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

ZOOLOGIYA INSTITUTI

SHAKARBAYEV ULUG‘BEK ABDULAKIMOVICH

MARKAZIY VA SHIMOLI-G‘ARBIY O‘ZBEKISTON SUV MOLLYUSKALARI TREMATODA SERKARIYALARI FAUNASI VA UNING SHAKLLANISH YO‘LLARI

03.00.06 – Zoologiya

BIOLOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2025

UO‘T: 595.122.596

Fan doktori (DSc) dissertasiyasi avtorefarati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of dissertation abstract of doctor of sciences (DSc)

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

ZOOLOGIYA INSTITUTI

SHAKARBAYEV ULUG‘BEK ABDULAKIMOVICH

MARKAZIY VA SHIMOLI-G‘ARBIY O‘ZBEKISTON SUV MOLLYUSKALARI TREMATODA SERKARIYALARI FAUNASI VA UNING SHAKLLANISH YO‘LLARI

03.00.06 – Zoologiya

BIOLOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2025

Biologiya fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2020.2.DSc/B114 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Zoologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.izoology.uz) va «Ziyonet» Axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy konsultant:	**Akramova Firuza Djalaliddinovna** biologiya fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Medetov Maxsetbay Japakovich** biologiya fanlari doktori, professor
	Izzatullayev Zubaydulla Izzatullaevich biologiya fanlari doktori, professor
	Eshova Xolisa Saidovna biologiya fanlari doktori, professor
Yetakchi tashkilot:	**Qoraqalpoq davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Zoologiya instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.02/30.12.2019.V.52.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil «27» mart soat 10^{00} dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (manzil: 100053, Toshkent shahri, Bog‘ishamol ko‘chasi, 232^{b}-uy. Zoologiya instituti majlislar zali. Tel.: (99871) 289-04-65, e-mail: zoology@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Zoologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (1722-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 «13» mart kuni tarqatildi.
(2025-yil «13» martdagi №1 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

A.E. Kuchboyev
ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash huzuridagi ilmiy seminar
raisi, b.f.d., professor

KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi. Bugungi kunda dunyo miqyosda qishloq xo‘jaligi va ov hayvonlariga turli gelmintoz kasalliklarining salbiy ta’siri yildan-yilga ortib bormoqda. Gelmintoz kasalliklarni keltirib chiqaruvchi trematodalar hayotiy siklida umurtqali hayvonlarning barcha guruhlari, jumladan baliqlar, amfibiyalar, sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilar qatnashadi. Ayniqsa, trematoda lichinkalari tufayli turli geografik mintaqalarda millionlab odamlar jabr chekmoqda[1], shuningdek, chorva mollariga ham iqtisodiy zarari yildan-yilga ortib bormoqda. Shunga ko‘ra, trematoda serkariyalari va partenitlarini morfologik, ekologo-biologik tahlil qilish, parazit lichinkalarning rivojlanish bosqichlarini aniqlash hamda odam va hayvonlar trematodozlarining oldini olishning kompleks chora-tadbirlarini takomillashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda trematoda serkariyalari faunasini baholash, turli omillar ta’sirida ularning tabiiy biotsenozlarda tarqalishini aniqlash, suv va quruqlik mollyuskalari organizmidagi serkariyalar hamda partenitlar xususiyatlarini tadqiq etish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, jumladan turli xil suv havzalarida serkariyalar jamoasini baholash; xo‘jayin – mollyuskadan serkariyalarning ajralib chiqish ritmlari va ularni tartibga soluvchi omillarni aniqlash, molekulyar-genetik diagnostika usullarini ishlab chiqish, hayvonlar hamda odamlarda trematodozlarning oldini olish usullarini takomillashtirishga alohida e’tibor berilmoqda.

Respublikamizda qishloq xo‘jalik sohasini rivojlantirish hamda aholini sifatli oziq-ovqat va sanoat mahsulotlari bilan ta’minlashga katta e’tibor qaratilmoqda. Bu borada, jumladan Shimoli-sharqiy O‘zbekiston suv havzalari mollyuskalarida rivojlanadigan trematoda serkariyalari faunasi inventarizatsiya qilindi hamda bioekologik xususiyatlari tadqiq etildi. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida[2] «Chorva mollari bosh sonini ko‘paytirish va mahsuldorligini oshirish bo‘yicha yangi loyihalarni amalga oshirish» ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, jumladan, qishloq xo‘jaligi hayvonlariga jiddiy ta’sir etuvchi trematodozlarni keltirib chiqaruvchi suv ekotizimlarining o‘ziga xos senozlarida serkariyalar faunasini aniqlash va ekologiyasining turli jihatlarini o‘rganish umurtqali hayvonlar xo‘jayinlarini izlab topish, ularning zararlash strategiyasini aniqlash inson salomatligi hamda veterinariya tibbiyotining amaliy muammolarini hal etishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

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 va 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 qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

[1] Butunjahon sog‘liqni saqlash tashkilotining 2006 yildagi, 378 – sonli informatsion byulleteni.
[2] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi Farmoni.

Tadqiqotning respublika fan va texnolgiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyani rivojlantirishning V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi[3]. Trematoda serkariyalari faunasi, ularning ekologiyasi va taksonomiyasini o‘rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar dunyoning etakchi ilmiy va ta’lim muassasalari – The University of New Mexico (AQSh), Charles University (Chexiya), Nicolaus Copernicus University (Polsha), University of Illinois (AQSh), Muséum Nationale d’Histoire Naturelle de Paris (Fransiya), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Germaniya), Universidade Federal de Minas Gerais (Braziliya), Shahrekord University (Eron), University of Cambridge (Buyuk Britaniya), Alexandria University (Misr), New York University (AQSh), Natural History Museum (Buyuk Britaniya), Heilongjiang University, South China Agricultural University (Xitoy), Zoologiya instituti, Ekologiya va evolyutsiya muammolari instituti, Sistematika va ekologiya instituti (Rossiya), Belarus davlat universiteti (Belarus), Zoologiya instituti (Ukraina), Zoologiya instituti (Ozarbayjon), Zoologiya instituti (Qozog‘iston) tomonidan olib borilmoqda.

Chuchuk suv mollyuskalarida rivojlanadigan serkariyalar faunasi, taksonomiyasi va molekulyar biologiyasini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida bir qator ilmiy natijalar olingan: jumladan serkariyalarning turlar xilma-xilligi va trematodalar tarqalishidagi roli, odam va hayvonlarda trematodozlarning paydo bo‘lish yo‘llari aniqlangan (The University of New Mexico, Charles University, Nicolaus Copernicus University, Rossiya Fanlar akademiyasi Ekologiya va evolyutsiya muammolari instituti); serkariyalar morfologiyasi, biologiyasi, molekulyar filogeneyasi va taksonomik komplekslari xususiyatlari ochib berilgan (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universidade Federal de Minas Gerais, Natural History Museum, New York University, Belarus davlat universiteti); Schistosomatida turkumi trematodalarning lichinkalari keltirib chiqaradigan odam serkariozlarini aniqlash va oldini olish usullari ishlab chiqilgan (University of Cambridge, New York University, Charles University, Heilongjiang University, South China Agricultural University, Rossiya Fanlar akademiyasi Ekologiya va evolyutsiya muammolari instituti).

Dunyoda trematoda serkariya va partenitlarining morfologiyasi, biologiyasi, ularga qarshi kurash hamda ularning zararini bartaraf etish bo‘yicha, jumladan, quyidagi ustuvor yo‘nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda: turli xil suv havzalarida serkariyalar jamoasini tadqiq etish; xo‘jayin – mollyuskadan serkariyalarning ajralib chiqish ritmlari va ularni tartibga soluvchi omillarni aniqlash; serkariyalarning yashovchanligi, odam va hayvonlarni zararlash xavfi; serkariya harakatlarining tabiatini aniqlash va lichinkalarning asosiy xo‘jayinlarini izlash hamda zararlashga moslanishini baholash; serkariyalarning gravitatsiya, yorug‘lik va gidrodinamika kabi muhit omillariga reaksiyalarini kuzatish; evolyutsiya jarayonida trematodalarning xo‘jayinni turli guruh serkariyalari bilan zararlashining asosiy strategiyalari paydo bo‘lishining ehtimoliy usullarini aniqlash; molekulyar-genetik diagnostika usullarini ishlab chiqish; odam

[3] Dissertasiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi www.works.doklad.ru, http://www.km.ru, www.dissercat.com, www.researechget.com, www.fundamental-research.ru, www.webofscience.com va boshqa manbalar asosida ishlab chiqilgan.

serkariozlari qo’zg’atuvchilarining turlar tarkibini aniqlash; hayvonlar hamda odamlarda trematodozlarning oldini olish usullarini takomillashtirish va zararlanish holatini doimiy nazorat qiluvchi tizimini ishlab chiqish.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Trematoda serkariya va partenitlarining tur tarkibini aniqlash, serkariyalar taksonomiyasi, molekulyar-genetik tahlil qilish bo‘yicha xorijlik olimlar**:** W.Haas (1994), Ch. Bayssade-Dufour (2001), V.V.Prokofyev (2006), E.Zbikowska, A.Nowak (2009), A.A.Manafov (2011), S.V.Brant va boshq., (2011), H.A.Pinto va boshq., (2014), P.Horak va boshq., (2015), E.S.Loker va B.V.Hofkin (2015), N.K.Sanil va K.P. Janardanan (2020), A.Faltýnková va boshq., (2022) va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

MDH respublikalarida serkariyalarning morfo-biologik xususiyatlari, ekologiyasi va evolyutsiyasi, turlarning taksonomik tahlili bo‘yicha V.I.Zdun (1961), T.A.Ginetsinskaya (1968), M.I.Chernogorenko (1983), S.A.Beer, M.V.Voronin (2007), L.N.Akimova (2010, 2016), S.K.Semenova va boshq., (2010), O.I. Korobov (2010), O.M. Bonina, E.A. Serbina (2019), A.H. Postevoy (2020), N.M. Ponomareva (2020), T.M. Kudryavseva (2020), A.V. Izrailskaya (2022) tadqiqot ishlarida o‘z aksini topgan.

O‘zbekistonda trematoda serkariyalari faunasi bo‘yicha tadqiqot ishlari X.Nasimov (1967), E.Aristanov (1969), A.Tuxmanyants, E.Shaxurina (1971); D.Azimov, T.Kabilov (1977), B.Davronov (1999), F.D. Akramova (2011) va boshqa olimlarning ilmiy tadqiqotlarida o‘z aksini topgan.

Biroq mavjud ma’lumotlar eskirgan. Shu nuqtai-nazardan kelib chiqib, keyingi yillarda Shimoli-sharqiy O‘zbekiston suv havzalari mollyuskalarida rivojlanadigan trematoda serkariyalari faunasi va ekologiyasi bo‘yicha tadqiqotlar amalga oshirilgan va yangi ma’lumotlar olingan (Shakarbayev va boshqalar, 2011, 2013, 2014, 2015; Shakarbayev, 2017). Lekin ushbu ma’lumotlar O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy mintaqalaridagi suv havzalari mollyuskalarining trematoda serkariyalar bilan zararlanishining holatini aks ettirmaydi. Serkariyalar faunasi, biologiyasi va sistematikasi, trematodalarning tarqalishi va odam va hayvonlarda parazitar kasalliklar o‘choqlarining paydo bo‘lishida tutgan o‘rni, trematodalar dominant guruhlarining hayot sikli va molekulyar biologiyasini o‘rganish, hududlardagi vaziyatning o‘zgarishini ekspert baholashni ishlab chiqish va profilaktika chora-tadbirlarini amaliyotga tadbiq etish alohida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot mussasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Zoologiya instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq “Umurtqali hayvonlarning gel’mintofaunasining shakllanish yo‘llari, taksonomiyasi va qarshi kurash usullarini takomillashtirish” (2021-2024-yy.) mavzusidagi ilmiy-tadqiqot dasturi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy suv havzalari mollyuskalarida rivojlangan trematoda serkariyalar faunasini baholash, bioekologik xususiyatlarini aniqlash hamda hayvonlarda keng tarqalgan trematodozlarning oldini olish usullarini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Markaziy va Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston chuchuk suv mollyuskalarining turlar xilma-xilligi hamda trematoda partenit va serkariyalari bilan zararlanishini aniqlash;

chuchuk suv havzalari mollyuskalarida rivojlangan serkariyalar faunasining tur tarkibini aniqlash;

mollyuskalarning trematoda serkariyalari bilan zararlanishining mavsumiy dinamikasini tahlil etish;

trematoda serkariyalarning suv havzalarida tarqalishini yoritish;

mollyuskalarning trematoda serkariyalari faunasining shakllanishidagi rolini aniqlash;

serkariyalarning turli ekologik va sistematik guruhlarga mansub hayvonlarni zararlashga qaratilgan moslashuvlar strategiyasini yoritish;

Melanoides kainarensis Starobogatov et Izzatullaev, 1980 mollyuskalari organlariga *Philophthalmus lucipetus* (Rudolphi, 1819) trematoda lichinkalarining ta'sirini aniqlash;

odam va hayvonlar trematodozlarining oldini olishning kompleks chora-tadbirlarini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida O'zbekistonning o'rganilayotgan hududlari suv havzalaridagi turli taksonomik guruhlarga mansub trematoda serkariya turlari hamda ularning oraliq xo'jayinlari – Lymnaeidae Rafinesque, 1815, Planorbidae Rafinesque, 1815, Physidae Fitziger, 1833 va Thiaridae Gill, 1871 (1823) oilalariga mansub chuchuk suv mollyuskalari olingan.

Tadqiqotning predmeti serkariyalarning tur tarkibi va ularning taksonomik strukturasi, turli ekologik guruhlarga mansub hayvon-xo'jayinlarni zararlashga qaratilgan strategiyasi, tadqiq qilinadigan suv havzalarida trematodoz o'choqlarining hosil bo'lish mexanizmlarini aniqlash, hayvonlar va odamlar zararlanishining oldini olishning kompleks choralarini takomillashtirish hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada gel'mintologik, malakologik, ekologik, gistologik, molekulyar-genetik va statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Markaziy va Shimoli-g'arbiy O'zbekiston suv havzalarida Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae va Thiaridae oilalariga mansub 21 tur chuchuk suv mollyuskalarida trematoda serkariyalari bilan zararlanish aniqlangan;

mollyuskalarning oilalar kesimida trematoda serkariyalari bilan zararlanish darajalari (Lymnaeidae – 8,37%, Planorbidae – 11,9%, Physidae – 13,6%, Thiaridae – 26,7%) aniqlangan;

chuchuk suv mollyuskalarida trematoda serkariyalari faunasi 2 kenja sinf, 10 turkum, 13 oila, 27 avlodga mansub 38 turdan iboratligi aniqlangan;

trematoda serkariyalarining 4 turi – *Notocotylus ephemera, Philophthalmus lucipetus, Skrjabinoeces similis, Pleurogenes claviger* O'zbekiston faunasi uchun ilk bor yangi tur sifatida aniqlangan;

serkariyalarning mollyuskadan ajralib chiqish ritmlari suv harorati va yorug'lik omillariga bog'liqligi aniqlangan, ushbu jarayon bahorning oxiri, yoz va kuz fasllarida amalga oshishi asoslangan;

Markaziy va Shimoli-g'arbiy O'zbekiston suv havzalarida trematoda serkariyalar faunasining shakllanishi, bioekologik xususiyatlari va ularning biotsenotik aloqalari asosida amalga oshishi isbotlangan;

qayd etilgan serkariyalarning jinsiy voyaga yetgan shakllari (marita) baliqlar, suvda va quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilarning parazitlari sifatida, ushbu nuqtai nazardan kelib chiqib, trematoda serkariyalarining umurtqali hayvon – xo‘jayinlarni zararlash strategiyasi 4 guruhdan tashkil topishi bilan izohlangan;

Melanoides kainarensis mollyuska gepatopankreas va gonada to‘qimalariga *Philophthalmus lucipetus* lichinkalarining ta’siri birinchi marta aniqlangan;

