biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Tadqiqot ishi natijasida O‘zbekistonning uy va yovvoyi kavsh qaytaruvchi hayvonlarining ichak tizimida *Nematodirus* avlodiga mansub 7 turi *Nematodirus abnormalis*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus*, *N. davtiani*, *N. spathiger*, *N. sugatini* va *N. filicollis* nematodalar parazitlik qilishi aniqlandi.

2. Viloyatlar kesimida nematodiruslarning hayvonlar organizmida tarqalishi o'rganilganda, eng ko'p nematoda turlari Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatiga (6 ta) va eng kam Sirdaryo va Andijon viloyatlariga (2 va 3 ta) to'g'ri kelishi kuzatildi.

3. Aniqlangan barcha nematodalarning morfologik tuzilishi va morfometrik o'lchamlarining ko'rsatgichlari bo'yicha tavsif berildi. *Nematodirus abnormalis* May, 1920 nematodasining tuxumdan invazion lichinka bosqichiga qadar rivojlanishi laboratoriya sharoitida aniqlandi.

4. Nematodiruslarning rivojlanish turli ozuqa muhitlari va haroratlarda laboratoriya sharoitida o'rganilidi. Natijada, 25°C harorat invazion lichinkalarning tuxumdan chiqishi uchun qulay ekanligi va bunda Leibovitz L-15 ozuqa muhiti samarali ekanligi isbotlandi.

5. Tadqiqotda *Nematodirus spathiger*, *N. oiratianus* va *N. abnormalis* nematodalari rDNKsining ITS-2 sohasi molekulyar-genetik jihatdan tahlil qilindi. Olingan nukleotidlar ketma-ketligi GenBank bazasidagi mavjud nematoda turlari bilan taqqoslandi, natijada *N. spathiger* va *N. oiratianus* nematodalariga 100% o'xshashligi, *N. abnormalis* nematodasi esa *Nematodirus sp.* nematoda namunasiga 99% mos kelishi qayd etildi.

6. Nematodirus avlodi nematodalarining ITS-2 sohasi nukleotidlar ketma-ketligi asosidagi molekulyar filogenetik aloqalari o'ganildi. Umuman, nematodiruslarning filogenetik daraxtdagi o'rni, ularning xo'jayinlari bilan bog'liq ravishda joylashganligi bilan izohlanadi va 10 ta monofiletik guruhlarni hosil qilishi aniqlandi.

7. Molekulyar tadqiqotlar davomida *Nematodirus* avlodi nematodalarining nukleotidlar ketma-ketligi Genbank bazasiga (NCBI) joylashtirildi va *Nematodirus spathiger* (PV135955; PV135956), *N. abnormalis* (PQ725622; PQ725609; PQ725599) va *N. oiratianus* (PV124855; PV133512)

nematoda namunalariga kirish raqamlari olindi. *N. abnormalis* nematodasi Xalqaro GenBank bazasiga ilk marotaba joylashtirildi.

8. Nematodiruslar bilan hayvonlarning zararlanishi bahor mavsumida invaziya ekstensivligi 25,4 %, yoz faslida esa ushbu ko‘raskich zararlanish 20,5 % gacha kamayishi, kuz faslida zararlanish ko‘tarilib 29,1 % tashkil etishi, qish faslida hayvonlarning zararlanishi nisbatan kamayishi 22,5 % qayd etildi.

9. Qo‘y va echkilarning hazm qilish tizimida nematodiruslarda bi va triinvaziya bilan zararlanish mavjudligi qayd etildi va 2 yoshdan katta bo‘lgan hayvonlarda assotsiativ invaziya yuqori ekanligi ochib berildi.

10. Hayvonlarda uchrovchi nematodiruslarga qarshi antigelmintik xususiyatga ega bo‘lgan *Perovskia angustifolia* (ingichka bargli xapri) o‘simligining yer ustki qismi ekstrakti laboratoriya sharoitida 43,3-93 % gacha, dala sharoitida ta’sir ettirilganda dala sharoitida 72,3-91,3 % gacha biologik samaradorlik ko‘rsatkichga egaligi aniqlandi.

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

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

СОБИРОВ ХУМОЮН ФУРКАТЖОН УГЛИ

**ВИДОВОЙ СОСТАВ, МОРФОЛОГИЯ И ТАКСОНОМИЯ НЕМАТОД
РОДА *NEMATODIRUS* (NEMATODA: MOLINEIDAE) УЗБЕКИСТАНА**

03.00.06 – Зоология

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

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.2PhD/B1174.

Диссертационная работа выполнена в Институт зоологии.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.izooology.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Кучбоев Абдурахим Эргашевич
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Шакарбоев Эркинжон Бердикулович
доктор биологических наук, профессор

Давронов Барно Орзиевич
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Национальный педагогический университет Узбекистана имени Низами

Защита диссертации состоится «16» января 2026 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.52.01 при Институте зоологии в зале заседаний института (Адрес: 100053, г. Ташкент, ул. Богишамол, дом 232^б. Тел.: (+99871) 289-04-65, E-mail: zoology@academy.uz).

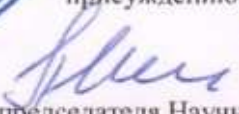
С диссертации можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института зоологии (зарегистрировано за №1733-AP). Адрес: 100053, г. Ташкент, ул. Богишамол, дом 232^б. Тел.: (+99871) 289-04-65.

Автореферат диссертации разослан «29» декабря 2025 года.
(реестр Протокола рассылки №12 от «29» декабря 2025 года)




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


Г.С. Мирзаева
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.б.н., профессор


Ф.Д. Акрамова
Зам. председателя Научного семинара при
Научном совете по присуждению
ученых степеней
д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации.

В настоящее время, наряду с развитием животноводческой отрасли в мировом масштабе, профилактика паразитарных заболеваний и решение вопросов их контроль становятся глобальной проблемой. Известно, что рост уровня зараженности сельскохозяйственных животных различными паразитическими нематодами приводит к замедлению развития животноводства и снижению продуктивности животных. Нематоды рода *Nematodirus* Ransom, 1907 (Nematoda: Molineidae) паразитируют в пищеварительной системе сельскохозяйственных и диких жвачных животных, вызывая снижение продуктивности и ухудшение качества разведения. Соответственно, выявление видового состава нематод рода *Nematodirus*, их молекулярно-таксономический характеристики, изучение филогенетических связей внутри рода, определение их систематического положения, проведение эпизоотологического мониторинга, диагностики инвазий и разработка мер борьбы с нематодами имеют важное научное и практическое значение.

Во всем мире ведутся научные исследования, направленные на изучение нематод, паразитирующих в пищеварительной системе, в частности, причиняемого заражением животных *Nematodirus* экономического ущерба, патогенеза заболевания у животных, методов диагностики и молекулярно-генетических исследований. В данном направлении, в частности, установлено, что паразитирование нематодирусов в организме заражённых животных приводит к замедлению их роста и развития, изменению биохимического состава крови и нарушениям в иммунной системе. В связи с этим особое внимание уделяется выявлению видов нематод рода *Nematodirus*, их молекулярно-генетических идентификации, изучению филогенетических связей между видами внутри рода, уточнению их систематического положения, проведению эпизоотологического мониторинга и разработке технологий профилактики заражения.

В нашей республике при развитии животноводческой отрасли, в частности для достижения высокой продуктивности у жвачных животных - крупного рогатого скота, овец и коз, особое внимание уделяется профилактике их заражения нематодами. В этой связи определён таксономический состав гельминтов по регионам, совершенствуются меры борьбы, направленные на снижение численности нематод. В частности, в соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 29 января 2020 года № ПП-4576 «О дополнительных мерах государственной поддержки животноводческой отрасли»¹ поставлены задачи «...организацию деятельности всех отраслей животноводства на научной основе, налаживание деятельности по внедрению результатов научных исследований и инновационных разработок в производство продукции и селекционно-племенную практику». Исходя из этих задач, в том числе, изучение видового состава, морфологии и биологии нематод,

¹ Президента Республики Узбекистан от 29 января 2020 года № ПП-4576 «О дополнительных мерах государственной поддержки животноводческой отрасли».