Lymnaea auricularia mollyuska organizmida rivojlangan *Schistosoma turkestanicum* serkariyalari nukleotidlar ketma-ketligi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

serkariyalarning tarqalishi, qishloq xo‘jaligi va ovlanadigan hayvonlarning asosiy trematodoz o‘choqlarining paydo bo‘lish yo‘llari aniqlangan hamda GAT xaritalari tuzilgan;

qishloq xo‘jaligi va ovlanadigan hayvonlar trematodozlarining oldini olish chora-tadbirlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishida gel’mintologik, molekulyar-genetik, gistologik va statistik usullarning qo‘llangani hamda ilmiy yondashuvlarni qo‘llash, tahlillar asosida olingan natijalarning nazariy ma’lumotlarga mosligi, birlamchi ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash, olingan natijalarning mavjud qonuniyatlarga mos kelishi, ular etakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi va keng aprobatsiya qilingani, morfometrik ma’lumotlarni qiyosiy farqlarining statistik tahlil etilganligi (BioStat 3.8, www.biostatsoft.com), ishlab chiqilgan chora-tadbirlar vakolatli davlat tuzulmalari tomonidan tasdiqlanganligi va amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati O‘zbekistonning o‘rganilayotgan hududlari suv havzalarida trematoda serkariyalarining zamonaviy tur tarkibi birinchi marta kompleks tadqiq etilganligi. Mollyuskalardan ajralib chiqqan serkariyalar faunasining shakllanish yo‘llari, serkariyalarning mollyuskalardan chiqish ritmlarini va ularning asosiy xo‘jayinlarni zararlash strategiyalarining asosiy guruhlari ochib berilganligi bilan izohlandi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati serkariyalar faunasining tarqalishi, qishloq xo‘jaligi va ov hayvonlarining trematodoz o‘choqlarini aniqlash, trematodozlarga qarshi kurash va oldini olish usullarini ishlab chiqish va takomillashtirishda asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarning joriy qilinishi. Markaziy va Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston suv mollyuskalari trematoda serkariyalari faunasi va uning shakllanish yo‘llari bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

trematoda lichinkalarining zararlash strategiyalari hamda trematodozlarining oldini olish yuzasidan ishlab chiqilgan amaliy tavsiyalar Qoraqalpog‘iston Respublikasining chorvachilikka ixtisoslashgan tumanlari veterinariya amaliyotiga joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo‘mitasining 2023-yil 13-apreldagi 33/01-04-212-son ma’lumotnomasi). Natijada, yirik va mayda shoxli hayvonlarda turli trematodoz (fassiolez, shistosomoz, gastrotilaksoz) kasalliklarning kelib chiqish yo‘llarini erta aniqlash va shu bilan birga chorva mollarining gel’mintozlarini monitoring qilish hamda profilaktik choralarni optimallashtirish imkonini bergan;

hayvonlarning asosiy trematodozlaridan biri – shistosomozga prazikvantelning supramolekulyar komplekslari bilan degelmintizatsiyasi hamda profilaktik degelmintizatsiya tadbirlarining optimal muddatlari bo‘yicha ishlab chiqilgan amaliy tavsiyalar Qoraqalpog‘iston Respublikasi Kegeyli tumanidagi “Seyimbet” fermer xo‘jaligi faoliyati amaliyotiga joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo‘mitasining 2023-yil 13-apreldagi 33/01-04-212-son ma’lumotnomasi). Natijada, prazikvantelning modifikatsiyalangan preparatlarining qo‘y va qoramollar shistosomoziga nisbatan 100% samaradorlikga erishilgan;

chuchuk suv mollyuskalarining tarqalishini aks ettiruvchi 18 ta koordinata nuqtasida trematoda serkariyalarining faunasi va zararlash strategiyalari bo‘yicha ishlab chiqilgan tavsiyalar Qoraqalpog‘iston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining tasarrufidagi qator tashkilotlar (Bo‘zatov, Kegeyli, Qo‘ng‘irot, Taxtako‘pir, Mo‘ynoq tumanlari) amaliyotiga joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2023-yil 28-iyuldagi 01/18-133-son ma‘lumotnomasi). Natijada, tadqiqot hududlarida trematodalarning tarqalishini prognoz qilish, kasalliklarning oldini olish hamda epizootik barqarorlikni ta’minlashga erishilgan;

O‘zbekistonning uy va yovvoyi hayvonlari sutemizuvchilar orasida keng tarqalgan *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 trematoda serkariyasining mitoxondrial DNK (COX1) sohasi nukleotidlar ketma-ketligi bo‘yicha olingan ma’lumotlar Biotenologik Axborotlar Milliy Markazi bazasiga (NCBI, https://www.ncbi.nlm.nih. gov/nuccore) joylashtirilgan. Natijada, *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 serkariyasining MW301394 identifikasiya raqami olingan va ushbu serkariya turini xalqaro miqyosda identifikasiya qilish hamda filogeniyasini o‘rganish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy konferensiyasida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 32 ta ilmiy ish nashr etilgan bo‘lib, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 2 ta monografiya va 16 ta maqola, jumladan, 8 ta respublika va 8 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi. Dissertatsiya ishi kirish, yetti bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 188 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zarurati, mavzuning respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekti va predmeti, ilmiy yangiligi va amaliy natijalari keltirilgan, tadqiqot natijalarining ishonchliligi, ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining joriy qilinganligi va aprobatsiyasi, e’lon qilinganligi, dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Suv mollyuskalari organizmi – trematoda lichinkalarining rivojlanish muhiti (adabiyotlar sharhi)”** deb nomlangan birinchi bobida O‘zbekiston va xorijiy mamlakatlarda trematodalarning oraliq xo‘jayinlari – suv mollyuskalarida rivojlanadigan parazitlarning lichinkalik fazalari, xususan, serkariyalar faunasi, tarqalishi, bio-ekologik xususiyatlari va taksonomik strukturasi borasidagi ma’lumotlar tahlili bayon etilgan. O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy hududlarida serkariyalar faunasi, ekologiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning kamligi, adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar hozirgi zamon serkariyalar faunasini tasvirlab bera olmasligi hamda ushbu muammolarni kompleks ravishda o‘rganish, nazariy va amaliy xulosalar asoslangan.

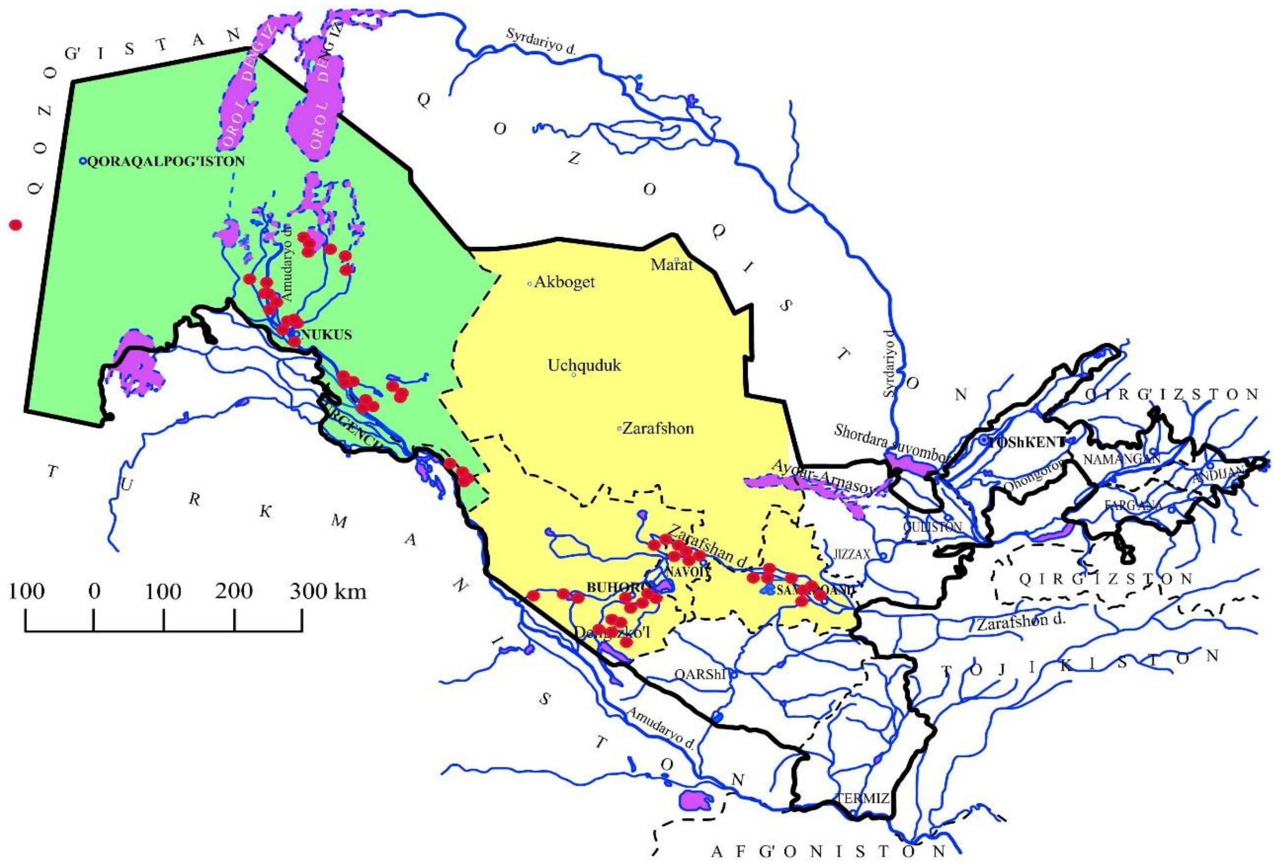
Dissertatsiyaning ikkinchi – **“Markaziy va Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston suv mollyuskalari trematoda serkariyalari faunasi va uning shakllanish yo‘llarini o’rganish uslublari va materiallari”** deb nomlangan bobida tadqiqot olib borilgan suv havzalarining qisqacha tavsifi keltirilgan. Amudaryo va Zarafshon daryolari o‘rta va quyi oqimlarida shakllangan suv havzalarida mollyuskalar: Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae va Thiaridae oilalariga mansub turlarning keng tarqalgani bo‘yicha yangi ma’lumotlar keltirilgan. Ushbu bobning tadqiqot materiallari va usullari qismida 2020-2024-yillar davomida O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy qismidagi turli tipdagi suv havzalaridan yig‘ilgan. Tadqiqot bahor, yoz va kuz fasllarida o‘tkazildi. Mollyuskalar qabul qilingan standart gidrobiologik usul (Jadin, 1952; Kruglov, 2005) bo‘yicha hududlardagi tabiiy va sun’iy suv havzalaridan yig‘ilgan. Tadqiqot davrida Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae va Thiaridae oilalariga mansub 21 tur mollyuskalarning 21304 ta individ namunalari yig‘ilgan va o‘rganilgan.

Serkariyalarni morfologik tadqiq qilish an’anaviy usullar (Ginetsinskaya, 1968; Combes et al., 1980; Ginetsinskaya, Dobrovolskiy, 1983; Galaktionov, Dobrovolskiy, 1987) yordamida amalga oshirilgan. Serkariya turlari monografiya va aniqlagich qo‘llanmalar bo‘yicha aniqlangan (Ginetsinskaya, 1968; Frolova, 1975; Azimov, 1975, 1986; Azimov i dr., 2014, 2018, 2019; Combes et al., 1980; Chernogorenko, 1983; Mukherjee, 2007).

Schistosoma turkestanicum Skrjabin, 1913 ning molekulyar-genetik identifikatsiyasi uchun serkariya suspenziyasidan ribosomal DNK sini ikkinchi ichki transkripsiyalovchi spaseri (18Sd6-28Sr3) bo‘laklari uch marta takrorlangan holda olingan.

Gistologik tekshirish uchun *Philophthalmus lucipetus* trematodasining lichinkalari bilan tabiiy zararlangan *Melanoides kainarensis* (22 ta namuna) va zararlanmagan (12 ta) mollyuskalardan foydalanilgan. Gepatopankreas bezi mollyuskalardan ajratib olinib, 10% neytral formalin va 70% etanolda saqlangan. Gistologik kesmalar Van Gison va Mallori (Romeys, 1953; Volkova, Eletskiy, 1971; Merkulov, 1969) bo‘yicha gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan.

O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy suv havzalarida marshrut va statsionar usulda tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu hududda 18 ta (Markaziy qismda 12 ta, Shimoli-g‘arbiy qismda 6 ta) geografik punkt tanlangan bo‘lib, umumiy 90 ta (Markaziy qismda 56 ta, Shimoli-g‘arbiy qismda 34 ta) koordinata nuqtalari belgilangan (1-rasm).



1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hududlar va koordinata nuqtalari

Barcha statistik tahlillar uchun Statistica V.6.0 Windows dasturiy paketi hamda Microsoft Excel 2007 dasturlaridan foydalanilgan.

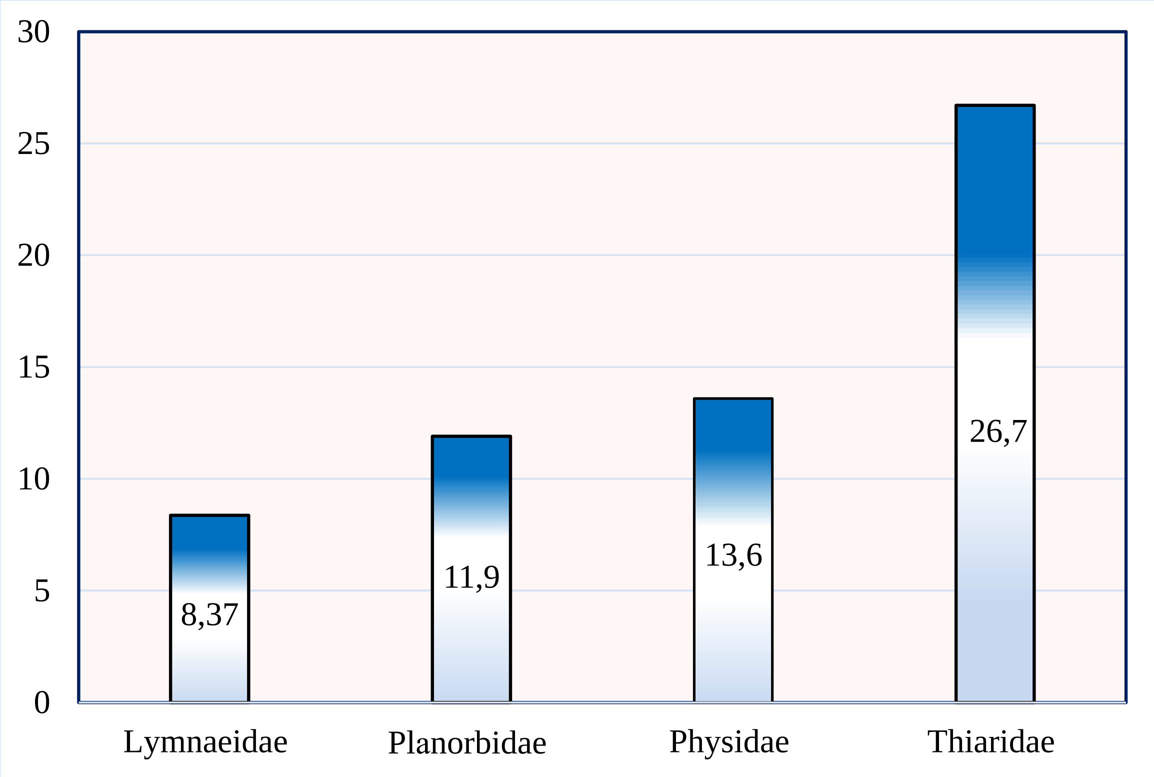
Tadqiqot quyidagi zamonaviy asbob-uskunalar yordamida amalga oshirilgan: faza-kontrastli qurilmasi bo‘lgan mikroskop, invertirli SK2 – TR (Olympus, Japan), LOMO tadqiqot mikroskopi, sentrifuga – TR7 (Dupont, USA), binokulyar ML – 2200 (Olympus, Japan), N–V300M (China).

Dissertatsiyaning uchinchi bobi **“Suv mollyuskalarida rivojlanadigan serkariyalarning ekologik-faunistik tahlili”** ga bag‘ishlangan va olti qismdan iborat bo‘lib, olingan natijalar ketma-ketlik bilan keltirilgan.

O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy suv havzalarida 21 turga mansub mollyuskalar qayd etilgan. Ularning 19 turi trematoda partenit va serkariyalari bilan zararlangani aniqlandi. Mollyuskalarning lichinkalar bilan umumiy zararlanishi 9.87% ni tashkil etgan. Lymnaeidae oilasi mollyuskalarining serkariyalar bilan zararlanish darajasi 1.7% dan 27.1% gachani tashkil etgan. Shundan kelib chiqqan holda, eng yuqori zararlanish keng tarqalgan turlarida *L. auricularia* – 27.1%, kam zararlanish *L. ovata* – 1.7% qayd etilgan.

Planorbidae oilasiga mansub mollyuskalarning 8 turini o‘rganish davomida 7 tur mollyuskada trematoda serkariyalari qayd etilgan. Zararlanish darajasiga ko‘ra, planorbidlar Lymnaeidae oilasi vakillarining zararlanishidan keyingi ikkinchi o‘rinni egallagan. O‘rganilayotgan suv havzalarida planorbidlarning trematodalar lichinkalari bilan zararlanish ekstensivligi 3.9 dan 25.3% gacha. *Pl. planorbis* (25.3 %) va *A. spirorbis* (19.4%) mollyuskalarida qayd etilgan.

Umuman olganda, O‘zbekistonning o‘rganilayotgan suv havzalarida chuchuk suv mollyuskalarining trematoda serkariyalari bilan zararlanish darajasi yuqoriligi qayd etilgan bo‘lib, bu “trematoda-mollyuska” tizimining barqarorligi hamda, qishloq xo‘jaligi va ov hayvonlari trematodoz o‘choqlarining shakllanishini tavsiflaydi (2-rasm). Shunday qilib, Lymnaeidae oilasi turlarining o‘rtacha zararlanishi – 8.3%, Planorbidae – 11.9%, Physidae – 13.6%, Thiaridae – 26.7% ni tashkil etishi kuzatilgan (2-rasm).



2-rasm. O‘rganilayotgan suv havzalarida mollyuskalarning trematoda lichinkalari bilan zararlanish darajasi

Markaziy va Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston suv havzalarida to‘rt oilaga mansub mollyuskalar trematoda partenit va serkariyalar bilan zararlangani aniqlangan. Aniqlangan trematoda serkariyalar 38 turni tashkil etgan (1-jadval).

1 – jadval

Markaziy va Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston suv havzalarida serkariyalar faunasi

Serkariya turlari	Markaziy O‘zbekiston	Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston
Lymnaeidae:		
Fasciola gigantica (Cobbold, 1856)	–	+
Fasciola hepatica (Linnaeus, 1758)	+	–
Notocotylus attenuatus (Rudolphi, 1809)	+	+
Echinostoma revolutum (Frochlich, 1802)	+	+
Echinostoma miyagawai Ishii,1932	–	+
Echinoparyphium aconiatum Dietz, 1909	+	+
Echinoparyphium recurvatum (Linstow, 1873)	+	+
Hypoderaeum conoideum (Bloch, 1782)	+	+

Haplometra cylindracea (Zeder, 1800)	+	+
Trichobilharzia ocellata (LaValette, 1855)	+	+
Apatemon gracilis (Rudolphi, 1808)	+	+
Cotylurus cornutus (Rudolphi, 1808)	+	+
Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1808)	+	+
Diplostomum helveticum (Dubois, 1929)	+	+
Diplostomum indistinctum (Guberlet, 1923)	+	+
Tylodelphys clavata Nordmann, 1832	–	+
Sanguinicola inermis Plehn, 1905	+	+
Schistosoma turkestanicum Skrjabin, 1913	–	+
Ornithobilharzia canaliculata (Rudolphi, 1819)	–	+
Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1791)	+	+
Pleurogenes claviger (Rudolphi, 1819)	–	+
Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1809)	+	+
Planorbidae:		
Bilharziella polonica (Kowalewsky, 1895)	+	+
Dendritobilharzia loossi Skrjabin, 1924	+	+
Notocotylus ephemera (Nitzsch, 1817)	+	+
Echinostoma revolutum (Frochlich, 1802)	+	+
Echinoparyphium aconiatum Dietz, 1909	+	+
Calicophoron calicophorum Davydova, 1959	+	+
Calicophoron erschowi Davydova, 1959	+	+
Liorchis scotiae (Willmott, 1950)	+	+
Cyclocoelium sp.	+	+
Skrjabinoeces similis (Looss, 1899)	+	+
Pneumonoeces variegatus (Rudolphi, 1819)	+	–
Pleurogenoides claviger (Rudolphi, 1819)	+	–
Gastrothylax crumenifer (Creplin, 1847)	+	+
Strigea falconis Szidat, 1928	+	+
Neodiplostomum sp.	+	–
Gigantobilharzia acotylea Odhner, 1910	+	+
Gigantobilharzia sp.	+	+
Dendritobilharzia pulverulenta (Braun, 1901)	+	+
Physidae:		
Gigantobilharzia sp.	+	–
Thiaridae:		
Philophthalmus lucipetus (Rudolphi, 1819)	+	–

Taqdim etilgan materiallar tahlili shuni koʻrsatadiki, serkariyalar faunasining xilma-xilligi, binobarin, trematodalarning hayot sikllarida tutgan oʻrni boʻyicha Oʻzbekistonning Markaziy va Shimoli-gʻarbiy suv havzalarida birinchi oʻrinni *Lymnaea auricularia* va *Planorbis planorbis* mollyuska turlari egallagan.

Trematoda serkariyalarining suv havzalarida tarqalishi bir xil emas. Trematoda serkariyalarining suv havzalari gorizontida tarqalishi biosenozlarda muhim rol oʻynagan. Tadqiqot davri davomida qayd etilgan hududlarning suv havzalarida ushbu masala boʻyicha kuzatish ishlari olib borilgan. Misol sifatida Mashankoʻl koʻlida (Qoʻngʻirot tumani) mollyuskalarning stasionar tadqiqotlari oʻtkazilgan. Shu bilan birga, ushbu suv havzasida trematoda lichinkalari va partenitlarining tarqalishiga e'tibor qaratilgan. Mashankoʻl koʻli boshqa suv havzalari singari, yuqori, oʻrta va pastki qismlari bilan farqlangan. Belgilangan hududlarda trematoda serkariyalari va partenitlarining tarqalishi bir-biridan farq qilishi bilan ajralib turishi kuzatilgan.

Uslubiy jihatdan yoz mavsumida (iyun, iyul, avgust) *L. auricularia* va *Pl. planorbis* mollyuskalarining zararlanishi, suv havzalarining turli qismlaridan mollyuskalarning 50 va undan ortiq namunalarini oʻrganish misolida olib borilgan. Oʻrganilayotgan suv havzasida (Mashankoʻl koʻli), shuningdek, Oʻzbekistonning Shimoli-gʻarbiy qismidagi boshqa suv havzalari uchun mollyuskalar (*L. auricularia* va *Pl. planorbis*) ning trematodalarning lichinkalik bosqichlari bilan zararlanishi va serkariyalarning yuqori, oʻrta va pastki qismlarida tarqalishining har xilligi bilan ajralib turishi qayd etilgan. Koʻlning yuqori qismida *L. auricularia* mollyuskalarida trematoda partenitlari va serkariyalari bilan zararlanish 25-33,6% ni tashkil etgan. Oʻrta qismida zararlanish koʻrsatgichilari 10,5% ni tashkil etadi. Pastki qismida bu koʻrsatgich 13,2 – 27,7% ni tashkil etgan. Amalda shunga oʻxshash holatni boshqa turdagi mollyuska *Pl. planorbis* ning zararlanganlini kuzatish mumkin. Ushbu mollyuskalarda trematoda serkariyalarining aksariyat turlari aniqlangan. *Lymnaea auricularia* va *Planorbis planorbis* mollyuskalari mos ravishda 14 va 15 tur trematodalarning oraliq xoʻjayini ekanligi aniqlandi.

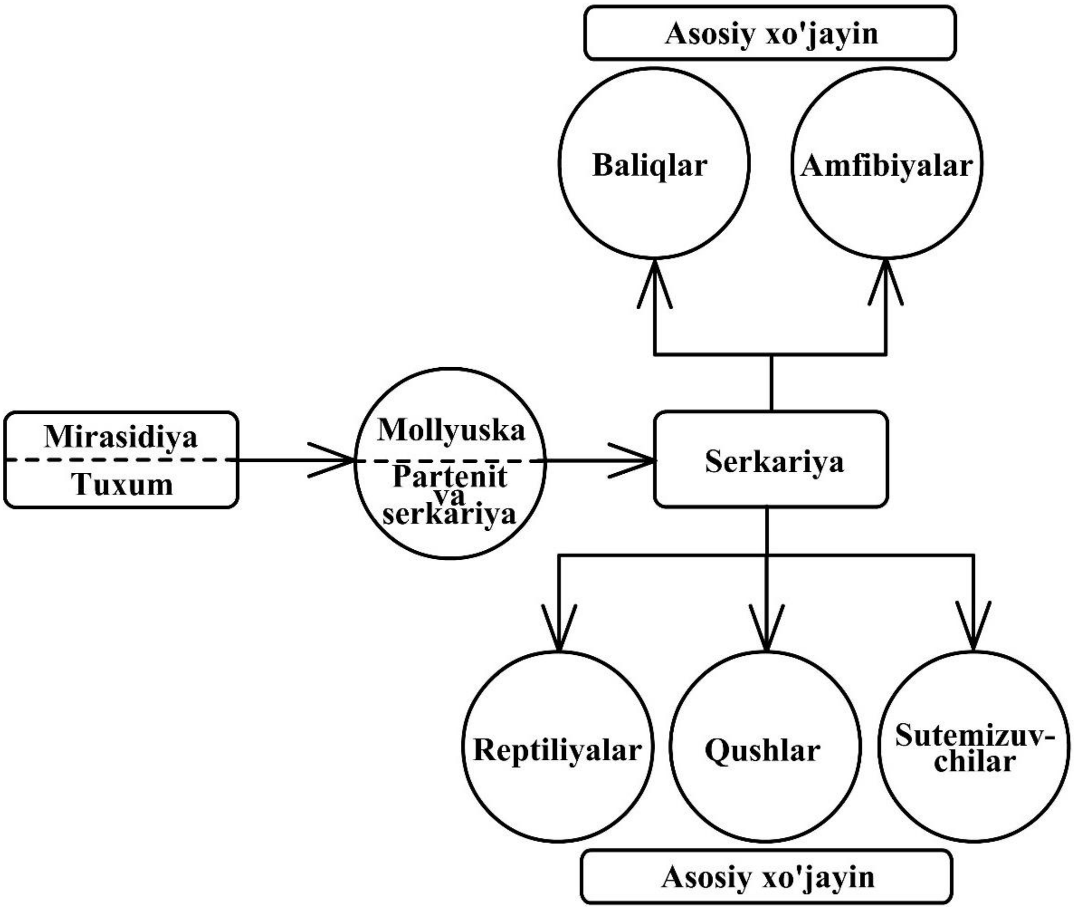
Xarakterli jihati shundaki, suv havzasidagi mollyuskalarning eng yuqori zararlanishi oʻsimliklari koʻp va chuqurligi sayoz boʻlgan qirgʻoqboʻyi hududlarida kuzatilgan, ushbu zonalarda mollyuskalar populyasisining zichligi ham yuqori: vegetasiya davrida 1m gacha chuqurlikda *Lymnaea auricularia* va *Planorbis planorbis* individlari soni 30 dan 186 nusxa/m^2 ni tashkil etishi kuzatilgan.

Mantiqiy jihatdan shuni ta'kidlash lozimki, trematoda partenitlari va serkariyalarining suv havzalarida vaqt va makonda rivojlanishi hamda tarqalishi chuchuk suv mollyuskalarining rivojlanish dinamikasi bilan belgilangan. Yoz mavsumida mollyuskalarning son jihatdan ortishi trematoda lichinkalari bilan ommaviy zararlanishiga olib kelgan. Suv havzalarida trematoda oʻchoqlarining shakllanishi uchun umurtqali hayvonlar, asosan qushlar va sutemizuvchilarning mavjudligi ham katta ahamiyatga egaligi bayon qilingan.

Shunday qilib, suv havzalari gorizontlarida trematoda serkariyalarining tarqalish tabiati turlicha: serkariyalarning paydo boʻlish chastotasi va lokalizasiyasi boʻyicha birinchi oʻrinni yuqori va pastki qismlarning qirgʻoq, sayoz hududlari egallagan, ushbu hududda suv oʻsimliklari koʻpligi bilan tavsiflangan. Suv oʻtlari va suv oʻsimliklaridan hosil boʻlgan chakalakzorlarda - oraliq va boshqa toifadagi xoʻjayinlar (suv hasharotlari, baliqlar, amfibiyalar) keng tarqalgan. Ushbu hududlarning mavjudligi trematodalarning asosiy xoʻjayinlari – suv-botqoq qushlar va sutemizuvchilarning yuqori konsentrasiyada yigʻilishiga hamda ularning trematoda lichinkalari bilan zararlash imkoniyati yaratilganligi ta'kidlangan.

Mollyuskalarda shakllanadigan lichinkalar – serkariyalardir, ularning aksariyati suvga chiqadi. Bu, shuningdek, tegishli oraliq xo‘jayinlar – mollyuskalar Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae, Thiaridae organizmida bir qator trematoda serkariyalarining rivojlantirishi bo‘yicha tadqiqotlarimiz natijalari bilan tasdiqlangan.

Trematoda serkariyalari faunasining shakllanishi ko‘plab omillarga bog‘liq bo‘lib, jinsiy voyaga etgan so‘rg‘ichlilarning faunasi komplekslarini shakllanishning umumiy sxemasiga mos keladi, yagona farq shundaki, serkariyalar yuqorida qayd etib o‘tilganidek, mollyuskalar organizmida rivojlanadi. Ushbu jarayonlar bevosita abiotik va biotik omillarga bog‘liq. Aniqlangan lichinka shakllari soni bo‘yicha etakchi o‘rinni *Lymnaea auricularia* va *Planorbis planorbis* mollyuskalari egallagan, ularda serkariya turlarining 50% dan ortig‘i qayd etilgan, bu o‘rganilayotgan suv havzalarida “parazit-xo‘jayin” tizimining ishlash barqarorligini ko‘rsatgan. Serkariyalarning rivojlanishi va ularning o‘rganilayotgan suv havzalarida tarqalishi juda o‘xshash. Trematodalarning serkarial faunasining shakllanishi butun omillar majmuasining kombinasiyasiga muvofiq sodir bo‘ladigan murakkab jarayondir. Ushbu jarayonda asosiy omillar toyifasi mollyuskalarning mavjudligi, trematodalarning tuxum va lichinkalari (mirasidiya) mavjudligi, suv havzasining rejimi, gidrobiologik ob’ektlarning tegishli fizik-kimyoviy va biologik xususiyatlari, umurtqali hayvonlarning – xo‘jayin hayvonlarining suv havzalari bilan bog‘liqligi, harorat rejimi va atrof-muhit bilan chambarchas bog‘liqdir.



3-rasm. O‘zbekiston suv havzalarida serkariyalarning rivojlanish sxemasi

Qayd etilgan jarayonlar ma’lum hududlarda biosenozlar va parazitosenozlarning shakllanishiga yordam beradi. Trematodalar serkariyalari faunasining shakllanishiga ta’sir qiluvchi omillar orasida oraliq xo‘jayinlar – mollyuskalar alohida o‘ringa ega. Sporasista va rediyalardan ajralib chiqadigan serkariyalar aniq moslashuvlarga, ya’ni morfofunksional va fe’l-atvor xususiyatlari ikkinchi oraliq yoki asosiy xo‘jayinlarning zararlanishini ta’minlashga qaratilgan (3-rasm).

Yuqorida ta’kidlangan sabablar va omillarga asoslanib shuni xulosa qilish mumkinki, trematoda lichinkalari va mollyuskalarning aniqlangan turlarining umumiyligi O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy suv havzalaridagi serkariyalarning zamonaviy faunasini tashkil etishni ta’kidlash mumkin.

Dissertatsiyaning **“Trematoda serkariyalarning rivojlanish xususiyatlari (ayrim turlar misolida)”** deb nomlangan to‘rtinchi bobi sakkiz qismdan iborat bo‘lib, turli oilalarga mansub ayrim trematoda serkariyalarining alohida bosqichlari, rivojlanish biologiyasi haqidagi ma’lumotlar yoritilgan. Trematodalarning o‘rganilayotgan guruhlari – umurtqali hayvonlar parazitlarining morfologik evolyutsiyasida sodir bo‘lgan asosiy yo‘nalishlar ko‘rsatilgan.

Tabiiy va eksperimental materiallardan foydalangan holda ayrim trematoda serkariyalarining morfobiologik xususiyatlari tadqiq etilgan (Azimov i dr., 2019, 2020; Shakarbayev, 2017; Shakarbaev et al., 2020). Ushbu tadqiqotlar natijalari quyida keltirilgan.

Schistosoma turkestanicum Skrjabin, 1913 trematodasi serkariyalarining rivojlanishi. *Sch. turkestanicum* miratsidiyalari oraliq xo‘jayin tanasiga faol yo‘l orqali o‘tib, metamorfozga uchrashi va ona sporotsistaga aylanishi qayd etilgan. 28-32 °C havo haroratida mollyuska organizmida ona sporotsistalar 7–8 kunida rivojlanishiga erishgan. Bu sporotsistalarning uzunligi 0.252–0.609 mm va eni 0.035-0.237 mm. Qiz sporatsista ona sporotsistaning jinsiy hujayralaridan hosil bo‘lgan. Bu holat mollyuska organizmida 8-9 kunida harakatchan qiz sporotsistalar hosil bo‘lgan. Qiz sporotsista, o‘z navbatida, ko‘plab jinsiy hujayralarni o‘z ichiga olgan, cho‘zilgan, ipsimon shaklda aylangan. Qiz sporotsistalarning o‘lchamlari o‘zgaruvchanligi ta’kidlangan. Mollyuskalarning miratsidiyalar bilan zararlangandan keyin 12-15 kunida aniqlangan qiz sporotsistalarning uzunligi 0.096-0.483 mm va eni 0.021-0.053 mm ni tashkil etgan. 20-kundan keyin serkariyalar shakllanishi qayd etilgan. Shakllangan serkariyalar 22-25-kunlari qiz sporotsistaning maxsus chiqish teshichasi orqali tark etishi bayon etilgan. Bu jarayonlar suv havzalarida ro‘y beradi. Serkariyalar ko‘zsiz, afaringeal brevifurko serkariyalar guruhiga mansub.

Ko‘rinib turibdiki, shistosoma serkariyasida nafaqat xo‘jayin hayvonlarni topish, balki uning butun teri orqali kirib borish uchun ham moslashuvchanlik rivojlangan. Asosiy rolni serkariyalarning fiziologik moslashuvi bajaradi, bu “parazit-xo‘jayin” tizimining evolyutsiyasi jarayonida mustahkamlangan. Buni ba’zi trematodalarning atrof-muhit sharoitlariga moslashuvining biokimyoviy jihatlari bo’yicha o’tkazilgan tajribalar natijalari tasdiqlaydi (Azimom i dr., 2019; Norkobilov i dr., 2020).