паразитирующих в организме животных, степени их заражённости хозяев, сезонной и возрастной динамики заражения, а также молекулярно-генетическое исследование нематод имеют важное научное и практическое значение.

В Постановлении Президента Республики Узбекистан от 8 февраля 2022 года №ПП-120 “Об утверждении Программы развития сферы животноводства и ее отраслей в Республике Узбекистан на 2022-2026 годы” определены задачи “... обеспечение продовольственной безопасности за счет наращивания производства животноводческой продукции в стране, широкое внедрение современных методов производства, развитие кооперационных отношений, организация эффективного использования современных информационно-коммуникационных технологий и достижений науки в сфере животноводства”. Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 3 марта 2021 года №ПП-5017 “О дополнительных мерах по дальнейшей государственной поддержке отраслей животноводства», а также других нормативно-правовых документов, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Во всём мире научные исследования по изучению видового состава, таксономии, молекулярной филогении, биологии нематод рода *Nematodirus* и ущерба, наносимому ими, проводились зарубежными учёными, как: L.G. Rickard, E.P. Hoberg (2000), A. Vlassoff, P.B. McKenna (1994), A.S. Familton, R.W. McAnulty (1997), F. Audebert et al. (2004), J.A. Van Wyk et al. (2004), G. Cringoli et al. (2004), E.P. Hoberg et al. (2005), F. Roeber et al. (2013), G.H. Zhao et al. (2014), R.S. Petrigh, M.H. Fugassa (2014), M.A. Taylor et al. (2016), A. Oliver et al. (2016), C. McMahon et al. (2017), M.H. Rashid et al. (2019), C. Falkman et al. (2020), A.R. Alhaboubi et al. (2021), Y. Liu et al. (2022), D. Miressa et al. (2024) и другими исследователями.

В странах СНГ сведения о распространении и зараженности животных нематодами рода *Nematodirus* приведены в работах К.И. Скрябина (1954), В.М. Ивашкина и др. (1989), Ч.Т. Айбыковой (2007), А.В. Хрусталева (2011, 2012), М.Г. Газимагомедова (2014), И.Б. Худоидодова (2019), Melnychuk et al. (2021), О.А. Loginova et al. (2021), Z.A. Magomedova et al. (2022), О.А. Loginova et al. (2024) и других исследователей.

В Узбекистане исследования по видовому составу, распространению, биологии и динамике зараженности нематодами рода *Nematodirus*, паразитирующих у домашних и диких жвачных животных, проводились Д.А. Азимовым (1964), А.К. Кулмаматовым (1967), М.А. Султановым и др. (1975), Ю.М. Зиминым (1976), С.Д. Дадаевым (1978, 1997), Б.Х. Рузиевым (2001), М.Б. Абраматовым и др. (2014), Д.А. Азимовым и др. (2015), О.О. Амировым и др. (2016), О.О. Амировым (2017), А.Е. Кучбоев и др. (2016), Ф.Д. Акрамовой и др.

(2020), Л.А. Рахмановой, Ф.Д. Акрамовой (2021) А.А. Акбаровым и др. (2023) и др. исследователями.

Однако приведённые выше научные исследования, посвящённые нематодам рода *Nematodirus* в Узбекистане, носят преимущественно фаунистический и эпизоотологический характер и не дают полной информации о современном таксономическом статусе видов данного рода. В связи с этим, изучение биологии, морфологии, современного видового состава, сезонной динамики зараженности, молекулярно-генетической идентификации видов, филогении и филогенетических связей видов нематодирусов имеет важное научное и практическое значение.

Связь диссертационного исследования с планами научных исследований научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательского плана Института зоологии Академии наук Республики Узбекистан по теме «Молекулярная идентификация парнокопытных животных и их паразитических нематод» (2021-2024 гг.).

Целью исследования является определение современного видового состава, биологических особенностей, морфологии, молекулярно-таксономической характеристики нематод рода *Nematodirus*, степени зараженности их хозяев и биологической эффективности растительных экстрактов против них.

Задачи исследований:

определение видового состава нематод рода *Nematodirus*, паразитирующих у жвачных животных в Узбекистане, и анализ их распространения в разрезе регионов;

изучение морфологии имаго, яиц и инвазионных личинок нематод рода *Nematodirus*;

изучение биологии развития нематод рода *Nematodirus*;

анализ участка ITS-2 рибосомальной ДНК нематод рода *Nematodirus* на основе нуклеотидных последовательностей.

изучение молекулярно-филогенетических связей видов нематод рода *Nematodirus*;

исследование степени зависимости нематодирозной инвазии домашних жвачных животных от сезона года, возраста хозяина и высотного пояса;

испытание местных антигельминтных растительных экстрактов из перовския узколистная против нематодирусов, паразитирующих у домашних жвачных животных.

Объектом исследования являются жвачные животные и нематоды рода *Nematodirus*, паразитирующие в их желудочно-кишечной системе.

Предметом исследования составляет изучение видового состава, морфологии, биологии нематод рода *Nematodirus*, паразитирующих в желудочно-кишечном тракте жвачных животных, а также степени зараженности хозяев, молекулярных и филогенетических связей данных нематод.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы зоологические, гельминтологические, гельминтокопрологические, McMaster,

морфологические, статистические, молекулярно-генетические и биоинформационные методы.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

доказано, что нематоды рода *Nematodirus*, паразитирующие в пищеварительной системе домашних и диких жвачных животных Узбекистана, представленные 7 видами;

изучено развитие нематоды *Nematodirus abnormalis* May, 1920 от стадии яйца до стадии инвазионной личинки в лабораторных условиях;

впервые в Узбекистане на основе нуклеотидной последовательности молекулярная идентификация видов нематод рода *Nematodirus* по участку ITS-2 рибосомальной ДНК и на основании этих данных определено 10 монофилетических групп в филогенетическое древо;

впервые проанализирована нуклеотидная последовательность участка ITS-2 нематоды *N. abnormalis* и доказано, что это отдельный, самостоятельный вид;

в Узбекистане наибольшая зараженность нематодирозами мелкого рогатого скота отмечена осенью – 29,1%, а наименьшая, зимой – 22,5%.

выявлено, что зараженность нематодирозами мелкого рогатого скота наблюдалось в предгорно-горной зоне – 23,3 %, на равнинных зонах – 16,7 % и в горной зоне – 13,3 %.

в лабораторных и полевых условиях установлена биологическая эффективность различных доз экстрактов из местного растения *Perovskia angustifolia*, обладающего антигельминтными свойствами против нематодирозов домашних животных.

доказано, что различные концентрации экстрактов местного растения *Perovskia angustifolia*, обладающего антигельминтными свойствами против нематод у домашних животных, имеют биологическую эффективность 43,3–93% в лабораторных условиях и 72,3–91,3% в полевых условиях.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

изучены морфология, морфометрические показатели видов нематод рода *Nematodirus*, проанализированы молекулярно-генетические данные, выявлены филогенетические связи между видами нематод внутри родов;

выявлена зависимость заражения домашних жвачных животных нематодами рода *Nematodirus* от возраста хозяина, сезонной динамики заражения и заражения животных в природных регионах;

был проведен эпизоотический мониторинг нематодирозов у домашних жвачных животных, установлена биологическая эффективность экстрактов из местных растений, обладающих антигельминтными свойствами против нематодирозов, в лабораторных и полевых условиях.

Достоверность результатов исследования. В диссертационной работе использованы классические и современные гельминтологические методы, и результаты, полученные на основе научных подходов и анализа соответствуют теоретическим данным, опубликованы в научных изданиях, признаны научным сообществом при выполнении государственных прикладных проектов.