Bilharziella polonica (Kowalewsky, 1895) trematoda serkariyalarining rivojlanishi. Miratsidiya – *B. polonica* trematodasining rivojlanishidagi birinchi lichinka fazasi hisoblanadi. Miratsidiyalar kiprikchalar yordamida suvda erkin suzib “xo‘jayin-mollyuska” bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqada bo‘ladi va uning organizmiga faol tarzda o‘tadi. Mollyuska organizmiga o‘tgan miratsidiyalar ona sporotsistalarga aylanishi bayon etilgan. Tadqiqot doirasida zararlangan chuchuk suv mollyuskalar organizmidagi partenogenetik rivojlanishining bosqichlari eksperimental sharoitda kuzatilgan.

Planorbis planorbis va *Anisus spirorbis* mollyuskalari *Bilharziella polonica* miratsidiyalari bilan zararlanishi qayd etilgan. Mollyuskalar zararlangandan keyin *Planorbis planorbis* mollyuskalaridan 22-25 kunida, *Anisus spirorbis* esa 24-28-kunlarida to‘liq shakllangan serkariyalar ajralib chiqish kuzatilgan.

Serkariyalar ijobiy foto- va salbiy geotaksis omillari bilan tavsiflangan. Bir kunda ikki miratsidiya bilan zararlangan *Planorbis planorbis* molyuskasidan 1000 ga yaqin serkariyalar ajralib chiqishi qayd etilgan. Suvda serkariyalarning tanasi shaffofligi, harakat paytida u juda kichik o‘lchamda va tanasi turli shakllarda bo‘lishi kuzatilgan. Serkariyalar mollyuskadan chiqqandan so‘ng biroz xarakatlanib qorin so‘rg‘ich bilan suvning yuza tarangligiga birikishi va harakatsiz osilgan holatda xo‘jayinni kutish fazasiga o‘tishi aniqlangan. Serkariyalarning tashqi muhitdagi yashovchanlik davri taxminan 48-72 soatni tashkil etgan. Asosiy xo‘jayin bilan kontakt bo‘lgan vaqtda, serkariyalar uning terisi orqali faol ravishda asosiy ho‘jayin tanasiga o‘tgan.

Bilharziella polonica partenogenetik fazasining ontogenezi ko‘p bosqichli jarayon bo‘lib, mollyuska xo‘jayin tanasiga o‘tgan miratsidiyalar ham regressiv metamorfozga uchrashi va ona sporotsista keyin qiz sporotsistaga aylanishi aniqlangan. Qiz sporotsistalar bo‘shlig‘ida serkariyalar rivojlangan. Rivojlangan serkariyalar mollyuska tanasidan ajralib chiqgan. Ushbu turdagi serkariyalar, xususan, shistosomatidlar asosiy xo‘jayinning tanasiga teri qoplami orqali faol yo‘l bilan kirib borishi bilan tavsiflangan.

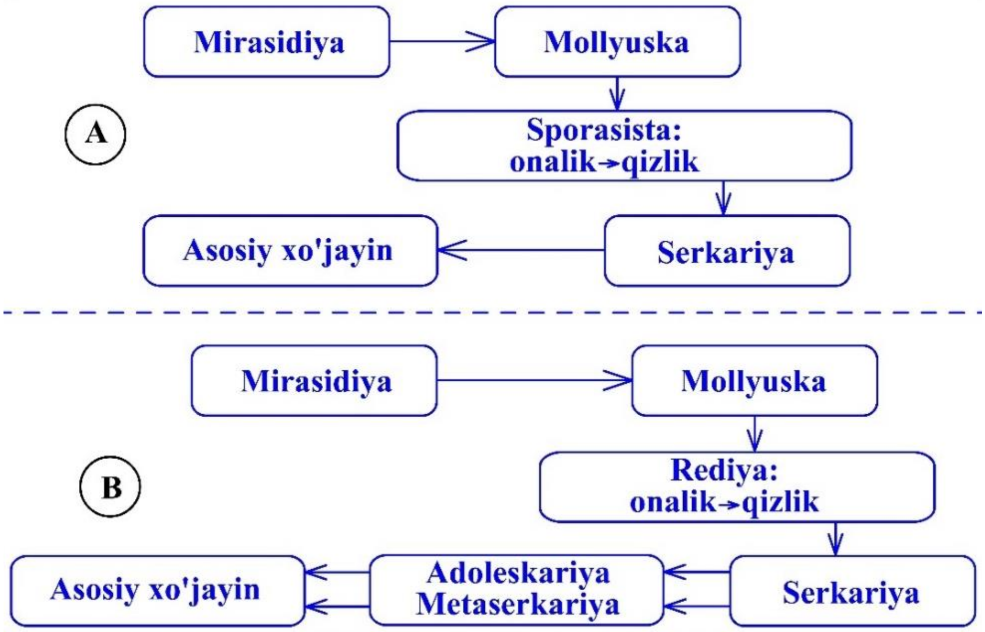
Dissertatsiyaning ushbu bobida, yana qator serkariya turlarining (*Echinostoma revolutum* (Fröchlich, 1802), *Notocotylus attenuatus* (Rudolfi, 1809), *Gastrothylax crumenifer* (Creplin, 1847), *Strigea falconis* Szidat, 1928, *Philophthalmus lucipetus* (Rudolfi, 1819)) rivojlanish fazalari keltirilgan.

Trematodalarning rivojlanish sikllarida sporotsista va rediyalar bilan ifodalangan ona sporotsistalarining morfo-biologik xususiyatlari alohida o‘rin tutadi. Bu fazalar bir-biridan nafaqat strukturaviy xususiyatlar, balki bir qator tadqiqotchilar tomonidan batafsil ko‘rib chiqilganda biologiyasi bo‘yicha ham farqlanishi aniqlangan (Ginetsinskaya, 1968; Galaktionov, Dobrovolskiy, 1998).

Tadqiqotda chuchuk suv mollyuskalari organizmida rivojlanadigan trematodalarning partenogenetik fazalarida sporotsista va rediyalari qayd etilgan (4-rasm).

Serkariyalar qiz sporotsista yoki rediyalarning bo‘shlig‘ida rivojlangan. Rediyadagi serkariyalarning rivojlanishi ushbu trematoda oilalari Fasciolidae, Philophthalmidae, Echinostomatidae, Paramphistomidae, Gastrothylacidae, Notocotylidae va Cyclocoeliidae uchun xarakterlidir. Shu bilan birga, quyidagi so‘rg‘ichlilarning serkariyalari sporotsistalarda rivojlanadi: Diplostomidae, Strigeidae, Schistosomatidae, Bilharziellidae, Aporocotylidae, Haematoloechidae, Pleurogenidae. Trematoda serkariyalari lokalizatsiyasi va rivojlanishining qayd etilgan xususiyatlari adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlarga mos kelishi bayon ettilgan.

Trematoda hayot sikllari evolyutsiyasida serkariyalarning umurtqali hayvonlarni zararlashga moslashishi. Serkariya trematodalarning hayot siklidagi ikkinchi erkin yashashga moslashgan bosqich bo‘lib, ularning biologik vazifasi keyingi xo‘jayinlarni (ikkinchi, rezervuar va asosiy) zararlashdan iboratligi ta’kidlangan (Ginetsinskaya, 1968; Ginetsinskaya, Dobrovolskiy, 1983; Galaktionov, Dobrovolskiy, 1998; Prokofev, 2006).



4-rasm. Trematodalar partenogenetik rivojlanishidagi A – sporotsistoidlik; B – redioidlik taraqqiyot sxemasi.

Trematoda serkariyalarining morfologik, biologik va fe’l-atvor moslashuvchanlik majmuasi xilma-xil bo‘lib, invaziyaning kelib chiqishi, birinchi oraliq xo‘jayindan (mollyuskadan) keyingi xo‘jayinlarga yetkazish “muvaffaqiyat”ini ta’minlashi qayd etilgan.

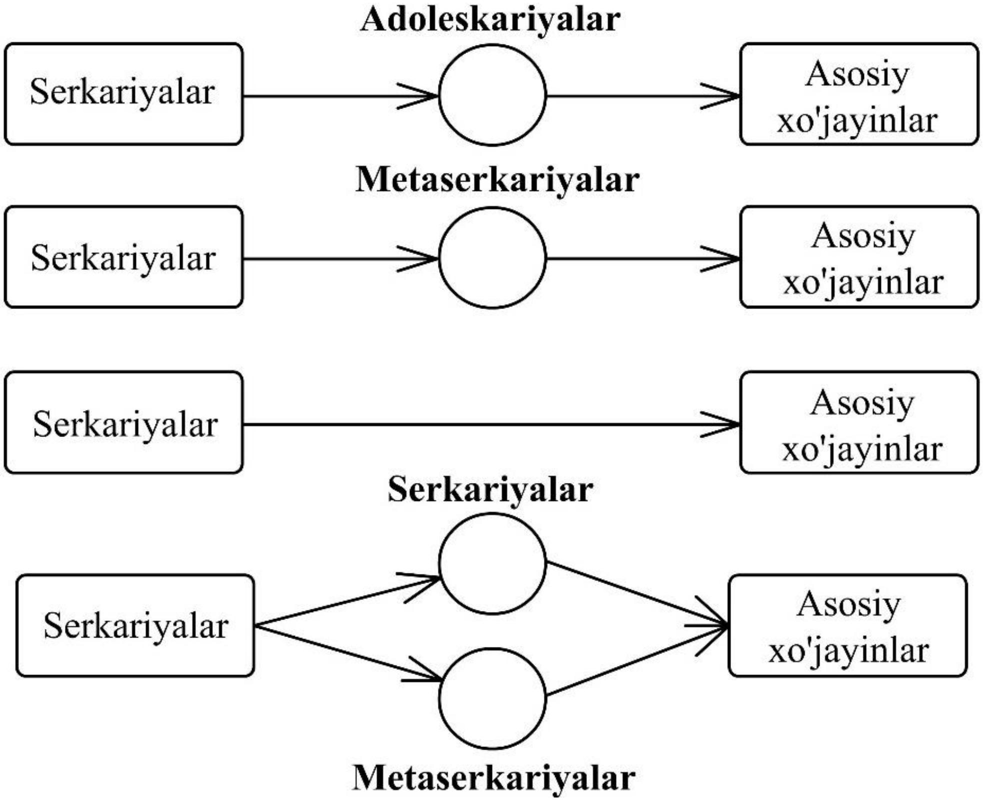
O‘zbekistonda aniqlangan trematoda serkariyalarining biologik va fe’l-atvor xilma-xilligi bo‘yicha, quyidagi strategiya guruhlariga ajratish imkonini bergan (5-rasm).

Birinchi guruh tashqi muhitda insistirlanadigan serkariyalar guruhidan iborat. Fasciolidae, Paramphistomidae, Gastrothylacidae, Notocotylidae oilalariga mansub serkariyalar suvli muhitda turli substratlarda insistirlanadi. Asosiy xo‘jayinni zararlash passiv ravishda, ya’ni insistirlangan lichinkalar – adoleskariyalarni oziq-ovqat yoki suv bilan yutish orqali amalga oshishi ta’kidlangan.

Ikkinchi guruh ikkinchi oraliq xo‘jayinning tanasiga kirib, metaserkariylarga aylanadigan serkariyalar guruhidan iborat. Bu guruh ko‘plab serkariya turlarini o‘z ichiga oladi va quyidagi: Echinostomatidae, Plagiorchiidae, Opisthorchiidae, Telorchiidae, Hematoloechidae, Pleurogenidae, Cyclocoeliidae, Strigeidae, Diplostomidae oilalardan iboratligi qayd etilgan. Shuni ta’kidlash kerakki, aksariyat hollarda serkariyalar ikkinchi oraliq ho‘jayinlar sifatida – mollyuskalar va hasharot lichinkalari va boshqa umurtqasiz hayvonlardan tashkil etgan. Asosiy ho‘jayinlarga invaziyaning yuqishi umurtqasiz hayvonlar bilan ozuqlanishi yoki yutish orqali o‘tgan. Ayrim xollarda, parazitlarning asosiy xo‘jayinlari ozuqa manbai hisoblanuvchi rezervuar xo‘jayinlar (umurtqasiz va umurtqali hayvonlar – amfibiyalar, sudralib yuruvchilar, qushlar va mayda sut emizuvchilar) ham mavjudligi bayon etilgan.

Serkariyalarning uchinchi biologik guruhi asosiy xo‘jayining tegumentlari orqali faol ravishda kirib boradigan lichinkalardan iborat. Bu strategiya Aporocotylidae, Schistosomatidae va Bilharziellidae oilalariga mansub serkariyalar ekanligi qayd etilgan.

To‘rtinchi biologik guruh serkariyalari Philophthalmidae oilasi vakillaridan iborat bo‘lib, ular asosiy xo‘jayinlarni ikki yo‘l bilan ya’ni serkariyalar yoki metaserkariyalar orqali zararlash imkoniyatiga egaligi ta’kidlangan (5-rasm).



5-rasm. Trematoda lichinkalarining asosiy xo‘jayinlarini zararlash strategiyasi (sxema)

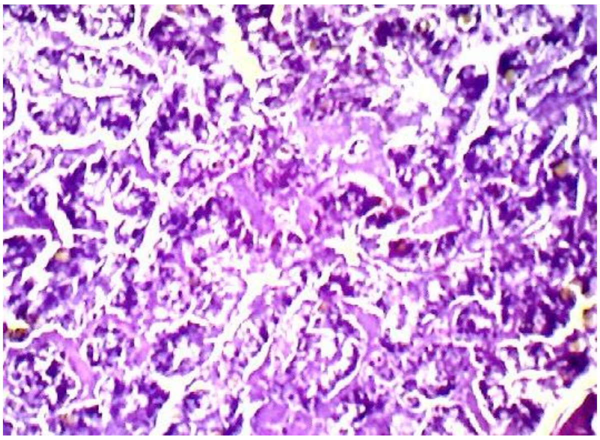
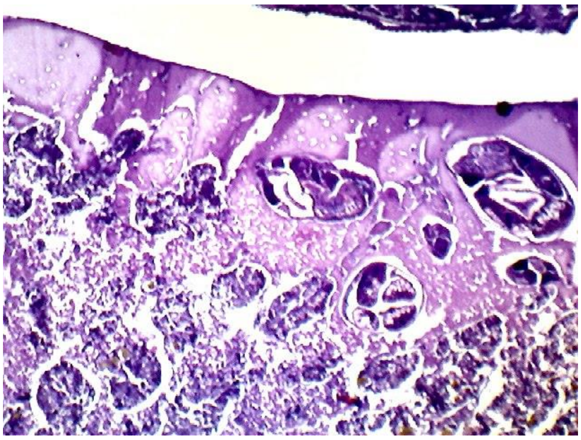
Serkariyalarning strategiyasi umurtqali hayvonlar – xo‘jayinlar organizmiga kirishga moslashuvlar natijasida tashkil topganligini ta’kidlash lozim. Ushbu natijalarning adabiyot ma’lumotlariga (Прокофьев, 2006) mosligi va ularning O‘zbekistonda uchraydigan trematoda serkariyalari strategiyasi bo‘yicha yangi ma‘lumotlar olinganligini ta’kidlash mumkin.

Dissertatsiyaning beshinchi bobi **“Mollyuska organizmiga trematoda lichinkalarining ta‘siri”** ga bag‘ishlangan bo‘lib, trematodalar lichinkalik fazasida mollyuska-xo‘jayiniga nisbatan patologik o‘zgarishlar *Philophthalmus lucipetus* (Rudolphi, 1819) misolida namoyon bo‘lishi kuzatilgan.

Gepatopankreatik bezda (jigar) zararlanishi natijasida elastiklikni yo‘qotgan, hajmi ortgan. Mollyuska jigarining jigarrang fonida qaymoq rangli partenitlar yaqqol kuzatilgan. Gepatopankreas kesmalari (srezlar) bo‘yalish jarayonidan keyin kulrang-sariq va oq-yashil rangga bo’yalgan. Gistologik tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, barcha preparatlarda partenit va serkariyalar, asosan, gepatopankreatik bezning biriktiruvchi to‘qimasida qayd etilgan. Parazitlarning patogen ta’siri biriktiruvchi to‘qima va asinuslarga mexanik ta’sir ko‘rsatish shaklida namoyon bo‘lgan (6-rasm).

Intensiv zararlanishda lakun bo‘shliqlari va qon tomirlari siqilgan. Biriktiruvchi to‘qimalarning boshqa tolali tuzilmalari ham destruksiyaga uchragan. Interatsinar bo‘shliqda retikulyar tolalarning emirilishi kuzatilgan. Yuqori darajadagi invaziyalanishi natijasida gepatopankreasning sezilarli kattalashishi kuzatilgan. Undagi atsinuslar soni sezilarli darajada kamaygan.