Морфометрические данные статистически обработаны с использованием программы Biostat, нуклеотидные последовательности проанализированы с помощью программ BioEdit, ClustalX 2.1, SeaView 5, а филогенетические связи - с помощью программ Mega 12, FigTree v1.4.4, iTOL, а практические результаты подтверждены уполномоченными государственными органами и внедрены в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования определяется тем, что на территории Узбекистана впервые установлены современные видовой состав нематод рода *Nematodirus*, паразитирующих у домашних и диких жвачных животных; проведён анализ их морфологических и морфометрических показателей; впервые в Узбекистане виды нематод рода *Nematodirus* были молекулярно идентифицированы с использованием генов участка ITS-2 рибосомальной ДНК; нематода *Nematodirus abnormalis* впервые размещена нами в международную базу данных GenBank; на основе полученных молекулярных данных изучены филогенетические связи видов внутри рода.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности совершенствования методов экспресс-ДНК-анализа для диагностики гельминтозов животных, проведения мониторинга эпизоотических процессов, вызываемых нематодами рода *Nematodirus*, а также в разработке эффективных мер борьбы против инвазий, вызываемых этими паразитами.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных научных результатов по фауне и систематике нематод рода *Nematodirus*, паразитирующих у жвачных животных Узбекистана:

в результате молекулярно-генетических исследований данные о нуклеотидных последовательностях участка ITS-2 у видов нематод, относящихся к роду *Nematodirus*, были размещены в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (NCBI) (справка от 28 февраля 2025 года Национального центра биотехнологической информации (NCBI)). В результате были получены регистрационные номера образцов видов нематод *N. spathiger* (PV135955; PV135956), *N. oiritianus* (PV133512; PV124855), *N. abnormalis* (PQ725622; PQ725609; PQ725599), что позволило на международном уровне проводить идентификацию видов нематод и изучение их филогении.

Установленная биологическая эффективность экстрактов с антигельминтными свойствами против нематодирусов у животных, полученных из листьев и стеблей дикорастущего растения Перовский узколистной (*Perovskia angustifolia*), и разработанные рекомендации по их применению были внедрены в практику для профилактики нематодозов у жвачных животных на территориях фермерского хозяйства “Рохат” Чустского района Наманганской области (справка № 03/23-2296 от 29 июня 2025 года Комитета по развитию ветеринарии и животноводства при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан). В результате применение растительных экстрактов позволило достичь высоких эффективных показателей в борьбе с нематодозами у жвачных животных.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 4 международных и 8 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 7 статей в научных журналах, в том числе 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

Первая глава диссертации, озаглавленная «**Степень изученности нематод рода *Nematodirus* Ransom, 1920 (Nematoda: Molineidae)**» состоит из двух разделов. В первом разделе изложена степень изученности видового состава, морфологии, биологии и степени заражения животных нематодами рода *Nematodirus* Ransom, 1907 за рубежом, в странах Центральной Азии и в Узбекистане. Во втором разделе рассматривается анализ данных работ по молекулярно-генетическим, таксономическим и филогенетическим исследованиям нематод рода нематодирусов.

Вторая глава диссертации, озаглавленная «**Методы изучения нематод рода *Nematodirus* Ransom, 1920 и материалы исследований**», состоит из двух разделов. В разделе **2.1** изложены сведения о районах, где проводились исследования, количестве обследованных животных, собранных биологических материалах, методах копрологических исследований, методах статистического анализа степени заражённости, методах лабораторного и полевого испытания экстрактов местных растений, обладающих антигельминтными свойствами, а также о методах молекулярно-генетических исследований.

Образцы нематодирусов были собраны в течение 2023–2025 годов из животных, содержащихся в фермерских и личных подсобных хозяйствах на территории областей Республики Узбекистан и Республики Каракалпакстан, а также из животных, забитых на бойнях, расположенных в этих регионах (рис. 1).

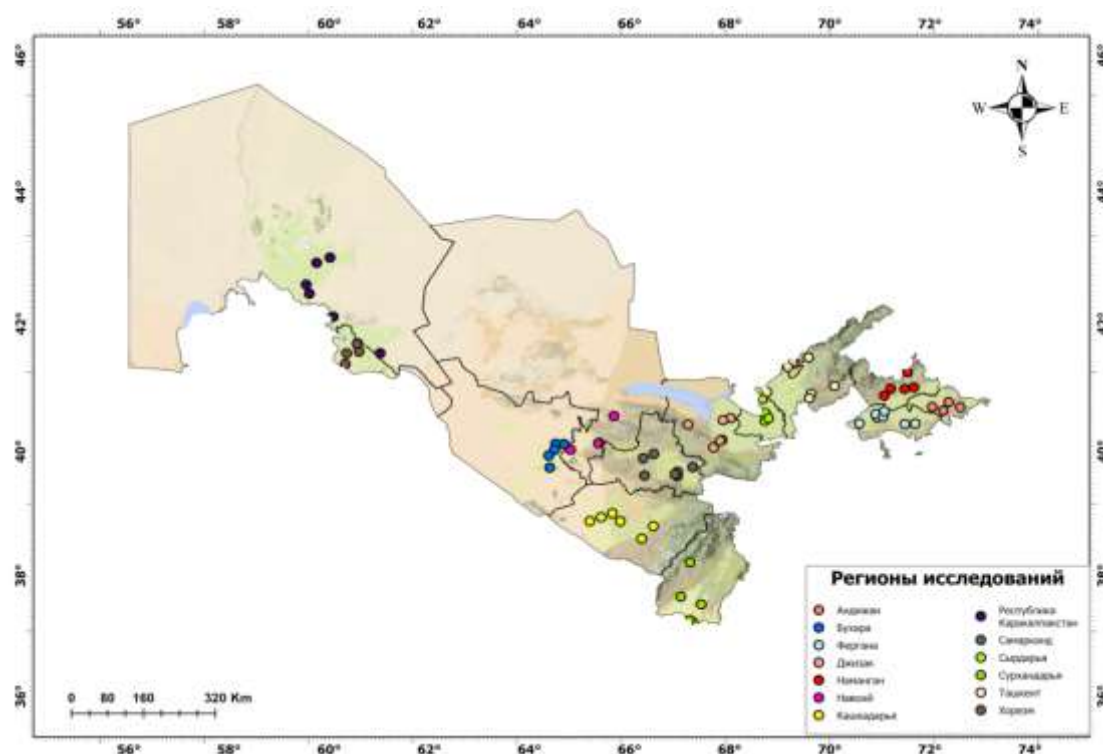


Рис. 1. Карта исследуемых территорий

Для исследований были собраны нематодирусы из тонкого кишечника 422 овец (*Ovis aries* Linnaeus, 1758), 280 коз (*Capra hircus* L., 1758) и 187 голов крупного рогатого скота (*Bos taurus* L., 1758). Собранные образцы были зафиксированы в 70%-ном этиловом спирте. При изучении морфологии нематодирусов использовались микроскопы ML 2000 (Meiji Techno Co., Ltd., Japan), Nexscope NE930-FLT (China).

Фотографии нематод проводилась с помощью камеры NEXCAM-T5 20MP (China), а обработка изображений - с использованием программного обеспечения Nexscope.

Раздел 2.2 данной главы посвящен методам молекулярно-генетических исследований некоторых видов нематодирусов. Для выделения геномной ДНК у видов нематод использовались наборы Diatom DNA Prep (Биоком, Россия) и GeneJET Genomic DNA Purification Kit (Thermo Scientific, Lithuania). Для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) у видов нематод была синтезирована нуклеотидная последовательность участка ITS-2. ПЦР выполнялась с использованием прибора ProFlex PCR System (China). Полученные с помощью ПЦР образцы проверялись методом гель-электрофореза. Продукты ПЦР были очищены с применением набора PureLink Quick Gel Extract & PCR Purification Combo Kit (Thermo Scientific, Lithuania). На очищенных образцах реакцию секвенирования проводили с использованием набора BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Scientific, Lithuania).

Образцы для секвенирующих реакций были изучены на секвенаторе SeqStudio™ Genetic Analyzer Applied Biosystems (Thermo Fisher Scientific). Для обработки полученных данных нуклеотидных последовательностей они были отредактированы с помощью программ SnapGene Viewer и BioEdit v7.2.0. Для филогенетического анализа все образцы были выровнены (multiple sequence

alignment) с помощью программы Clustal W2. Затем с использованием программы SeaView 5.0.5 из нуклеотидных последовательностей были удалены лишние участки. Полученные последовательности нуклеотидных образцов были проанализированы методом максимального правдоподобия (Maximum likelihood) с применением биоинформатической программы MEGA12. Построенное филогенетическое дерево было доработано с помощью программ IQ-TREE и FigTree 1.4.4.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Видовой состав, морфология, биология и молекулярно-таксономическая характеристика нематод рода *Nematodirus* Ransom, 1920**», представлены результаты исследований по видовому составу, распространению нематод, морфологическим особенностям яиц и личинок, а также биологии развития собранных нематод. Кроме того, приведен анализ нуклеотидных последовательностей участка ITS-2 рибосомальной ДНК нематод рода *Nematodirus* и их филогенетических взаимосвязей.

Раздел 3.1 главы, озаглавленный «**Видовой состав и распространение нематод рода *Nematodirus* у жвачных животных в Узбекистане**», посвящён результатам исследований, в ходе которых в пищеварительной системе домашних и диких жвачных животных было выявлено 7 видов нематод рода *Nematodirus*: *Nematodirus abnormalis*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus*, *N. davtianii*, *N. spathiger*, *N. sugatini* и *N. filicollis*. Из них 6 видов зарегистрированы в Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях; 5 видов - в Джизакской, Самаркандской, Бухарской, Ташкентской, Ферганской, Наманганской и Хорезмской областях; 4 вида - в Навоийской области и Республике Каракалпакстан; 3 вида - в Сырдарьинской и Андижанской областях.

Наибольшая заражённость нематодурусами отмечена в Сурхандарьинской, Кашкадарьинской, Джизакской, Самаркандской, Бухарской, Ташкентской, Ферганской, Наманганской и Хорезмской областях. Среди хозяев у домашних овец и коз выявлено 6 видов, у крупного рогатого скота - 3 вида, а на Кызылкумском архаре - 2 вида.

Систематическое положение видов нематод было определено на основе определителей и систематических единиц, принятых в научных трудах зарубежных исследователей, и имеет следующее систематическое положение:

Тип Nematoda Cobb, 1932

Класс Secernentea Von Linstow, 1905

Отряд Strongylida Railliet et Henry, 1913

Подотряд Strongylata Railliet et Henry, 1913

Надсемейство Trichostrongyloidea Leiper, 1912

Семейство Molineidae Skrjabin & Schulz, 1937

Род *Nematodirus* Ransom, 1907

Виды:

Nematodirus filicollis Ransom, 1907

Nematodirus oiratianus Rajewskaja, 1929

Nematodirus helvetianus May, 1920

Nematodirus davtiani Grigoryan, 1949

Nematodirus spathiger Railliet, 1896

Nematodirus sugatini Sokolova, 1948

Nematodirus abnormalis May, 1920

Также, в данном разделе представлены данные об экстенсивности и интенсивности инвазии нематодирусов у животных.

Раздел 3.2 главы, озаглавленный «**Морфология нематод рода *Nematodirus***», содержит сведения о морфологии и морфометрических размерах видов рода *Nematodirus*, зарегистрированных в Узбекистане, а также о морфологии инвазионных личинок, размерах яиц, строении бластомеров, форме яиц и морфологическом строении инвазионных личинок.

В данном разделе приведены морфометрические показатели видов *Nematodirus abnormalis*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus*, *N. davtiani*, *N. spathiger*, *N. sugatini* и *N. filicollis*. Представители желудочно-кишечных нематод имеют специфические морфологические признаки, которые чаще проявляются у самцов по сравнению с самками. Нематоды *N. abnormalis*, *N. spathiger* и *N. oiratianus*, выявленные у домашних овец и коз, морфологически различаются между собой и главным образом различимы по форме спикул и строению бурсы. У *N. abnormalis* дистальный конец спикулы слегка изогнут и покрыт асимметричной мембраной ланцетовидной формы. У *N. oiratianus* дистальный конец спикулы соединён и заканчивается в виде тонкой трубочки. У *N. spathiger* дистальный конец спикулы слегка изогнут, что отличает его от других видов рода. Несмотря на эти различия, нематодирусы морфологически очень похожи, что затрудняет их идентификацию. Вышеупомянутые нематодирусы проанализированы по морфологическим и морфометрическим показателям. У инвазионных личинок имеется головной ротовой аппарат. Хвостовая часть инвазионных личинок нематодирусов имеет характерные особенности, позволяющие их различать. Инвазионные личинки (L3) сравнительно длинные по сравнению с другими кишечными нематодами. Микроскопическое наблюдение строения личинок показало, что по форме и строению конца хвостовой части можно идентифицировать нематод рода *Nematodirus* уже на стадии личинки.

Раздел 3.3 главы, озаглавленный «**Биология развития нематод рода *Nematodirus***», посвящён изучению процесса их развития от стадии яйца до стадии личинки (рис. 2).

Для этого было изучено развитие яиц нематодирусов в питательной среде Leibovitz L-15, физиологическом растворе и дистиллированной воде при различных температурах - 20°C, 25°C и 30°C. В результате экспериментов было установлено, что при температуре 25°C в питательной среде Leibovitz L-15 к 15-му дню яйца развиваются до третьей стадии личинки (L3).

Данный показатель в физиологическом растворе наблюдался на 17-й день, а в дистиллированной воде - на 21-й день. В нашем исследовании также наблюдался переход инвазионных личинок в следующую, четвёртую стадию (L3).

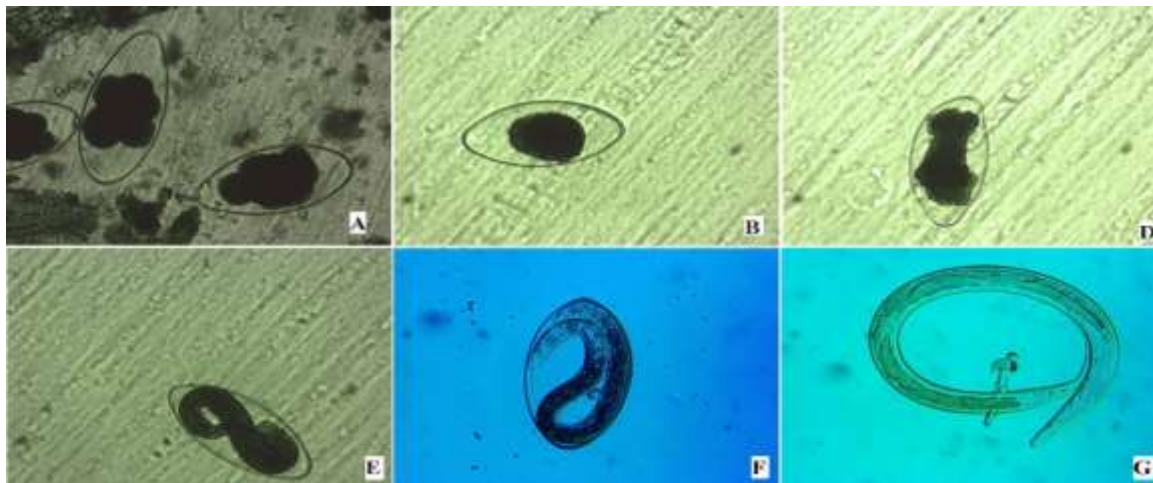


Рис. 2. Стадии развития яиц и личинок нематод рода *Nematodirus*.
Примечание: А – яйца; В – развивающиеся яйца; Е – стадия развития L1;
F – стадия развития L2; G – инвазионная личинка L3.

Раздел 3.4 главы, озаглавленный «Анализ нуклеотидных последовательностей рибосомальной ДНК нематод рода *Nematodirus* на основе второй внутренней транскрибируемой спейсера (ITS-2)», посвящён исследованию филогенетических связей нематод рода *Nematodirus*. В данном разделе показано, что участок ITS-2 рибосомальной ДНК является полезным маркером для идентификации видов рода *Nematodirus* и изучения филогенетических взаимоотношений внутри рода. В связи с этим для молекулярно-генетических исследований были секвенированы нуклеотидные последовательности участка ITS-2 у видов *Nematodirus oiratianus*, *N. spathiger* и *N. abnormalis*.

Для вида *N. oiratianus* по участку ITS-2 рДНК было получено более 310 пар нуклеотидов. Полученная в данном исследовании нуклеотидная последовательность образца нематоды *N. oiratianus* была размещена в базе данных GenBank и проведен сравнительный анализ с образцами, полученными из базы данных GenBank (рис. 3).