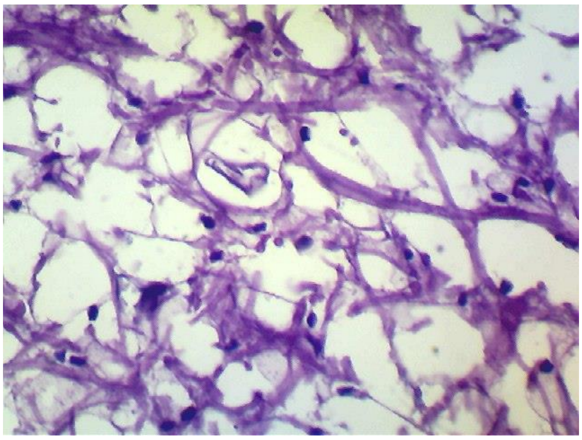
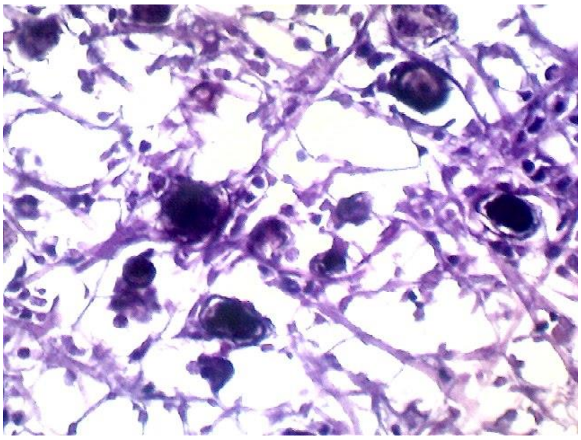
Parazitlar interatsinar biriktiruvchi to‘qimalarni yemirib, atsinuslar orasiga to‘planishi hisobiga, ular bosim ostida qolganligi qayd etilgan. Atsinusning devorlari bir-biriga yaqinlashishi natijasida zichlashgan, ularning yorqinligi kamaygan va ko‘pincha butunlay yo‘qolgan. Atsinuslarning devorlarini tashkil etuvchi hujayralar deformatsiyaga uchraygan, qisqargan va yassilangan. Jigar hujayralarida invaziya vaqtida yadrolarning topografiyasida o‘zgarishlar kuzatilgan. Ularda degenerativ va nekrotik jarayonlar (piknoz, karioreksis, kariolizis) kuzatilgan.

A B

6-rasm. *Melanoides kainarensis* gepatopankreasning gistologik kesmalari:
A – gepatopankreasning zararlanmagan ko‘ndalang kesmasi (ob. – 40, ok. – 10).
B – gepatopankreasining partenit bilan zararlangan kesmasi (ob. - 8, ok. - 10)

Gonada. Gonadalarda partenitlar jigarga qaraganda kamroq lokalizatsiya qilingan. Jinsiy bezlarda xajmning ortish holati kuzatiligan, bu o‘zgarishlar jinsiy bezning atrofiyasiga olib kelgan va zararlangan mollyuskalarning reproduktiv funksiyalari buzilgan (7-rasm).

A B

7-rasm. *Melanoides kainarensis* gonadasining gistologik kesmalari:
A – gonadaning zararlanmagan ko‘ndalang kesmasi (ob. – 40, ok. – 10).
B – gonadaning partenitlar bilan zararlangan kesmasi (ob. – 8, ok. – 10)

Partenitlar lokalizatsiyasi tufayli interatsinar biriktiruvchi to‘qimalarga patogen ta’siri mexanik bosim bilan namoyon bo‘lishi – birinchi navbatda biriktiruvchi to‘qimalar, so‘ngra to‘g‘ridan-to‘g‘ri atsinuslarda salbiy o‘zgarishlar kuzatilgan. Biriktiruvchi to‘qimalar dastlab bosim ostida siqiladi va keyin nobud bo‘lgan.

Aniqlanishicha, partenit va serkariyalar, trematodalarning turli guruhlari yuqori intensivlik bilan zararlashida xo‘jayin mollyuskalarining gepatopankreas va jinsiy bezlarining gistologik tuzilishida sezilarli o‘zgarishlarga olib kelishi aniqlangan.

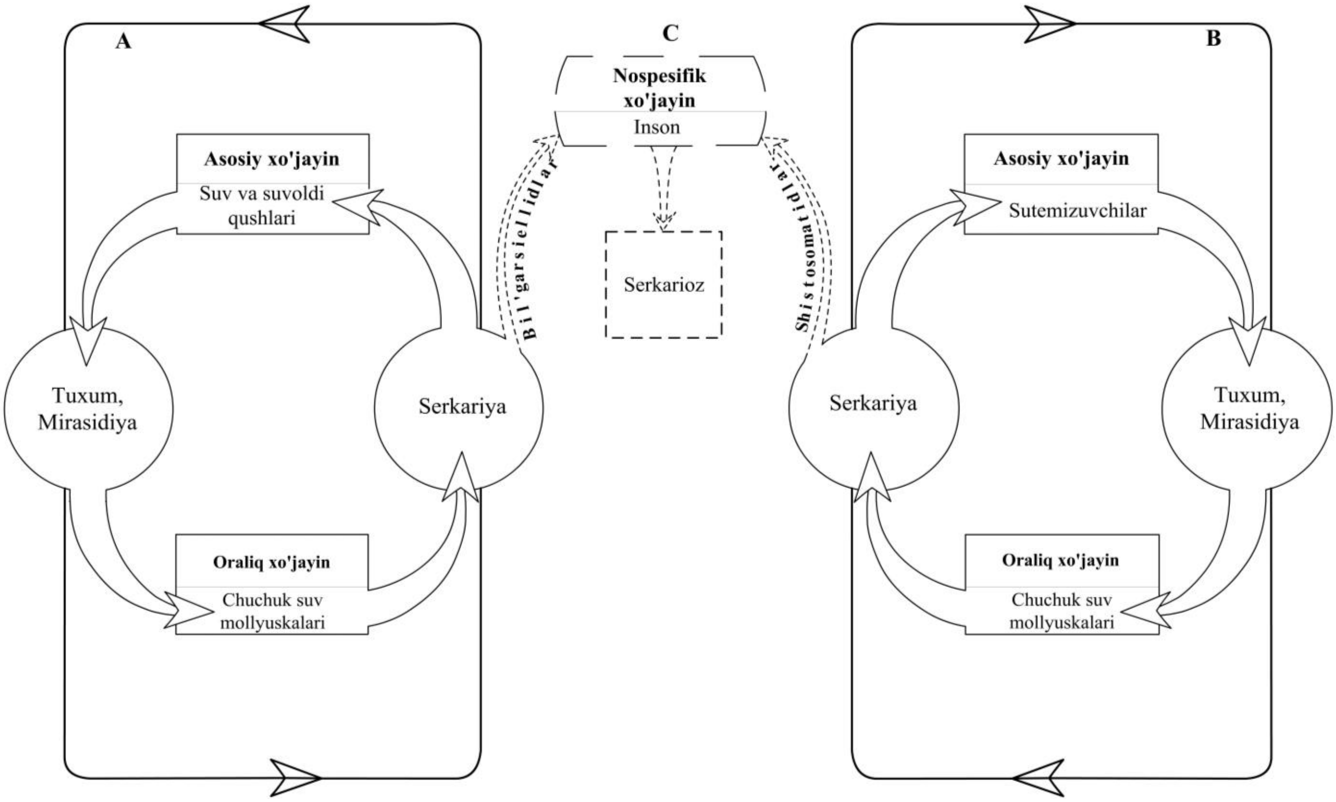
Dissertatsiyaning oltinchi bobi **“Trematoda serkariyalarining morfologik xususiyatlari va taksonomiyasi”** ga bag‘ishlangan bo‘lib, unda serkariyalarning Amphistomata, Gimnocephala, Monostomata, Echinostomata, Xiphidiocercaria, Furcocercaria va Cercariaea guruhlariga mansubligi hamda ularning taksonomiyasi yoritilgan. Ushbu bobda har bir serkariya turlarining morfobiologik xususiyatlari, lokalizatsiyasi, qayd etilan joy nomlari bo‘yicha original materiallar hamda turlarning sistematik o‘rinlari ifodalangan. Serkariyalar tadqiqot hududlarida tarqalish nuqtalari GAT sistemasi bo‘yicha izohlangan.

Tadqiqot natijalari ko‘rsatadiki, Amudaryo va Zarafshon suv havzalarida serkariyalarning tur xilma-xilligi ancha boy bo‘lib, bu “trematoda-mollyuska” tizimining barqarorligini ko‘rsatgan. Chuchuk suv mollyuskalarida rivojlanadigan serkariyalarning qayd etilgan turlari va guruhlari trematodalarning ko‘p sonli avlodlari, oilalari va turkumlariga mansubligi isbotlangan.

Dissertatsiyaning **“Qishloq xo‘jaligi va ovlanadigan hayvonlar trematodozlarini oldini olishning ekologik va epizootologik (epidemiologik) asoslari”** deb nomlangan ettinchi bobi uch qismdan iborat bo‘lib, ushbu bobda O‘zbekistonning Markaziy va Shimoli-g‘arbiy suv havzalari mollyuskalarida rivojlanadigan serkariyalar faunasini batafsil o‘rganish asosida parazitar tizim komponentlarining biotsenotik munosabatlarini hisobga olgan holda, bobning birinchi qismida qishloq xo‘jalik va ov hayvonlarining trematodozlariga bag‘ishlangan. O‘rganilayotgan hududlarda hayvonlarning asosiy trematodoziga quyidagi gelmintozlarni kiritish mumkin: fassiolez, shistosomoz, diplostomoz, bilgarsioz, paramfistomoz, sangvinikolez, exinostomoz, notokotilez va boshqalar. Invaziya o‘choqlari sifatida Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Samarqand, Buxoro va Navoiy viloyatlarining turli tipdagi suv havzalari qayd etilgan. Trematodoz o‘choqlari faoliyatining dinamikasi ko‘plab abiotik va biotik omillariga bog‘liqigi kuzatiladi. Hayvonlarning zararlanishi asosan yoz fasli va kuzning dastlabki oylarida yaylov mavsumida amalga oshishi qayd etilgan. Trematodozlar keng tarqalgan, epizootik jarayonlar jiddiy namoyon bo‘lib, chorvachilik, parandachilik va baliqchilik sohalariga katta iqtisodiy zarari bayon etilgan.

Trematoda serkariyalari faunasining epidemiologik ahamiyati ushbu bobning ikkinchi qismida keltirilgan. Unga ko‘ra, Markaziy va Shimoli-g‘arbiy O‘zbekiston suv havzalarida chuchuk suv mollyuskalarining 7 turida Schistosomatidae va Bilharziellidae oilasiga mansub trematodalarning serkariyalari qayd etilgan. Bu serkariyalar suv va botqoq qushlarning parazitlari – *Bilharziella polonica, Trichobilharzia ocellata, Dendritobilharzia loossi, Gigantobilharzia acotylea* va *Ornithobilharzia canaliculata* bo‘lsa, sutemizuvchilar paraziti – *Schistosoma turkestanicum* dan iboratligi ko‘rsatilgan. Mollyuskalarning bilgarsiellid turlarining partenit va serkariyalari bilan zararlanishi 0.3-6.2%, shistosomatidlar esa 12.6-22.6% darajasida aniqlangan. Shahar va aholi punktlarining suv havzalarida serkarioz bilan kasallanishi bo‘yicha sezilarli xavf mavjudligi ta’kidlangan.

Tarixiy taraqqiyot jarayonida rivojlangan xo‘jayin va parazitlarning o‘zaro moslashuvi, ular o‘rtasida barqaror munosabatlarning shakllanishiga va obligat “parazit-xo‘jayin” sistemalarning faoliyat ko‘rsatishiga xizmat qiladi: “suv qushlari – mollyuskalar – serkariyalar – suv qushlar”. Bu yo‘l trematodalarning bilgarsiellidlar guruhi uchun, shistosomatid guruhlari uchun “sutemizuvchilar – mollyuskalar – serkariya – sutemizuvchilar” uchun xosligi qayd etilgan. Ikkala guruhning ayrim serkariyalari abortiv parazit-xo‘jayin tizimlar bilan tavsiflangan, bu jarayonda odam abortiv xo‘jayin vazifasini bajargan. Odam tanasi ushbu turlar uchun biologik tupikdir. Bu holatda odam tanasiga kirgan serkariyalar, qoida tariqasida, jinsiy voyaga yetmasdan nobud bo‘lishi tushuntirilgan (8-rasm).



8-rasm. Odam serkariozining paydo bo‘lish sxemasi:
A – Bilharziellidae; B–Schistosomatidae oilalari trematodalarining rivojlanish sikli; C–odamlarda serkariozning kelib chiqish yo‘llari

Odam serkariozining oldini olishda trematodalar rivojlanishining turli bosqichlaridan “suv havzalarini sog‘lomlashtirish” alohida o‘rin tutgan va quyidagi chora-tadbirlar orqali erishilgan:

foydalaniladigan suv havzalarida suv qushlari (o‘rdak, g‘oz va boshqalar) va boshqa hayvonlar sonini kamaytirish. Bu atrof-muhitni muhofaza qilish organlari, sanitariya va veterinariya xizmatlari, shuningdek, mahalliy hokimiyat organlari hamkorligida amalga oshirilishi;

bilgarsiellid (*T. ocellata, B. polonica*) va shistosomalar (*Sch. turkestanicum*) bilan zararlangan qishloq xo‘jalik hayvonlari va qushlarni muntazam monitoring olib borish hamda degelmintizatsiya qilinishi;

biotexnik tadbirlarni amalga oshirish va intensiv zararlanish oʻchoqlarida (serkarioz) mollyukosidlardan foydalanish bilan chuchuk suv mollyuskalari (Lymnaeidae va Planorbidae) miqdorini kamaytirilishi bayon qilingan.

Yuqorida qayd etilgan trematodalar bilan odamlarning zararlanishining oldini olish uchun tushuntirish ishlarini olib borish talab etilgan.

Ushbu bobning uchunchi qismida yuqorida qayd etilgan hayvonlarning asosiy trematodozlariga qarshi zamonaviy va keng spektrga ega preparatlarni qoʻllashga bagʻishlangan. Qoʻy va qora mollar shistosomozini davolashda prazikvantel preparatining yangi mexanotexnologik modifikatsiyasi samarodorligi Qoraqalpogʻistonning Boʻzatov va Qoʻngʻirot tumanlari chorvachilik xoʻjaliklari veterinariya amaliyotida 2022 yil dekabr va 2023 yil yanvar-fevral oylarida sinovdan oʻtkazilgan. Tajribalar qoʻy va qora mollarda amalga oshirilgan. Prazikvantelning supramoleklyar kompleksi (PZK:PVP:DSN) 10:89:1% hisobida 2-5 mg/kg dozalari hayvonlarning shistosomoziga nisbatan 100% lik samaradorlik koʻrsatgan. Ushbu, modifikatsiyalangan prazikvantelni veterinariya amaliyotiga keng qoʻllash, shishtosomozga qarshi kurashda yuqori iqtisodiy samaradorlikni taʼminlashi isbotlangan.

XULOSALAR

“Markaziy va Shimoli-gʻarbiy Oʻzbekiston suv mollyuskalari trematoda serkariyalari faunasi va uning shakllanish yoʻllari” mavzusidagi fan doktori (DSc) dissertasiyasi boʻyicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Markaziy va Shimoliy-gʻarbiy Oʻzbekiston hududlarida oʻrganilgan suv havzalarida Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae va Thiaridae oilalariga mansub 21 tur chuchuk suv mollyuskalarida trematoda serkariyalari bilan zararlanish aniqlangan. Ular Amudaryo va Zarafshon daryolarining turli tipdagi suv havzalarida tarqalgan va trematodalarning oraliq xoʻjayini vazifasini bajarishi aniqlandi.

2. Mollyuskalarning trematoda lichinka va serkariyalar bilan umumiy zararlanishi oilalar kesimida: Lymnaeidae – 8.3%, Planorbidae – 11.9%, Physidae – 13.6%, Thiaridae – 26.7% ni tashkil etishi kuzatildi.

3. Zararlangan mollyuskalarda 38 turdagi trematoda serkariyalari qayd etilgan, ularning maritalari baliqlar, amfibiyalar, retiliyalar, qushlar, sutemizuvchilar, hamda, odamlarda ham parazitlik qilishi aniqlangan. Serkariyalarning morfo-biologik xususiyatlari va taksonomik tarkibi aniqlangan. Aniqlangan serkariyalar faunasi 2 kenja sinf, 10 turkum, 13 oila va 27 avlodga mansubligi izohlangan.

4. Serkariyalarning eng koʻp turlari quyidagi mollyuskalar: *Lymnaea auricularia* (17 tur), *Planorbis planorbis* (15 tur), eng kam miqdori: *G. gredleri*, *G. albus*, *Pl. sieversi* (1 turdan) populyasiyalarida qayd etilgan. Trematoda serkariyalarining 4 turi *Notocotylus ephemera*, *Philophthalmus lucipetus*, *Skrjabinoeces similis*, *Pleurogenoides claviger* Oʻzbekiston faunasi uchun ilk bor qayd etilgan.

5. Suv havzalarda Lymnaeidae mollyuskalarining serkariyalar jamoasida Fasciolidae, Echinostomatidae, Notocotylidae, Diplostomidae, Schistosomatidae oilalari trematodalarining lichinkalari dominantlik qilishi, Planorbidae mollyuskalarining serkariya turlariga boyligi trematodalarning quyidagi: Paramphistomidae, Gastothylacidae, Bilharziellidae oilalari uchun xosligi kuzatilgan.

6. Aksariyat trematodalarning lichinkalik bosqichlari va serkariyalari mollyuskalar zararlanishining mavsumiy oʻzgarishlari iyul oyining birinchi yarmida eng yuqoriligi bilan ifodalanadi. Mollyuskalarning (*Lymnaea auricularia*) lichinkalar bilan zararlanishi iyul oyida 10% dan 35% gacha, avgust oyida esa invaziyaning pasayishi kuzatilgan. Trematoda serkariyalarining ommaviy emissiyasi iyul oyining oʻrtalaridan avgust oyining oxirigacha kuzatilgan.