Анализ BLASTN, выполненный с использованием нуклеотидных последовательностей из баз данных NCBI, показал, что последовательность имеет 100% сходство с последовательностями нематоды *Nematodirus oiratianus* (OP879215). Образец нематоды *N. oiratianus* (PV124855), исследованный в нашем исследовании, показал 98% сходство с видом *N. oiratianus* (OP879215) из базы данных GenBank.

Нуклеотидная последовательность по участку ITS-2 нематоды *N. spathiger* была проанализирована и сравнена с видами *N. spathiger* из базы данных GenBank. Последовательность нематоды *N. spathiger* (PV135956), секвенированная нами, была сопоставлена с образцами нематоды *N. spathiger* из базы данных (KC58074; ON001112).

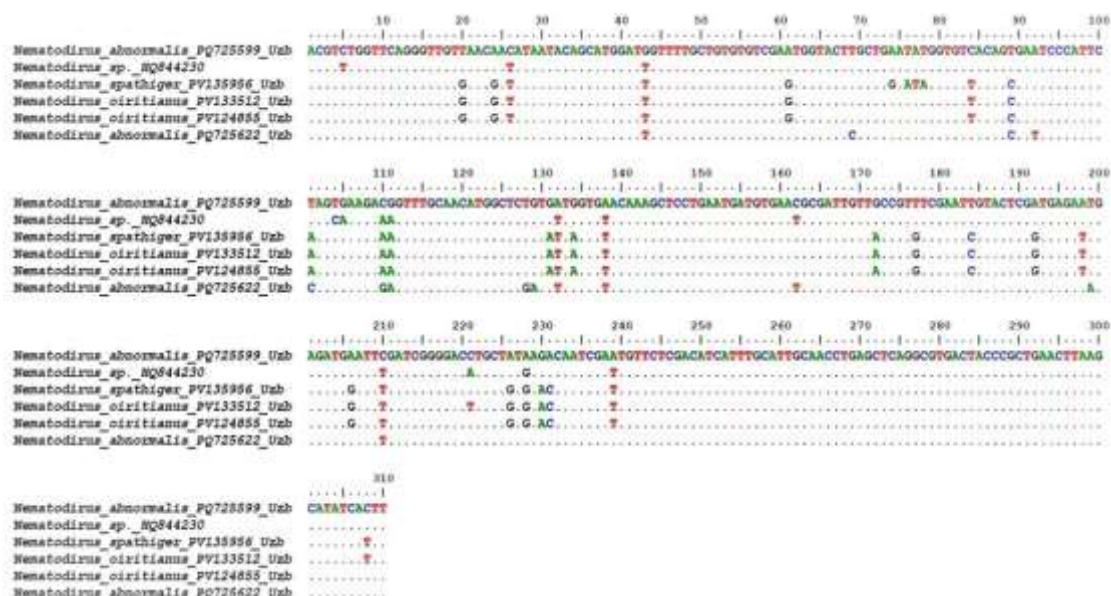


Рис. 3. Сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей участка ITS-2 рДНК нематод рода *Nematodirus*.

Три образца нематоды *N. abnormalis* по участку ITS-2 были впервые размещены в базе данных GenBank. Образец нематоды *N. abnormalis* показал очень высокое сходство с видом нематоды *Nematodirus sp.* (HQ844230) из базы данных GenBank.

Раздел 3.5 «Филогенетические отношения видов нематод рода *Nematodirus* по участку ITS-2 рибосомальной ДНК», посвящён филогенетическому анализу представителей рода *Nematodirus* из семейства Molineidae. В ходе исследования было установлено, что нематоды видов *Nematodirus battus*, *N. filicollis*, *N. helvetianus*, *N. spathiger*, *N. tarandi*, *N. andersoni*, *N. rupicaprae*, *N. davtiani*, *N. abnormalis*, *Nematodirus sp.* и *N. oiratianus* объединяются в 10 отдельных монофилетических групп (клад). В качестве внешней группы в исследовании использовался вид *Teladorsagia circumcincta* рода *Teladorsagia* (рис. 4).

На филогенетическом дереве самую внешнюю группу занимали образцы нематоды *Nematodirus battus*, сформировав кладу X, и данный вид нематоды был описан как наиболее близкий к внешней группе. В кладе IX расположился типичный представитель рода *Nematodirus* нематода *N. filicollis*, которая на филогенетическом дереве находится вблизи внешней группы. Изученные в нашем исследовании образцы нематоды *Nematodirus spathiger*, вместе с образцами *N. spathiger* из базы данных GenBank, сформировали кладу VIII, которая находится в тесной филогенетической близости с образцами нематоды *N. helvetianus*. В кладе II филогенетического дерева три образца нематоды *N. abnormalis*, полученные в нашем исследовании, объединены в одну группу с образцом нематоды *Nematodirus sp.* (HQ844230) из базы данных GenBank. Это указывает на то, что исследованные как *Nematodirus sp.* нематоды принадлежат к одному кладу с *N. abnormalis*. В кладе I филогенетического дерева образцы нематоды *N. oiratianus*, выделенные в нашем исследовании, объединились в одну группу с образцами *N. oiratianus* из базы данных GenBank (рис. 4).

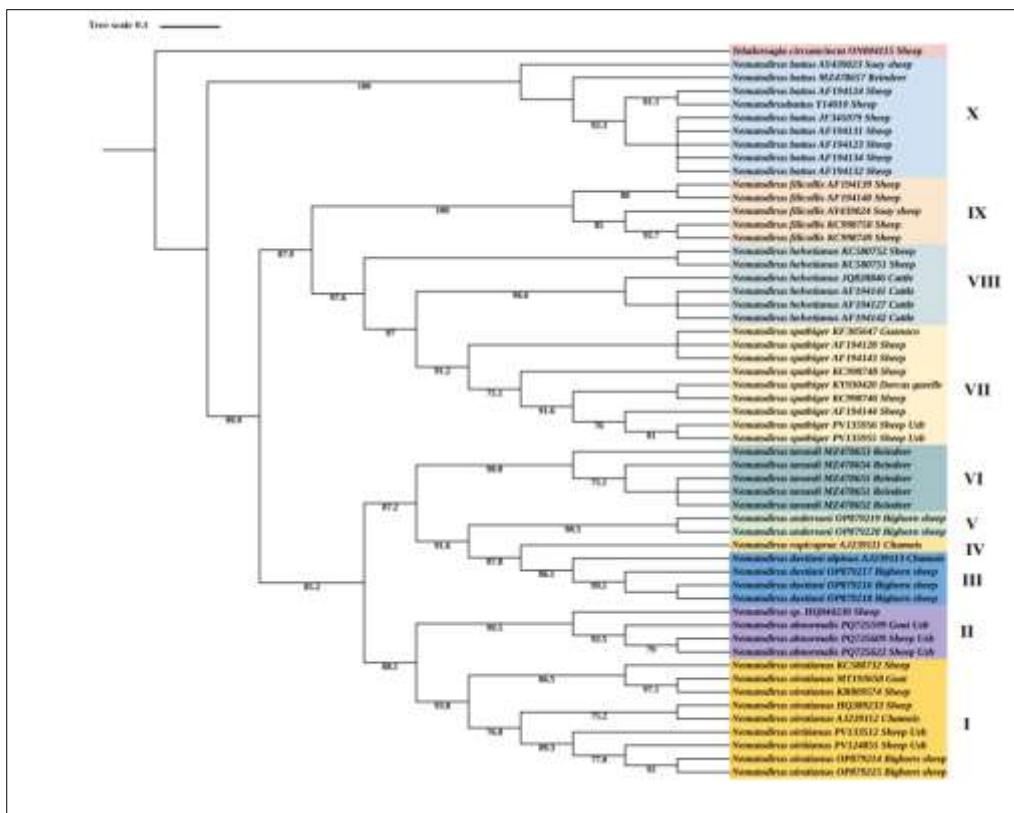


Рис. 4. Филогенетическое дерево видов нематод рода *Nematodirus*, построенное на основе последовательности участка ITS-2 рДНК с использованием метода максимального правдоподобия (ML).

Таким образом, на данном филогенетическом дереве проведен филогенетический анализ нематод рода *Nematodirus* на основе имеющихся видов нематод в базе данных GenBank. Согласно результатам анализа, положение нематод рода *Nematodirus* на филогенетическом дереве, построенном по нуклеотидным последовательностям на участке ITS-2, объясняется их распределением в зависимости от дефинитивных хозяев.

Результаты исследований показали, что нематоды рода *Nematodirus* формируют 10 монофилетических групп. Следует отметить, что участок ITS-2 рибосомальной ДНК является полезным маркером для анализа филогенетических связей видов нематод рода *Nematodirus*.

Нами три образца нематоды *N. abnormalis* были впервые размещены в базу данных GenBank и на филогенетическом дереве разместились в одной монофилетической группе с видом нематоды *Nematodirus sp.* (HQ844230.1) из той же базы. Следует отметить, что было высказано предположение, что образец, исследованный как *Nematodirus sp.*, на самом деле может принадлежать виду *N. abnormalis*. Результаты данного исследования подтверждают, что участок ITS-2 рДНК может быть полезна не только для идентификации нематод рода *Nematodirus*, но и для анализа их филогенетических связей.

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной «Мониторинг эпизоотического процесса нематодироза у животных и тестирование местных растительных экстрактов», приведены данные по динамике

заражённости животных нематодирусами, зависимости степени заражённости от возраста животных и сезонов года, а также результаты экспериментальных исследований по изучению влияния растительных экстрактов на нематодироз у мелкого рогатого скота в лабораторных и полевых условиях.

Раздел 4.1 под названием «Динамика заражённости мелкого рогатого скота нематодирусами» содержит сведения о заражённости животных нематодирусами в разрезе регионов с указанием данных об экстенсивности и интенсивности инвазии. Определены показатели распространенности и интенсивности инвазии видов нематод рода *Nematodirus* в пищеварительной системе мелкого рогатого скота. В частности, в Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях зарегистрировано 6 видов нематод, в Джизакской, Самаркандской, Бухарской, Ташкентской, Ферганской, Наманганской, Хорезмской областях - 5 видов, в Навоийской области и Республике Каракалпакстан - 4 вида, а в Сырдарьинской и Андижанской областях - 3 вида. Наиболее видовое разнообразие нематод рода *Nematodirus* выявлен в Сурхандарьинской, Кашкадарьинской, Джизакской, Самаркандской, Бухарской, Ташкентской, Ферганской и Наманганской областях. У овец и коз широко распространены виды нематод *N. oiratianus*, *N. spathiger* и *N. abnormalis*, заражение этими видами определено почти во всех областях республики. Заражение нематодами *N. davtiani* и *N. sugatini* встречалось редко.

В исследованиях анализировались степень заражения домашних жвачных животных различными видами нематод по областям. По нашим данным, самые высокие показатели заражения были зарегистрированы в Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях. В частности, в Сурхандарьинской области было установлено, что экстенсивность инвазии нематоды *N. helvetianus* составляла 8,4%, интенсивность инвазии - 1-7 экземпляров, экстенсивность инвазии нематодами *N. oiratianus* - 12,6%, интенсивность инвазии - 2-17 экз., экстенсивность инвазии нематодами *N. spathiger* - 10,5%, интенсивность инвазии - 3-25 экз., экстенсивность инвазии нематоды *N. abnormalis* - 12,6%, интенсивность инвазии - 2-45 экз, экстенсивность инвазии нематоды *N. sugatini* - 1,1%, интенсивность инвазии - 2 экз, а экстенсивность инвазии нематоды *N. filicollis* - 7,3%, интенсивность инвазии - 3-23 экз. В Кашкадарьинской области экстенсивность инвазии нематоды *N. helvetianus* составила 11,4%, интенсивность инвазии - 2-25 экз; экстенсивность инвазии нематоды *N. oiratianus* - 9,5%, интенсивность инвазии - 2-27 экз; экстенсивность инвазии нематоды *N. spathiger* - 7,6%, интенсивность инвазии - 2-32 экз; экстенсивность инвазии нематоды *N. abnormalis* - 12,3%, интенсивность инвазии - 3-15 экз; экстенсивность инвазии нематоды *N. davtiani* - 0,95%, интенсивность инвазии - 5 экз и экстенсивность инвазии нематоды *N. filicollis* - 8,2%, интенсивность инвазии - 2-25 экз.

Наименьший заражения был зарегистрировано в Сырдарьинской области, где экстенсивность инвазии нематоды *N. oiratianus* составила 6%, интенсивность инвазии - 4-21 экз, экстенсивность инвазии нематоды *N. spathiger* - 8%, интенсивность инвазии - 2-12 экз, экстенсивность инвазии нематоды *N. abnormalis* - 10%, интенсивность инвазии - 2-18 экз.

В разделе 4.2 настоящей главы «Зависимость заражённости нематодами мелкого рогатого скота от возраста животных, сезона года и региона» при анализе показателей заражённости в зависимости от возраста животных было установлено, что животные старше 2 лет поражаются чаще, а интенсивность инвазии у этих животных также выше. У овец в возрасте от 1 до 2 лет нематоды *N. abnormalis* экстенсивность инвазии составил 25%, при этом интенсивность инвазии составляла 2-44 экземпляров. У ягнят до 1 года экстенсивность инвазии *N. abnormalis* составила 17,6%, число нематод варьировало от 2-24 экземпляров. У овец старше 2 лет экстенсивность инвазии достигала 25,9%, интенсивность – 2-52 особей.

Установлено, что у коз до 1 года экстенсивность инвазии составляет 22,2%, интенсивность 2-34 экземпляров. У коз 1-2 лет экстенсивность составила 23,4%, интенсивность 3-41 экземпляров. У коз старше 2 лет экстенсивность достигла 24,5%, а интенсивность 2-51 особей. При этом у животных наблюдались случаи смешанной инвазии нематод, при которых одновременно выявлялись *N. abnormalis* и *N. spathiger*. В случае триинвазии одновременно выявлялись *N. oiratianus*, *N. abnormalis* и *N. spathiger*. В экспериментах у овец старше 2 лет регистрировались как биинвазия, так и триинвазии.

Сезонные изменения заражённости животных нематодами зависят от их биологии, а также от совокупности абиотических и биотических факторов, которые с эпизоотологической точки зрения имеют важное значение, особенно в формировании сезонности инвазионных заболеваний.

В наших исследованиях была изучена заражённость домашних овец и коз нематодами рода *Nematodirus* в разные сезоны года. Установлено, что в течение года уровень заражённости овец и коз нематодами рода *Nematodirus* был наиболее высоким весной и осенью, при этом интенсивность инвазии также достигала максимальных значений в эти периоды (табл. 1).

Таблица 1

Заражённость мелкого рогатого скота нематодами рода *Nematodirus* по сезонам года

Виды нематод	Времена года			
	Весна (205)	(Лето 180)	Осень 210	Зима 160
	Зараженность, % / интенсивность инвазии, в экз.			
<i>N. oiratianus</i>	19/9,2/1-27	25/13,9/2-24	41/19,5/2-28	24/15/2-21
<i>N. helvetianus</i>	25/12,1/1-25	14/7,8/2-18	27/13,8/1-22	16/10/1-18
<i>N. davtiani</i>	1/0,48/1-5	-	1/0,5/1-3	-
<i>N. spathiger</i>	28/13,6/1-27	20/11,1/1-15	32/15,2/2-18	22/13,75/2-23
<i>N. sugatini</i>	1/0,5/3	-	1/0,5/3	-
<i>N. abnormalis</i>	37/18,1/1-51	31/17,2/1-26	35/16,7/2-38	28/17,5/1-26
<i>N. filicollis</i>	26/12,7/2-34	15/8,3/2-22	30/14,2/1-32	11/6,8/1-18

Весной интенсивность инвазии достигала 25,4 %, летом степень заражённости снижался до 20,5 %, осенью показатели заражённости вновь возрастали и составляли 29,1 %. В зимний период заражённость животных несколько уменьшалась, и интенсивность инвазии составляла 22,5 %.