7. Suv havzalari gorizontlarida trematoda serkariyalarning tarqalishi bir xil emasligi aniqlandi. Serkariyalarning eng yuqori konsentrasiyasi suv havzalarining qirgʻoq va sayoz qismlarida qayd etilgan, bu erda *L. auricularia* mollyuskalari populyatsiyasining zararlanishi – 10.5-33.6% va *Pl. planorbis* – 4.3-24.3%.

8. Trematodalarning serkarial faunasining shakllanishi koʻplab omillar majmuasining kombinasiyasiga muvofiq sodir boʻladigan murakkab jarayondir. Trematodalar serkariyalari faunasining shakllanishiga taʼsir qiluvchi omillar orasida oraliq xoʻjayinlar – mollyuskalar alohida oʻrin tutadi, ularning tanasida serkariyalar sporasista va rediya boʻshliqlarida rivojlanadi.

9. Qayd etilgan serkariyalar keyingi xoʻjayinlarni zararlashga moslashgan, zararlash toʻrtta strategiya bilan amalga oshiriladi. Ushbu strategiyalar lichinkalarning asosiy xoʻjayin tanasiga kirib borishini taʼminlaydi.

10. Qishloq xoʻjaligi va ovlanadigan hayvonlarining 8 tur trematoda serkariyalarining rivojlanish biologiyasi oʻrganildi. Sporotsistalar va rediyalarda serkariyalarning lokalizatsiyasi hamda shakllanishi aniqlanadi, bu “parazit-xoʻjayin” munosabatlari evolyutsiyasi jarayonida mustahkamlangan “trematoda-mollyuska” tizimining barqarorligini koʻrsatadi.

11. *Philophthalmus lucipetus* trematodasi misolida oraliq xoʻjayin - mollyuska organizmiga trematoda lichinkalarining taʼsiri aniqlandi. *Melanoides kainarensis* mollyuskalarining jigari va jinsiy bezlari toʻqimalarida sezilarli oʻzgarishlar qayd etildi. Biriktiruvchi toʻqima hujayra elementlarida, fibrillyar tuzilmalarda degenerativ va nekrotik oʻzgarishlar sodir boʻlishi aniqlandi.

12. Trematoda serkariyalari faunasini hisobga olgan holda, Markaziy va Shimoliy-gʻarbiy Oʻzbekistondagi qishloq xoʻjaligi hamda ovlanadigan hayvonlarining asosiy trematodozlari aniqlandi. Bularga - fassiolez, shistosomoz, gastrotilaksoz, paramfistomidoz, exinomtomidoz, notokotilez, bilgarsioz, diplostomoz, sangvinikolez mansubdir.

13. Oʻzbekistonning oʻrganilayotgan hududlari suv havzalarida Schistosomatida turkumiga mansub trematodalar serkariyalari keltirib chiqaradigan odam serkariozining epidemiologik jihatlari aniqlandi.

14. Qoraqalpogʻiston Respublikasi, Buxoro, Navoiy va Samarqand viloyatlarining turli tipdagi suv havzalarida trematodogen oʻchoqlari aniqlangan. Hayvonlarda trematodozlarning oldini olishning kompleks chora-tadbirlari takomillashtirilgan va chorvachilik xoʻjaliklarida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

15. Qoraqalpogʻistonning chorvachilik xoʻjaliklarida (qoʻy, echki, qoraol, ot va bosh.) shistosomoz kasalligi keng tarqalgan, chorvachilik sektoriga jiddiy iqtisodiy zarari aniqlangan boʻlib, shistosomozga qarshi kurashda prazikvantelning supramolekulyar komplekslari tavsiya etilgan. Preparatlarning yuqori samadorligi (100%) aniqlangan.

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

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

ШАКАРБАЕВ УЛУГБЕК АБДУЛАКИМОВИЧ

ФАУНА ЦЕРКАРИЙ ТРЕМАТОД ВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО И СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО УЗБЕКИСТАНА И ПУТИ ЕЁ ФОРМИРОВАНИЯ

03.00.06 – Зоология

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК (DSc)

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2020.2.DSc/B114.

Диссертации выполнена в Институте зоологии Академии наук Республика Узбекистана.

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

Научный консультант:	**Акрамова Фируза Джалалиддиновна** доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Медетов Махсетбай Жапакович** доктор биологических наук, профессор
	Иззатуллаев Зубайдулла Иззатуллаевич доктор биологических наук, профессор
	Эшова Холиса Саидовна доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация	**Каракалпакский государственный университет**

Защита диссертации состоится «27» марта 2025 года в 10^{00} часов на заседании Научного совета по присуждению ученых степеней DSc.02/30.12.2019.B.52.01 при Институте зоологии (адрес: 100053, город Ташкент, улица Богишамол дом $232^{б}$. Актовый зал института Зоологии. Тел.: (99871) 289-04-65, e-mail: zoology@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре института Зоологии (зарегистрирована за №1722-AR. Адрес: 100053, город Ташкент, улица Богишамол дом $232^{б}$, Тел.: (99871) 289-04-65.

Автореферат диссертации разослан «13» марта 2025 года.
(протокол рассылки №1 от «13» марта 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

А.Э. Кучбоев
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире негативное влияние различных гельминтозов на сельскохозяйственных и охотничьих животных с каждым годом возрастает. В жизненный цикл трематод, вызывающих гельминтозные заболевания, вовлечены все группы позвоночных животных, включая рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. В частности, от личинок трематод страдают миллионы людей в различных географических регионах[1], а экономический ущерб животноводству также повышается с каждым годом. Соответственно, актуальным является проведение морфологического, эколого-биологического анализа церкарий и партенит трематод, определение стадий развития личинок паразитов, совершенствование комплексных мероприятий по профилактике трематодозов человека и животных имеет важное научное и практическое значение.

В мире проводятся научные исследования по изучению свойств фауны церкарий трематод, определение их распространения в природных биоценозах под влиянием различных факторов, церкарий и партенит у водных и наземных моллюсков. В связи с этим, особое внимание уделяется, в том числе оценке сообществ церкарий в различных водоемах; определению ритмов эмиссии церкарий из моллюсков и факторам регуляции передачи хозяину, разработке молекулярно-генетических методов диагностики и совершенствованию методов профилактики трематодозов животных и человека.

В нашей республике большое внимание уделяется развитию аграрного сектора и обеспечению населения качественной продовольственной и промышленной продукцией. В связи с этим проведена инвентаризация фауны церкарий трематод, развивающихся у моллюсков Северо-Восточного Узбекистана, и изучены биоэкологические особенности. В стратегии развития Нового Узбекистана[2] «Реализация новых проектов по увеличению поголовья скота и повышению его продуктивности» определена как одна из приоритетных задач. На основе этих задач, в том числе, определить фауну церкарий в конкретных ценозах водных экосистем, вызывающих трематоды, серьезно поражающие сельскохозяйственных животных и изучение различных аспектов их экологии, поиск позвоночных-хозяев, определение стратегии их заражения имеет большое научно-практическое значение при решении практических проблем здоровья населения и ветеринарной медицины.

Настоящее диссертационное исследование служит в определенной степени реализации задач Постановления Президента Республики Узбекистан от 3 марта 2021 г. ПП- -5017 «О дополнительных мерах по дальнейшей государственной поддержке отраслей животноводства» и ПП-№-120 от 8 февраля 2022 г. «Об утверждении Программы развития животноводческой отрасли и ее отраслей в Республике Узбекистан на 2022-2026 годы».

[1] Информационный бюллетень Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 2006, №378.
[2] Указ Президента Республики Узбекистан, № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 – 2026 годы» от 28 января 2022 года.

Настоящее диссертационное исследование служит в определенной степени реализацией задач, намеченных в Указе Президента Республики Узбекистан “О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы” от 28 января 2022 года №УП-60, постановлениях Президента Республики Узбекистан “О дополнительных мерах по дальнейшей государственной поддержке отраслей животноводства” от 3 марта 2021 года №ПП-5017, “Об утверждении Программы развития сферы животноводства и ее отраслей в Республике Узбекистан на 2022-2026 годы” от 8 февраля 2022 года №ПП-120, такжи в других нормативно-правовых актах, касающихся данной сферы.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствие приоритетного направления V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Обзор научных исследований по теме исследования[3]. Научные исследования, направленные на изучение фауны церкарий трематод, их экологии и таксономии ведутся в ведущих научных и образовательных учреждениях мира – University of New Mexico (США), Charles University in Prague (Чехия), Nicolas Copernicus University (Польша), University of Illinois (США), Museum National, Biologie parasitaire (France), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Германия), Universida de Federal de Minas (Бразилия), Shahrekord University (Eron), University of Cambridge (Великобритания), Alexandria University (Egypt), New York University (США), Natural History Museum (Великобритания), Heilongjian University (Китай), South China Agricultral University (Китай), Институте зоологии (Россия), Институте проблем экологии и эволюции (Россия), Институте систематики и экологии (Россия), Белорусском государственном университете (Беларусь), Институте зоологии (Украина), Институте зоологии (Азербайджан), Институте зоологии (Казахстан).

Ряд научных результатов получен в результате исследований, проведенных по фауне, таксономии и молекулярной биологии церкарий, развивающихся у пресноводных моллюсков: определена роль церкариев в распространении трематод, выявлены пути заражения трематодозами человека и животных (University of New Mexico, Charles University in Prague, Nicolas Copernicus University, Институтом проблем экологии и эволюции РАН); изучена морфология, биология, молекулярная филогения и таксономии церкарий (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universida de Federal de Minas, Museum National, Biologie parasitaire, New York University, Беларусский государственный университет); разработаны методы диагностики и профилактики церкариозов человека, вызываемых личинками отряда Schistosomatida (University of Cambridge, New York University, Charles University in Prague, Heilongjian University, Институт проблем экологии и эволюции РАН, Витебский государственный медицинский университет).

[3] Обзор научных исследований по теме диссертации подготовлен на основе http://www.works.doklad.ru, http://www.km.ru, www.dissercat.com, www.researechget.com, http://www.fundamental-research.ru, www.webofscience.com и других источников.

В мире проводятся исследования по морфологии, биологии церкарий и партенит трематод, а также контролю и устранению их ущерба, по следующим приоритетным направлениям: изучение сообщества церкарий в различных водоемах; изучение ритмов выхода церкарий из моллюска-хозяина и факторов их регулирующих; изучение жизнеспособности церкарий, опасности заражения человека и животных; характера передвижения церкарий и оценка адаптации личинок к поиску и заражению основных хозяев; наблюдение реакций церкарий на факторы окружающей среды, такие как гравитация, свет и гидродинамика; выявление возможных путей появления в процессе эволюции основных стратегий заражения хозяина разными группами церкарий трематод; разработка молекулярно-генетических методов диагностики; определение видового состава возбудителей церкариозов человека; совершенствование методов профилактики трематодозов животных и человека, и разработка системы постоянного мониторинга состояния заражений.

Степень изученности проблемы. Научные исследования по определению видового состава церкарий и партенит трематод, таксономии церкарий, молекулярно-генетическому анализу проводили зарубежные ученые: W.Haas (1994), Ch. Bayssade-Dufour (2001), В.В.Прокофьев (2006), E.Zbikowska, A.Nowak (2009), A.A.Manafov (2011), S.V.Brant et al., (2011), H.A. Pinto et al., (2014), P. Horak et al., (2015), E.S.Loker, B.V.Hofkin (2015), N.K.Sanil, K.P. Janardanan (2020), A.Faltýnková et al., (2022) и др.

В республиках СНГ роль церкарий в эпидемиологии и эпизоотологии трематодозов нашли свое отражение в работах таких исследователей, как В.И.Здун (1961), Т.А.Гинецинская (1968), М.И.Черногоренко (1983), С.А.Беэр, М.В.Воронин (2007), Л.Н.Акимова (2010), С.К.Семенова и др., (2010), О.И. Коробов (2010), О.М. Бонина, Е.А. Серибина (2019), А.Н. Постевой (2020), Н.М. Пономарева (2020), Т.М. Кудрявсева (2020), А.В. Израильская (2022).

В Узбекистане исследовательские работы по церкариям и партенитам трематод проводились, рядом исследователей – Х.Насимов (1967), Е.Аристанов (1969), А.Тухманянц, Е.Шахурина (1971); Д.Азимов, Т.Кабилов (1977); Б.Давронов (1999), Ф.Акрамова (2011) и других.

Однако, имеющиеся данные несколько устарели. С этой точки зрения, в последние годы были проведены исследования фауны и экологии церкарий трематод, развивающихся в моллюсках водоемов Северо-Восточного Узбекистана, и получены новые данные (Шакарбаев и др., 2011, 2013, 2014, 2015; Шакарбаев, 2017). Однако, эти данные не отражают состояния заражения моллюсков водоемов Центрального и Северо-западного регионов Узбекистана церкариями трематод. Изучение фауны, биологии и особенностей экологии церкарий, и них распространения, места возникновения очагов паразитарных заболеваний людей и животных, изучение жизненных циклов и молекулярной биологии доминантных групп трематод, разработка экспертной оценки изменений на конкретных территориях и внедрение профилактических мер имеет особое научное и практическое значение.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательской работы научно-исследовательского учреждения, в

котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом Института зоологии в рамках программы научных исследований по теме “Пути формирования гельминтофауны позвоночных животных, таксономия и совершенствование мер борьбы” (2021-2024 гг).

Цель исследования. Целью настоящего исследования является оценка фауны церкарий трематод, развивающихся в моллюсках водоемов Центрального и Северо-Западного Узбекистана, определение их биоэкологических особенностей, а также совершенствование методов профилактики широко распространенных трематодозов животных.

Задачи исследования:

определение видового разнообразия моллюсков пресных водоемов Центрального и Северо-западного Узбекистана и степени заражения партенитами и церкариями трематод;

определение видового состава фауны церкарий, развивающихся в водных моллюсках;

установление сезонной динамики зараженности моллюсков церкариями трематод;

определение распределения церкарий трематод в горизонтах водоемов;

определение роли моллюсков в формировании фауны церкарий трематод;

выяснение стратегии церкарий, направленное на заражение животных экологических и систематических групп-хозяев;

выявление влияния личинок трематоды *Philophthalmus lucipetus* (Rudolphi, 1819) на органы моллюсков *Melanoides kainarensis* Starobogatov et Izzatullaev, 1980;

совершенствование комплексных мер профилактики трематодозов животных и человека.

Объектом исследования являются виды церкарий трематод водоемов изучаемых территорий Узбекистана, принадлежащих различным таксономическим группам, а также их промежуточные хозяева – пресноводные моллюски семейств Lymnaeidae Rafinesque, 1815, Planorbidae Rafinesque, 1815, Physidae Fitziger, 1833 и Thiaridae Gill, 1871 (1823).

Предметом исследования является определение видового состава церкарий и таксономической структуры, их адаптации, направленных на заражение хозяев-животных, принадлежащих к разным экологическим группам, механизмов формирования очагов трематод в исследуемых водоемах, совершенствование комплексных методов профилактики заражения животных и людей.

Методы исследования. В диссертации применялись гельминтологические, малакологические, экологические, гистологические и молекулярно-генетические методы исследования и статистический анализ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

установлено, что пресноводные моллюски, принадлежащие к семействам Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae и Thiaridae водоемов Центрального и Северо-Западного Узбекистана заражены 21 видом церкарий трематод;

выявлено заражение моллюсков церкариями трематод по семействам: Lymnaeidae – 8,37%, Planorbidae – 11,9%, Physidae – 13,6%, Thiaridae – 26,7%;

установлено, что фауна церкарий трематод пресноводных моллюсков состоит из 38 видов, относящихся к 2 подклассам, 10 отрядам, 13 семействам и 27 родам;

для фауны Узбекистана впервые определено 4 вида церкарий трематод - *Notocotylus ephemera, Philophthalmus lucipetus, Skrjabinoeces similis, Pleurogenes claviger*;

установлено, что ритмы эмиссии церкарий из моллюска зависят от температуры воды и световых факторов, этот процесс можно обосновать тем, что он происходит поздней весной, летом и осенью;

доказано, что формирование фауны церкарий трематод в водоемах Центрального и Северо-Западного Узбекистана основано на их биоэкологических особенностях и биоценотических связях;

взрослые формы церкарий (мариты) отмечены как паразиты рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Определены 4 группы стратегии заражения церкариями трематод окончательных хозяев – жывотных;

впервые определено влияние личинок *Philophthalmus lucipetus* на гепатопанкреас и ткани гонад моллюска *Melanoides kainarensis*;

определены нуклеотидные последовательности церкарий *Schistosoma turkestanicum*, развивающиеся в организме моллюсков *Lymnaea auricularia*.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

установлены распространение церкарий, пути возникновения основных очагов трематодозов сельскохозяйственных и охотничьих животных и составлены карты ГИС;

разработаны и внедрены в практические рекомендации по мерам борьбы и профилактике трематодозов сельскохозяйственных и охотничьих животных.

Достоверность результатов исследования определяется применением в них современных гельминтологических, молекулярно-генетических и гистологических методов, соответствием полученных на основе научных подходов, анализов результатов с теоретичесими данными, публикацией их в ведущих научных изданиях, широкой апрбоацией, статистическим анализом морфометрических данных BioStat 3.8, www.biostatsoft.com), применением выводов на практике.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования определяется тем, что впервые комплексно изучен видовой состав церкарий трематод на изучаемых водоемах Узбекистана. Объяснены пути формирования фауны церкарий, отделившихся от моллюсков, ритмы выхода церкарий из моллюсков и основные группы их стратегий причинения вреда основным хозяевам.