Раздел 4.3, озаглавленный **«Воздействие экстрактов местных растений на нематодирусы в условиях *in vitro*»** посвящён изучению продолжительности жизни нематод рода *Nematodirus*, встречающихся в пищеварительном тракте мелкого рогатого скота, в различных питательных средах, а также исследованию антигельминтных свойств местных растений. В образцах, обработанных 10 % раствором экстракта местного растения Перовския узколистная, с антигельминтной активностью, количество нематод в течение 7 дней снизилось до 17 экземпляров, при этом эффективность составила 43,3%. При обработке образцов 20 % водным экстрактом растения *Perovskia angustifolia* количество нематод снизилось до 11 экземпляров, а биологическая эффективность за 7 дней достигала 63,3%.

Наиболее выраженный эффект наблюдался при воздействии 30% раствора экстракта *Perovskia angustifolia* - количество нематод уменьшилось до 2 экземпляров, а биологическая эффективность составила 93 %.

В разделе 4.4 **«Определение эффективности растительных экстрактов против нематодирусов у мелкого рогатого скота в полевых условиях»** приведены результаты исследований воздействия растительных экстрактов на нематодироз у мелкого рогатого скота в полевых условиях. Была определена биологическая эффективность водных экстрактов растения *Perovskia angustifolia*, произрастающего в Узбекистане и обладающего антигельминтными свойствами, против желудочно-кишечных нематод у овец и коз, содержащихся на фермерных и частных хозяйствах Наманганской области Узбекистана.

Установлено, что при применении 20% экстракта растения *Perovskia angustifolia* биологическая эффективность составляла 72,3%, а экстенсивная эффективность 60%. При использовании 30% экстракта этого растения биологическая эффективность достигала 91,3%, а экстенсивная эффективность - 90%. Следует отметить, что экстракт, приготовленный из надземной части растения *Perovskia angustifolia*, по результатам проведенных экспериментов является эффективным природным препаратом.

ВЫВОДЫ

В результате исследований, проведённых по диссертации на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по биологическим наукам на тему «Видовой состав, морфология и таксономия нематод рода *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) в Узбекистане», были представлены следующие выводы:

1. В результате исследований установлено, что в кишечной системе домашних и диких жвачных животных Узбекистана паразитируют 7 видов нематод рода *Nematodirus*: *N. abnormalis*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus*, *N. davtiani*, *N. spathiger*, *N. sugatini* и *N. filicollis*.

2. При изучении распространения нематодирусов в организме животных в разрезе регионов выявлено, что наибольшее количество видов (6) встречается в

Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областях, а наименьшее - в Сырдарьинской (2 вида) и Андижанской (3 вида) областях.

3. Охарактеризованы все выявленные нематоды по морфологическому строению и показателям морфометрических признаков. Изучено развитие нематоды *Nematodirus abnormalis* May, 1920 от стадии яйца до стадии инвазионной личинки в лабораторных условиях.

4. Изучено развитие нематодирусов в различных питательных средах и при разных температурах в лабораторных условиях. Установлено, что температура 25°C является оптимальной для выхода инвазионных личинок из яиц, а питательная среда Leibovitz L-15 оказалось наиболее эффективной.

5. В ходе исследования проведена молекулярно-генетическая идентификация нематод *Nematodirus spathiger*, *N. oiratianus* и *N. abnormalis* по участку ITS-2 рДНК. Полученные нуклеотидные последовательности были сопоставлены с данными базы GenBank, в результате чего установлено 100%-ное совпадение для *N. spathiger* и *N. oiratianus* и 99%-ное - между *N. abnormalis* и образцом *Nematodirus sp.*

6. Выявлены молекулярно-филогенетические связи нематод рода *Nematodirus* на основе нуклеотидных последовательностей участка ITS-2. Положение нематодирусов на филогенетическом дереве объясняется их связью с хозяевами и сформировали 10 монофилетических групп.

7. Полученные в ходе молекулярных исследований нуклеотидные последовательности нематод рода *Nematodirus* были размещены в базе GenBank (NCBI) и получены регистрационные номера: *Nematodirus spathiger* - PV135955, PV135956; *N. abnormalis* - PQ725622, PQ725609, PQ725599; *N. oiratianus* - PV124855, PV133512. Вид *N. abnormalis* был внесён в международную базу GenBank впервые.

8. Установлено, что при заражении животных нематодирусами весной экстенсивность инвазии составляет 25,4%, летом данный показатель снижается до 20,5%, осенью повышается до 29,1%, а зимой несколько уменьшается и составляет 22,5%.

9. В пищеварительной системе домашних овец и коз, выявлены случаи би и триинвазии у нематодирусов, при этом у животных старше двух лет уровень ассоциативной инвазии оказалось более высокой.

10. При испытании растительных экстрактов с антигельминтной активностью против *Nematodirus*, установлено, что экстракт растения *Perovskia angustifolia* (Перовския узколистная) проявил биологическую эффективность до 43,3-93% в лабораторных условиях и 72,3-91,3% в полевых.

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

INSTITUTE OF ZOOLOGY

SOBIROV XUMOYUN FURKATJON UGLI

**SPECIES COMPOSITION, MORPHOLOGY, AND TAXONOMY OF
NEMATODIRUS (NEMATODA: MOLINEIDAE) NEMATODES IN
UZBEKISTAN”**

03.00.06 – Zoology

**DISSERTATION ABSTRACT
OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON BIOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The title of the doctoral dissertation (PhD) in biological sciences is registered by the Supreme attestation commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan with registration number of B2024.2PhD/B1174.

The dissertation has been carried out at the Institute of Zoology.

The abstract of the dissertation is in three languages (Uzbek, Russian, and English (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.izooology.uz) and on the website of "ZiyoNET" information educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Kuchboev Abdurakhim Ergashevich
Doctor of Biological Sciences, Professor

Official opponents:

Shakarboev Erkinjon Berdikulovich
Doctor of Biological Sciences, Professor

Davronov Barno Orziyevich
Candidate of Biological Sciences, dotsent

Leading organization:

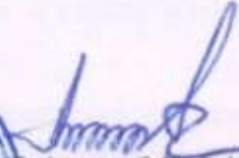
**National Pedagogical University of Uzbekistan
named after Nizami**

The defense of thesis will take place on 16 January in 2026 at 14⁰⁰ at a meeting of the Scientific council DSc.02/30.12.2019.B.52.01 at Institute of Zoology (Address: 232^b, Bogishamol Str., Tashkent, 100053 Uzbekistan, Conference hall of the Institute of Zoology Tel.: (+99871) 289-04-65; E-mail: zoology@academy.uz).

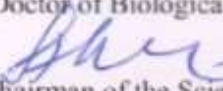
The dissertation can be looked through in the Information Resource Centre of the Institute of Zoology (registration under №1733-AR). Address: 232^b, Bogishamol Str., Tashkent, Tel.: (+99871) 289-04-65.

Abstract of the dissertation sent out on «29» December 2025.
(Register of the mailing protocol №12 dated on «29» December 2025).




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


G.S. Mirzaeva
The Scientific Secretary of the Scientific
Council for awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor


F.D. Akramova
The deputy Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council for awarding the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract to the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research is to determine the current species composition, biological characteristics, morphology, and molecular taxonomic characteristics of nematodes of the genus *Nematodirus*, the degree of infestation of their hosts and the biological effectiveness of plant extracts against them.

The object of the research is ruminants and nematodes of the genus *Nematodirus*, parasites of the gastrointestinal system.