Практическая значимость результатов исследования определяется выявлением распространения фауны церкарий, очагов трематодозов сельскохозяйственных и охотничьих животных, разработкой методов борьбы и профилактики трематодозов.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных по фауне трематод-церкарий водных моллюсков Центрального и Северо-Западного Узбекистана и путям ее формирования:

стратегии заражения личинок трематод и практические рекомендации по профилактике трематод внедрены в ветеринарную практику животноводческих районов Республики Каракалпакстан (справка №33/01-04-212 Комитета по развитию ветеринарии и животноводства Республики Каракалпакстан от 13 апреля 2023 года). В результате, позволили раннее выявить пути происхождения различных трематодозов (фасциолеза, шистосомоза, гастротилаксоза) у крупного и мелкого рогатого скота, а также осуществление мониторинга гельминтозов сельскохозяйственных животных и оптимизацию профилактических мер;

разработанные рекомендации по дегельминтизации животных от основных трематодозов – шистосомоза супрамолекулярными комплексами празиквантеля и оптимальным срокам профилактических дегельминтизирующих мероприятий апробированы на поголовье скота фермерского хозяйства "Сейымбет" Кегейлинского района Республики Каракалпакстан (справка №33/01-04-212 Комитета по развитию ветеринарии и животноводства Республики Каракалпакстан от 13 апреля 2023 года). В результате, достигнута 100%ная эффективность модифицированных препаратов празиквантеля против шистосомоза овец и крупного рогатого скота;

рекомендации, разработанные по фауне и стратегии заражения церкарий трематод в 18 точках координат, отражающих распространение пресноводных моллюсков, внедрены в практику ряда организаций (Бозатовского, Кегейлийского, Конгиратского, Тахтакопирского, Муинокского районов), подведомственных Министерству природных ресурсов Республики Каракалпакстан (справка №01/18-133 Министерство экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 28 июля 2023 года). В результате, достигнуто прогнозирование распространения трематод на исследуемых территориях, профилактика заболеваний, обеспечение эпизоотической устойчивости;

Получена информация о нуклеотидной последовательности ядра митохондриальной ДНК (COX1) церкарий трематоды *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913, широко распространенной среди домашних и диких млекопитающих Узбекистана и депонированы в базу данных Национального Центра Биотехнологической Информации (NCBI, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore). В результате был получен идентификационный номер MW301394 *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913, что позволило провести идентификацию этого вида, а также изучить его филогению.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 6 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 32 научных работт, 2 монографии, 16 статей, в том числе, 8 республиканских и 8 зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 188 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, определены цель и задачи, объект и предмет исследования, изложена научная новизна и практические результаты исследования, приведены данные о достоверности результатов исследования, научной и практической значимости, внедрении и апробации, опубликованности результатов исследования, структуре и объеме диссертации.

В первой главе **«Организм водных моллюсков – среда развития личинок трематод (обзор литературы)»**, приведен анализ данных о промежуточных хозяевах трематод в Узбекистане и зарубежных странах – по личиночным фазам паразитов, развивающихся в водных моллюсках, в частности о фауне, их распространении церкарий, экологических характеристик и таксономической структуры.

Показано, что недостаточность исследований фауны и экологии церкарий на Центрального и Северо-западного территориях Узбекистана, представленные в литературе сведения не могут отражать современную фауну церкарий. Все это определило проведение комплексного изучения церкариальной фауны трематод в водоемах указанных территорий.

Во второй главе диссертации **«Материалы и методы изучения фауны церкарий трематод водных моллюсков Центрального и Северо-Западного Узбекистана и путей их формирования»»** приводится краткая характеристика исследуемых водоемов. Приводятся новые данные о широком распространении видов из семейств моллюсков: Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae и Thiaridae в водоемах, образовавшихся в среднем и нижнем течении рек Амударья и Зарафшан. В части данной главы, посвященной материалу и методам данного исследования описан материал исследования, собранный из разнотипных водоемов Центральной и Северо-западной части Узбекистана в течение 2020-2024 гг. Исследование проводилось весной, летом и осенью. Моллюсков собирали из природных и искусственных водоемов территорий по общепринятому гидробиологическому методу (Жадин, 1952; Круглов, 2005). В ходе работы было собрано и изучено 21304 особей 21 вида моллюсков, принадлежащих к следующим семействам: Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae и Thiaridae.

Морфологическое исследование церкарий были проведены с помощью традиционных методов (Гинецинская, 1968; Combes et al., 1980; Гинецинская, Добровольский, 1983; Галактионов, Добровольский, 1987). Виды церкарий были идентифицированы по данным ряда монографий и пособий (Гинецинская, 1968; Флорова, 1975; Азимов, 1975, 1986; Азимов и др., 2014, 2018, 2019; Combes et al., 1980; Черногоренко, 1983; Mukherjee, 2007).

Для молекулярно-генетической идентификации *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 фрагменты второго внутреннего транскрибируемого спеасера (18Sd6-28Sr3) рибосомальной ДНК были получены из суспензии половозрелых мужских и женских шистосом и церкарий с тремя повторами.

Для гистологического исследования использованы моллюски *Melanoides kainarensis* (22 образа – естественно зараженных личинками трематоды *Philophthalmus lucipetus*) и незараженные (12 образцов). Железа гепатопанкреас была выделена из моллюсков и содержана в 10% нейтральном формалине и 70%

этаноле. Гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином по Ван-Гизону и Маллори (Ромейс, 1953; Меркулов, 1969; Волкова, Елецкий, 1971).

Исследования были проведены в водоемах Центрального и Северо-Западного Узбекистана маршрутным и стационарным методами. На данных территориях было выбрано 18 географических пунктов (12 в Центральной части, 6 – в Северо-западной части), и определено 90 точек координат (56 – в центральной части и 34 – в Северо-западной) (рис. 1).

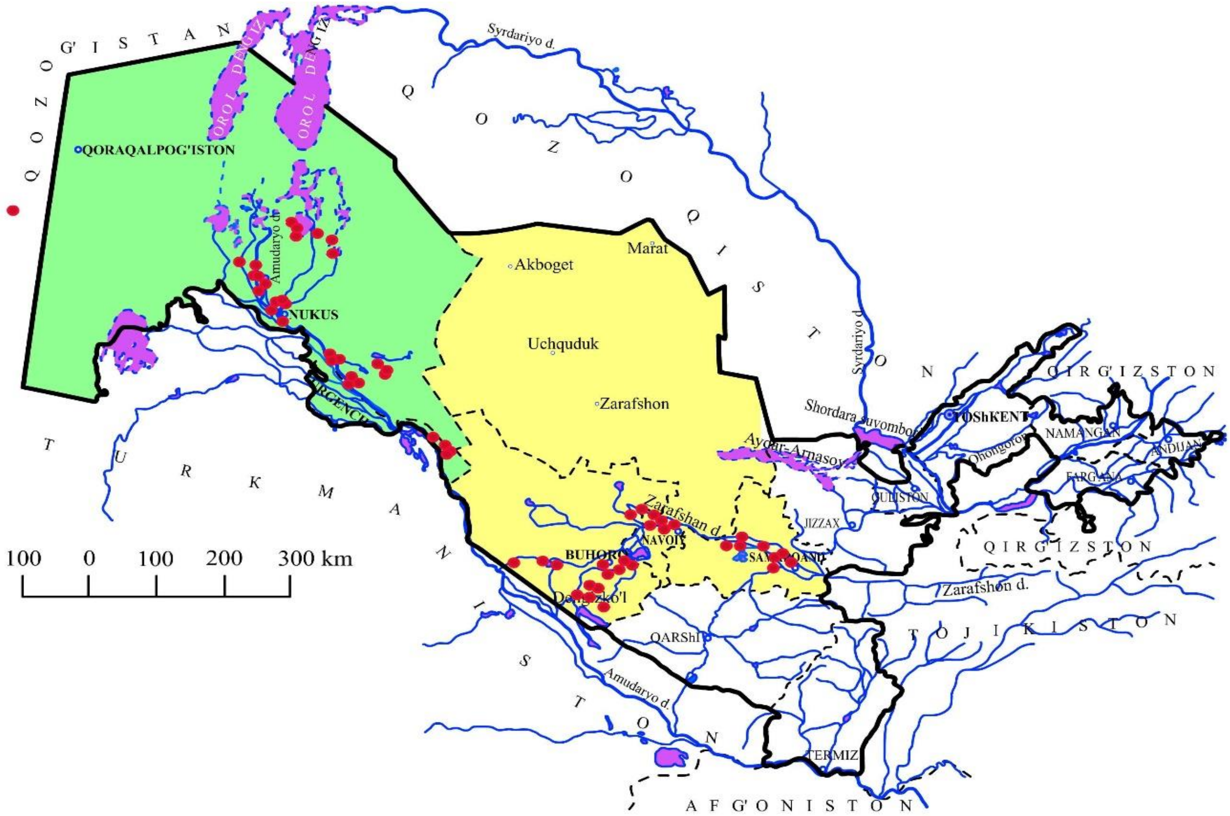


Рис. 1. Территории, на которых проводиось исследование,
и точки координат

Для всех статистических анализов был использован пакет программного обеспечения Statistica V.6.0 Windows и программы Microsoft Excel 2007.

Исследования были проведены с использованием следующего современного оборудования: микроскоп с фазоконтрастным прибором инвертированный СК2 - TP (Olympus, Япония), исследовательский микроскоп ЛОМО, центрифуга - TP7 (Dupont, США), бинокуляры ML -2200. (Olympus, Япония), N – V300M (Китай).

Третья глава диссертации посвящена **«Эколого-фаунистическому анализу церкарий, развивающихся в организме водных моллюсков»** и состоит из шести частей, последовательно изложены полученные результаты.

В водоемах Центрального и Северо-западного Узбекистана было выявлено 21 вид моллюсков, из которых 19 видов заражены партенитами и церкариями трематод. Общая (суммарная) зараженность моллюсков личинками составила 9,87%. Степень зараженности моллюсков семейства Lymnaeidae церкариями составляет от 1,7% до 27,1%. Высокий уровень заражения зафиксирован у широко распространенного вида *Lymnaea aurcularia* – 27,1% и наименьшее заражение у *L. ovata* – 1,7%.

При изучении 8 видов моллюсков семейства Planorbidae церкарии трематод были зарегистрированы у 7 видов моллюсков. По уровню заражения планорбиды занимают второе место после представителей семейства Lymnaeidae. В исследованных водоемах экстенсивность заражения планорбид личинками трематод колеблется от 3,9% до 25,3%. Высокий уровень заражения отмечен у моллюсков *Pl. planorbis* (25,3 %) и *A. spirorbis* (19,4 %).

В целом в исследованных водоемах Узбекистана зараженность пресноводных моллюсков церкариями трематод довольно высокая, что характеризует стабильность системы “трематода-моллюск” и формирование очагов трематодозов у сельскохозяйственных и охотничьих животных. Таким образом, было зафиксировано, что средняя зараженность видов семейства Lymnaeidae составляет 8,3%, Planorbidae - 11,9%, Physidae - 13,6%, Thiaridae - 26,7% (рис. 2).

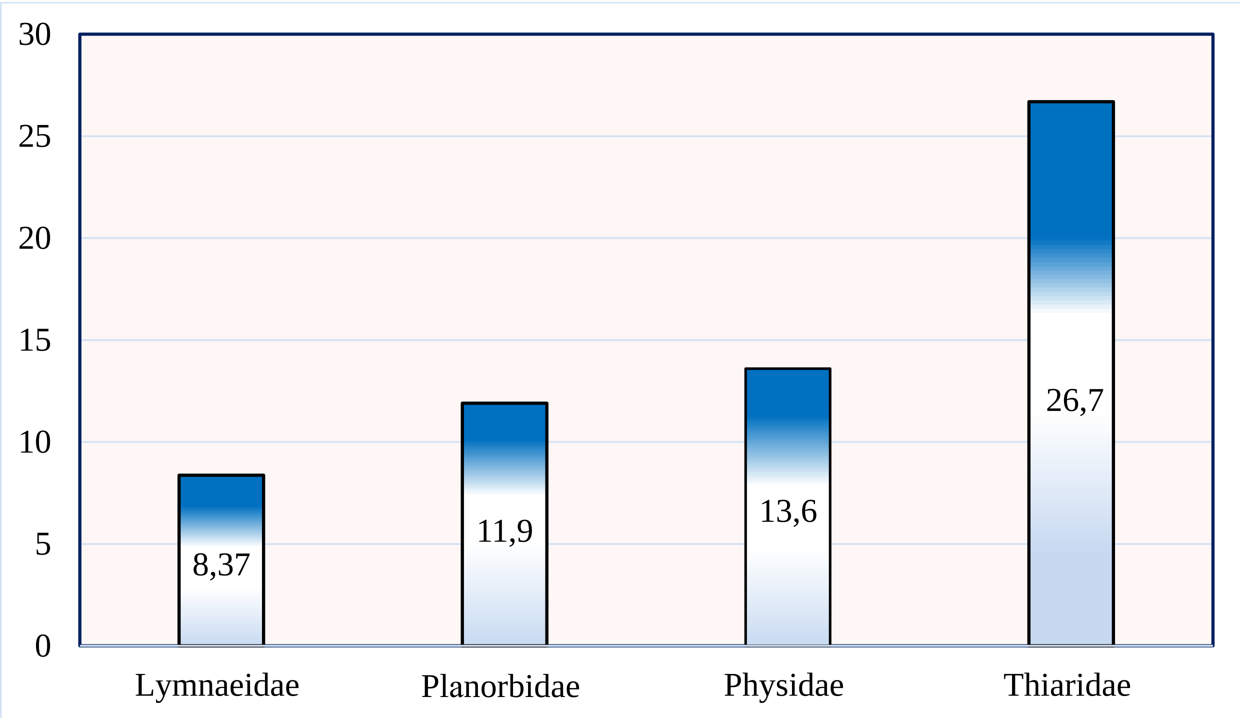


Рис. 2. Уровень зараженности личинками трематод моллюсков в исследуемых водоемах

Установлено, что в водоемах Центрального и Северо-западного Узбекистана трематодными партенитами и церкариями были заражены моллюски четырех семейств. Выявленные церкарии трематод принадлежат к 38 видам (табл. 1).

Таблица 1

Фауна церкарий трематод в водоемах Центрального и Северо-западного Узбекистана

Виды церкарии	Централный Узбекистан	Северо-западный Узбекистан
Lymnaeidae:		
Fasciola gigantica (Cobbold, 1856)	–	+
Fasciola hepatica (Linnaeus, 1758)	+	–
Notocotylus attenuatus (Rudolphi, 1809)	+	+

Продолжение таблицы 1

Echinostoma revolutum (Frochlich, 1802)	+	+
Echinostoma miyagawai Ishii,1932	–	+
Echinoparyphium aconiatum Dietz, 1909	+	+
Echinoparyphium recurvatum (Linstow, 1873)	+	+
Hypoderaeum conoideum (Bloch, 1782)	+	+
Haplometra cylindracea (Zeder, 1800)	+	+
Trichobilharzia ocellata (LaValette, 1855)	+	+
Apatemon gracilis (Rudolphi, 1808)	+	+
Cotylurus cornutus (Rudolphi, 1808)	+	+
Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1808)	+	+
Diplostomum helveticum (Dubois, 1929)	+	+
Diplostomum indistinctum (Guberlet, 1923)	+	+
Tylodelphys clavata Nordmann, 1832	–	+
Sanguinicola inermis Plehn, 1905	+	+
Schistosoma turkestanicum Skrjabin, 1913	–	+
Ornithobilharzia canaliculata (Rudolphi, 1819)	–	+
Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1791)	+	+
Pleurogenes claviger (Rudolphi, 1819)	–	+
Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1809)	+	+
Planorbidae:		
Bilharziella polonica (Kowalewsky, 1895)	+	+
Dendritobilharzia loossi Skrjabin, 1924	+	+
Notocotylus ephemera (Nitzsch, 1817)	+	+
Echinostoma revolutum (Frochlich, 1802)	+	+
Echinoparyphium aconiatum Dietz, 1909	+	+
Calicophoron calicophorum Davydova, 1959	+	+
Calicophoron erschowi Davydova, 1959	+	+
Liorchis scotiae (Willmott, 1950)	+	+
Cyclocoelium sp.	+	+
Skrjabinoeces similis (Looss, 1899)	+	+
Pneumonoeces variegatus (Rudolphi, 1819)	+	–
Pleurogenoides claviger (Rudolphi, 1819)	+	–
Gastrothylax crumenifer (Creplin, 1847)	+	+
Strigea falconis Szidat, 1928	+	+
Neodiplostomum sp.	+	–
Gigantobilharzia acotylea Odhner, 1910	+	+
Gigantobilharzia sp.	+	+
Dendritobilharzia pulverulenta (Braun, 1901)	+	+
Physidae:		
Gigantobilharzia sp.	+	–
Thiaridae:		
Philophthalmus lucipetus (Rudolphi, 1819)	+	–

Анализ представленного материала показывает, что по разнообразию фауны церкарий и, следовательно, по роли моллюсков в жизненных циклах трематод первое место в Центральном и Северо-западном водоемах Узбекистана занимают виды – *Lymnaea auricularia* и *Planorbis planorbis*.