The scientific novelty of this dissertation is as follows:

it has been proven that nematodes of the genus *Nematodirus*, parasitizing in the digestive system of domestic and wild ruminants of Uzbekistan, are represented by 7 species;

the development of the nematode *Nematodirus abnormalis* May, 1920 was studied from the egg stage to the infective larval stage in laboratory conditions;

for the first time in Uzbekistan, molecular identification of nematode species of the genus *Nematodirus* based on the ITS-2 region of ribosomal DNA was performed, and based on these data, 10 monophyletic groups were defined in a phylogenetic tree;

the nucleotide sequence of the ITS-2 region of the nematode *N. abnormalis* was analyzed for the first time, proving that it is a separate, independent species;

in Uzbekistan, the highest incidence of nematodirosis in small ruminants was observed in the fall – 29.1%, and the lowest in the winter – 22.5%.

it was noted that the incidence of nematodirosis in small ruminants was 23.3% in the foothill zone, 16.7% in the lowland zone, and 13.3% in the mountain zone.

it was demonstrated that various concentrations of extracts from the local plant *Perovskia angustifolia*, which has anthelmintic properties against nematodirid parasites in domestic animals, have a biological efficacy of 43.3-93% in laboratory conditions and 72.3-91.3% in the field.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained on the fauna and systematics of *Nematodirus* nematodes parasitizing ruminants in Uzbekistan:

as a result of molecular genetic studies, data on the nucleotide sequences of the ITS-2 region in nematode species belonging to the genus *Nematodirus* were deposited in the GenBank database of the National Center for Biotechnology Information (NCBI) (reference dated February 28, 2025, National Center for Biotechnology Information (NCBI)). This resulted in accession numbers for the nematode species *N. spathiger* (PV135955; PV135956), *N. oiritianus* (PV133512; PV124855), and *N. abnormalis* (PQ725622; PQ725609; PQ725599), which allowed for the international identification of nematode species and the study of their phylogeny.

the established biological efficacy of extracts with anthelmintic properties against nematodirus in animals, obtained from the leaves and stems of the wild plant *Perovskia angustifolia*, and the developed recommendations for their use

were implemented into practice for the prevention of nematodosis in ruminants on the territory of the Rokhat farm in the Chust district of the Namangan region (certificate No. 03/23-2296 on June 29, 2025, of the Committee for the Development of Veterinary Medicine and Livestock under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan). As a result, the use of plant extracts has led to high efficiency in controlling nematodosis in ruminants.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The main content of the dissertation is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I bo'lim (часть I; part I)

1. Abramotov M., Kuchboev A., Ruziev B., Sobirov Kh. Diversity of Gastrointestinal Nematodes in Domestic Ruminants of Uzbekistan // Pakistan Journal of Zoology, 2022. -№54(5). -P. 2445-2448. (Scopus) IF-0,5.
2. Амиров О.О., Каримова Р.Р., Кучбоев А.Э., Собиров Х.Ф. Ўзбекистонда *Capra* Linnaeus, 1758 авлоди турларининг нематодалари // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2023. -№ Махсус сон. - Б. 53-59. (03.00.00; №12)
3. Sobirov X.F., Karimova R.R., Ubaydullayev O.X., Nematillayeva N.F. O'zbekistonda *Nematodirus helvetianus* May, 1920 (Nematoda: Molineidae) turining ekologiyasini va morfologiyasini o'rganish // NamDU ilmiy axborotnomasi. - Namangan, 2024. -№3. -B. 199-206. (03.00.00; №17)
4. Kuchboev A.E., Amirov O.O., Karimova R.R., Sobirov X.F., Ubaydullayev O.X. O'zbekiston jufttuyoqli hayvonlarining mitoxondrial DNK genlari bo'yicha identifikatsiyasi // QarDU xabarlar. -Qarshi, 2024. -№1(1). - B. 173-180. (03.00.00; №11)
5. Sobirov X.F. *Nematodirus oiratianus* Rajewskaja, 1929 turining molekulyar identifikatsiyasi va morfometrik ko'rsatkichlari // Qo'qon DPI Ilmiy xabarlar, 2025. №6. - B. 4-10. (03.00.00; OAK Rayosatining 2021-yil 31-martdagi 295/6-son qarori).
6. Sobirov H.F., Kuchboev A.E., Abramotov M.B. Morphological and molecular identification of *Nematodirus* species (Nematoda, Molineidae) from domestic ruminants in Uzbekistan // Biosystems Diversity, 2025. -№33(2). – P. 1-7. (Scopus) IF-1,0.
7. Sobirov X.F., Kuchboyev A.E. O'zbekistonda mayda shoxli hayvonlarning *Nematodirus* avlodi nematoda turlari bilan zararlanishi // Qo'qon DPI Ilmiy xabarlar, 2025. -№8. - B. 145-153. (03.00.00; OAK Rayosatining 2021-yil 31-martdagi 295/6-son qarori).

II bo'lim (часть II; part II)

8. Kuchboev A.E., Amirov O.O., Karimova R.R., Sobirov X.F., Ubaydullayev O.X. O'zbekiston kavsh qaytaruvchi hayvonlari hazm qilish va nafas olish tizimi nematodalarining ribosomal va mitoxondrial DNK genlari bo'yicha shtrix kodlash // «O'zbekiston Zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari» mavzusidagi V respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. - Toshkent, 2023. - B. 87-91.
9. Sobirov X.F. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar parazitlari *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalari va ularning tarqalishi // «O'zbekiston Zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari» mavzusidagi V respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. - Toshkent, 2023. - B. 101-103.

10. Кучбоев А.Э., Амиров О.О., Каримова Р.Р., Собиров Х.Ф., Ибрагимов А. Н. Нематоды пищеварительного тракта диких баранов и домашних овец охраняемых территорий Узбекистана // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» Международная научная конференция. – Москва, 2024. - С. 231-235.
11. Kuchboyev A.E., Amirov O.O., Nematillayeva N.F., Karimova R.R. Adasheva N.M., Egamberdiev M.X., Abrammatov M.B., Sobirov X.F., Ibrohimov A.N. O‘zbekiston jufttuyoqli hayvonlari va ularning parazit nematodalarini // “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari» mavzusidagi I Xalqaro konferensiya materiallari. – Namangan, 2024. - B. 342-346.
12. Sobirov H.F., Kuchboyev A.E. Morphological and molecular characteristics of *Nematodirus spathiger* (Nematoda: Molineidae) // The Way of Science International scientific journal, 2024. -№7(125). - P. 14-17.
13. Sobirov X.F., Amirov O.O., Shokirov K. Qiziqum arxari (*Ovis ammon* Severtzovi Nasonov, 1914) turining gelmintofaunasi // «Zoologiya fanining rivojlanishida zamonaviy tadqiqotlar: muammolar va istiqbolli yechimlar» mazusida Respublika ilmiy-amaliy konfrensiyasi materiallari. - Termiz, 2024. -B. 206-208.
14. Sobirov X.F. *Nematodirus abnormalis* (Nematoda: Molineidae) turining morfologik va molekulyar-gentik tasnifi // «O‘zbekiston zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari» Ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. - Toshkent, 2024. – B. 133-136.
15. Sobirov X.F. *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalarining tuxum va lichinkalarining rivojlanishi // “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari» mavzusidagi I Xalqaro konferensiya materiallari. – Namangan, 2024. - B. 267-270.
16. Sobirov H. Morphological and molecular identification of *Nematodirus oiratianus* Rajewskaja, 1929 // «Наука и образование в современном мире» Международной научно-практической конференции. Astana, 2025. - С. 69-71.
17. Sobirov X.F., Kuchboyev A.E. Mayda shoxli hayvonlar endoparaziti *Nematodirus* (Nematoda: Molineidae) avlodi nematodalariga laboratoriya sharoitida o‘simlik ekstraktlarining ta’siri // «Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari» II Xalqaro konferensiya materiallari. - Namangan, 2025. - B. 221-224
18. Sobirov H. Prevalence of domestic sheep and goat by nematode species of the genus *Nematodirus* in Uzbekistan // «Наука сегодня: Актуальные вопросы теории и практики сборник статей» VII Международная научно-практическая конференция. - Пенза, 2025. - С. 28-31.
19. Sobirov X.F., Kuchboyev A.E. *Nematodirus* Ransom, 1907 avlodi turlarining molekulyar tahlili // «O‘zbekiston zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari» VII ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. - Toshkent, 2025. –B. 153-156.

Avtoreferat “Geologiya va mineral resurlar” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.



Bichimi 60x84 ^{1/16}. Rizograf bosma usuli.
Times New Roman garniturası.
Shartli bosma tabog‘i: 2. Adadi 60. Buyurtma № 33.
2023-yil 13-maydagi №233 litsenziya.
«Mineral resurslar instituti» bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100064, Toshkent sh., Olimlar ko‘chasi, 64-uy
Elektron pochta: info@mridm.uz