Распределение церкарий трематод в пределах водоемов неоднородно. Распространение церкарий трематод в горизонте водоемов играет важную роль в биоценозах. В течение всего периода исследования по данному вопросу проводились в водоемах отмеченных территорий. Стационарные исследования моллюсков проводились на Машанкуле (Кунградский район). При этом, мы обратили внимание на распределение личинок и партенит трематод в пределах указанного водоёма. Для Машанкуля, как и для других водоемов характерна неоднородность распределения церкарий и партенит трематод в верхней, средней и нижней частях.

Методично в летний сезон (июнь, июль, август) *L. auricularia* и *Pl. planorbis* заражение моллюсками было проведено на примере изучения 50 и более особей в разных частях водоемов. Как показывают наши наблюдения, что для исследованного водоема (озеро Машанкуль), как и для других водных объектов Северо-западного Узбекистана, была характерна неоднородность заражения моллюсков (*Lymnaea auricularia* и *Planorbis planorbis*) личиночными стадиями трематод и распределения церкарий в верхней, средней и нижней участках. В верхней части озера, спонтанная зараженность партенитами и церкариями трематод у моллюсков *Lymnaea auricularia* составила – 25 – 33.6%, в средней части – 10.6% и в нижной части – она колебалась в пределах 13.2 – 27.7%. Аналогичную ситуация наблюдалась и в отношении инвазированности друго вида моллюска *Planorbis planorbis*, с той разницей, что процент зараженности значительно ниже. В этих моллюсках развивались подавляющие большинства видов церкарии трематод. Моллюски *Lymnaea auricularia* и *Planorbis planorbis* оказались промежуточными хозяевами 14 и 15 видов трематод, соответственно.

Характерно, что, наиболее высокая зараженность моллюсов было отмечено в прибрежных зонах с обильной растительностью и неболшой глубиною водоема. Здесь, плотность популяции моллюсков также большая: за вегетационный период в глубине до 1м число особей *Lymnaea auricularia* и *Planorbis planorbis* достигала от 30 до 186 экз/м^2.

Логично отметить, что развитие и распределение партенит и церкарий трематод в водоемах как во времени, так и в пространстве было обуслоловлено динамикой развития пресноводных моллюсков. Нарастание их численности летом способствует массавому заражению личинками сосальщиков. Огромное значение для формирования очагов трематодозов в водоемах также имеет наличие позвоночных хозяев, главным образом, птиц и млекопитающих.

Таким образом, характер распределения церкарий трематод в горизонтах водоемов неоднородна: по частоте встречаемости и локализации церкарий первую позицию занимали прибрежные, мелководные зоны как верхнего, так и нижнего участков, где зарастает полупогруженной растительностью, в зарослях которой развивается моллюски – промежуточные и другие категории хозяев (насекомые, рыбы, амфибии). Отмечается, что существование этих территорий создает высокую концентрацию основных хозяев трематод - водно-болотных птиц и млекопитающих, а также возможность заражения их личинками трематод.

В моллюске осуществляется формирование личинок – церкарий, которые в подавляющем большинстве выходят в воду. Об этом, также свидетельствуют результаты наших исследований по развитию церкарий ряда видов трематод в организме соответствующих промежуточных хозяев – моллюсков Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae, Thiaridae.

Формирование церкариальной фауны трематод многофакторны и укладывается в общей закономерности формирования фаунистических комплексов зрелых форм сосальщиков,с той лишь разницей что церкарии развиваются, как уже упомянуто, в организме моллюсков – первых промежуточных хозяев. Эти процессы находятся в прямой зависомости от абиотических и биотических факторов. По количеству выявленных форм личинок ведущее место занимали легочные моллюски *Lymnaea auricularia* и *Planorbis planorbis*, у которых зарегистрировано более 50% видов церкарий, что свидетельствует о стабильности функционирования паразит-хозяинной системы в исследованных водоемах.

Развитие церкарий и их распределение в пределах исследованных водоемов чрезвычайно сходно. Общий для водоемов является тенденция к увеличению зараженности моллюсков в мелководной среде при ограниченном видовом составе личинок в глубоководных зонах. Формирование церкариальной фауны трематод – сложный процесс, происходяший в соответствии с сочетаниями целого комлекса факторов. Наличие моллюсков, наличие яиц и личинок (мирацидий) трематод, режимов водоема, а также соответствующие физико-химические и биологические характеристики гидробиологических объектов, посещаемость позвоночных животных-хозяев сосальщиков, температурный режим окружающей среды. Эти процессы способсьвовали формированию биоценозов и паразитоценозов в конкретных территориях. Среди факторов, влияющих на формирование фауны церкарий трематод, особая роль принадлежала моллюскам-промежуточным хозяевам. Эмисирующие церкарий спороцистами и редиями обладают выраженными адаптациями – морфофункцианального и поведенческого характера, которые обеспечивают заражению вторых промежуточных и оканчательных хозяев (рис. 3).

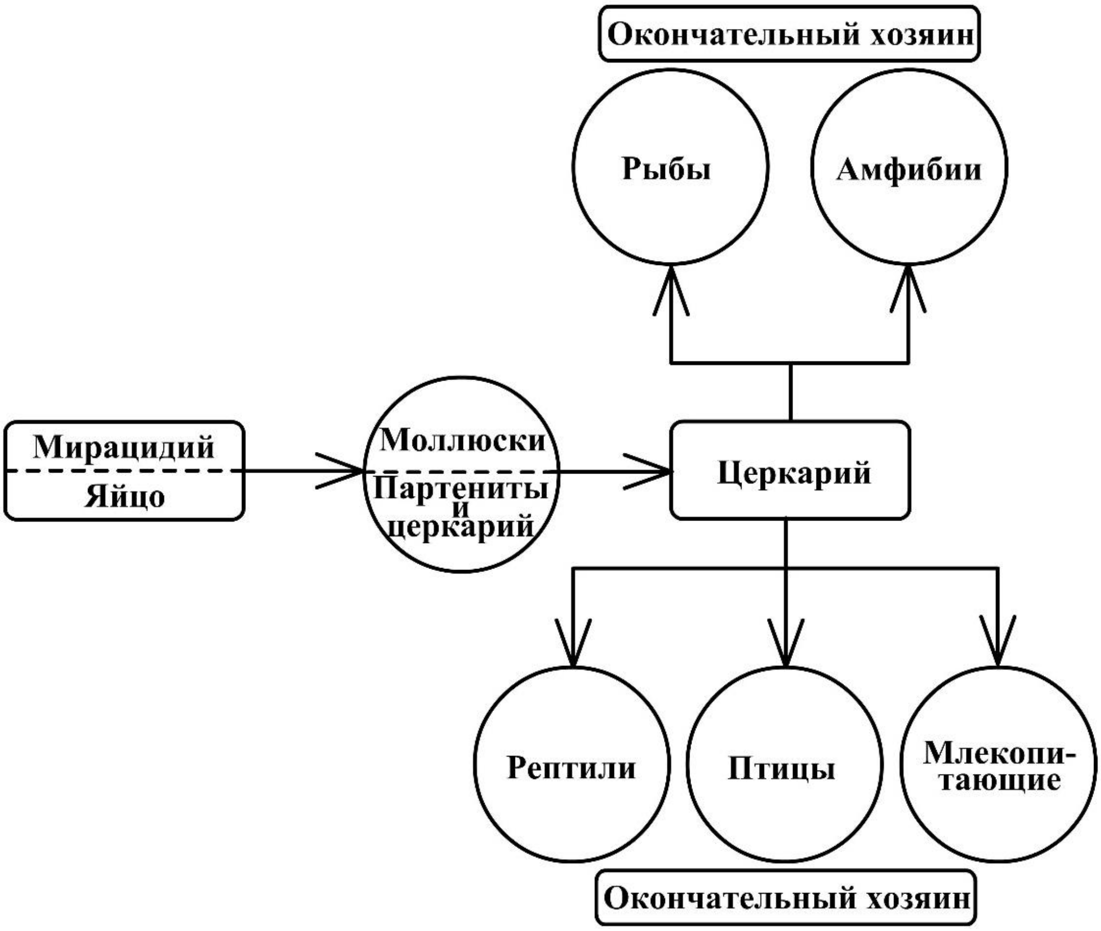


Рис. 3. Схема развития церкарий в водоемах Узбекистана

На основании выше изложенного можно заключить, что совокупность выявленных видов личинок трематод у моллюсков составляет современную фауну церкарий водоемов Центрального и Северо-западного Узбекистана.

Четвертая глава диссертационной работы **«Особенности развития церкарий трематод»** состоит из восьми частей. В ней приведены данные о биологии развития отдельных этапов партеногенеза некоторых видов трематод, принадлежащих к разным семействам. Обозначены основные направления морфологической эволюции изученных групп трематод – паразитов позвоночных.

С использованием природного (естественного) и экспериментального материала были исследованы морфобиологические особенности партеногенетических фаз некоторых видов трематод (Шакарбаев, 2017; Азимов и др., 2019, 2020; Шакарбаев и др., 2020). Результаты этих исследований представлены ниже.

Развитие церкарий трематоды *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913. Было отмечено, что мирацидии *Sch. turkestanicum* проникают в тело промежуточного хозяина активным путем, подвергаются метаморфозу и становятся материнской спороцистой. При температуре воздуха 28-32 °С в организме моллюска материнские спороцисты развивалсись за 7-8 дней. Длина этих спороцист 0,252-0,609 мм, а ширина 0,035-0,237 мм. Дочерняя спороциста образовалась из половых клеток материнской спороцисты. При этом на 8-9-й день в организме моллюска образовались подвижные дочерние спороцисты. Дочерняя спороциста, в свою очередь, удлиненная, нитевидная, содержит множество половых клеток. Размеры дочерних спороцист меняются. Длина дочерних спороцист, выявляемых на 12-15-й день, после заражения моллюсков мирацидиями, составляет 0,096-0,483 мм, ширина 0,021-0,053 мм. Образование церкарий отмечали через 20 дней. Сформированные церкарии покидают дочернюю спороцисту через выходное отверстие на 22-25-е сутки. Данные процессы наблюдается в водоемах. Церкарии относятся к группе безглазых афарингеальных бревифурко церкарий.

Как видно, у церкарии шистосом развита адаптивность, позволяющая не только находить животных-хозяев, но и проникать через их кожу. Основную роль играет физиологическая адаптация церкарий, укрепившаяся в ходе эволюции системы «паразит – хозяин». Это подтверждают результаты опытов, проведенных по биохимическим аспектам адаптации некоторых трематод к условиям внешней среды (Азимов и др., 2019; Норкобилов и др., 2020).

Развитие церкарий трематод *Bilharziella polonica* (Kowalewsky, 1895). Мирацидия является первой – личиночной фазой в развитии трематоды *B. polonica*. Они свободно плавают в воде с помощью ресничек, находятся в непосредственном контакте с «моллюском-хозяином» и активно проникают в его организм. Отмечается, что мирацидии, проникшие в организм моллюска, превращаются в материнские спороцисты. В наших опытах, в экспериментальных условиях, мы наблюдали за этапами партеногенетического развития зараженных пресноводных моллюсков.

Зафиксировано заражение моллюсков *Planorbis planorbis* и *Anisus spirorbis* мирацидиями *Bilharziella polonica*. После заражения моллюсков полностью сформировавшиеся церкарии покидают из моллюсков *Planorbis planorbis* на 22-25 сутки, а *Anisus spirorbis* – на 24-28 сутки.

Для церкарий характерны положительные фото- и отрицательные факторы геотаксиса. За сутки из моллюска *Planorbis planorbis*, зараженного двумя мирацидиями, выделяется около 1000 церкарий. В воде тело церкарий прозрачное. Определено, что во время движения она очень мала в размерах и тело принимает разные формы. После выхода из моллюска церкарии прикрепляются к поверхностному натяжению воды брюшной присоской и переходят в фазу ожидания хозяина. Период выживания церкарий во внешней среде составляет около 48-72 часов. При контакте с хозяином церкарии активно проникают в его тело хозяина через кожу.

Онтогенез партеногенетической фазы *Bilharziella polonica* процесс, состоящий их многих этапов, мирацидии, проникшие в тело моллюска-хозяина, также подвергались регрессивному метаморфозу, а затем материнская спороциста превращалась в дочернюю спороцисту. Далее полости дочерних спороцист развиваются церкарии, которые выделяются из тела моллюска. Церкарии этого вида, как все виды шистосоматид, характеризовались тем, что они активно проникают в организм основного хозяина через кожу.

В данной главе диссертации представлены фазы развития ряда видов (*Echinostoma revolutum* (Fröchlich, 1802), *Notocotylus attenuatus* (Rudolfi, 1809), *Gastrothylax crumenifer* (Creplin, 1847), *Strigea falconis* Szidat, 1928, *Philophthalmus lucipetus* (Rudolfi, 1819)).

Морфобиологические характеристики материнских спороцист, представленных спороцистами и редиями, занимают особое место в циклах развития трематод. Эти фазы отличаются друг от друга не только структурными особенностями, но и биологией, что подробно рассмотрено рядом исследователей (Гинецинская, 1968; Галактионов, Добровольский, 1998).

Как показали результаты исследования, что партеногенетические фазы развития трематод происходят в теле пресноводных моллюсков (рис. 4).

Церкарии развивалсиь в полостях дочерних спороцист или редиях. Развитие церкарий в редиях было характерно для семейств трематод Fasciolidae, Philophthalmidae, Echinostomatidae, Paramphistomidae, Gastrothylacidae, Notocotylidae и Cyclocoeliidae. Вместе с тем, в спороцистах развиваются церкарии следующих семейств: Diplostomidae, Strigeidae, Schistosomatidae, Bilharziellidae, Aporocotylidae, Haematoloechidae, Pleurogenidae. Наблюдаемые особенности локализации и развития церкарий трематод соответствуют литературным данным.

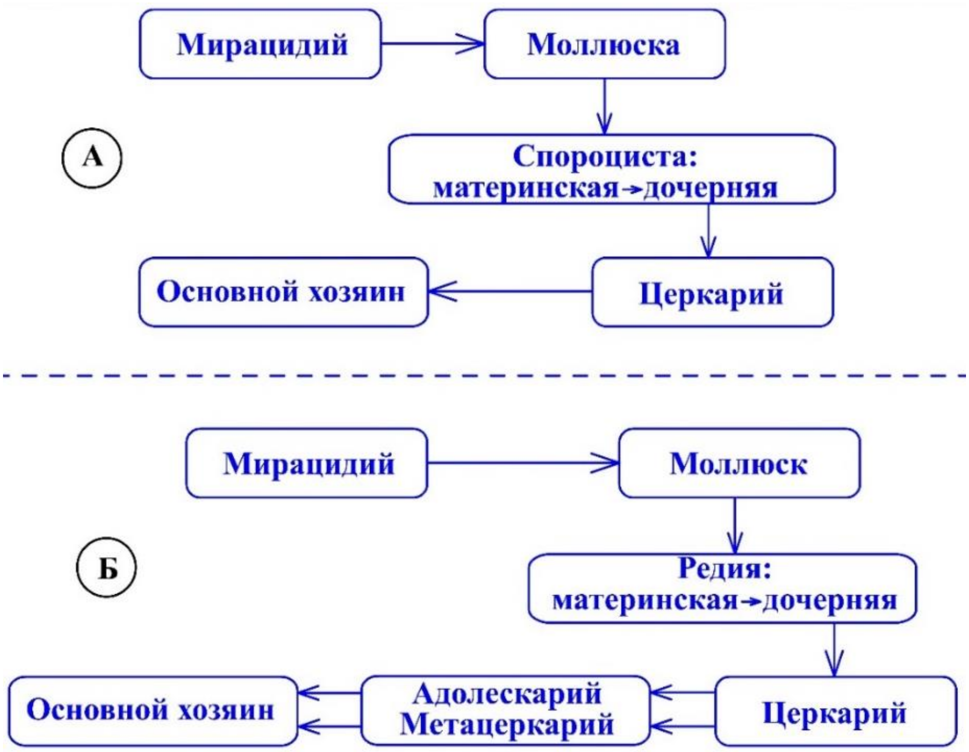


Рис. 4. Схема развития церкарий трематод:
А - спороцистоидная; Б – редиоидная

Стратегии заражения позвоночных церкариями трематод. Проведенные исследования по биологическому и поведенческому разнообразию церкарий трематод, выявленных в Узбекистане, позволили разделить их на следующие стратегические группы (рис. 5).

В первую группу входят личинки, инцистирующиеся во внешней среде. Сюда можно отнести представителей семейств – Fasciolidae, Paramphistomidae, Gastrothylacidae, Notocotylidae. Церкарии инцистриуются на водных субстратах. Окончательные хозяева заражаются через корм или при заглатывании воды.

Ко второй группе относятся церкарии, активно проникающие во второго промежуточного хозяина, где превращаются в метацеркарий. Это группа состоит из церкарий следующих семейств трематод – Echinostomatidae, Plagiorchiidae, Opisthorchiidae, Telorchiidae, Hematoloechidae, Pleurogenidae, Cyclocoeliidae, Strigeidae, Diplostomidae. Следует отметить, что в качестве второго промежуточного хозяина, в большинстве случаев, служили моллюски, личинки насекомых и другие беспозвоночные животные. Дефинитивные хозяева заражались при поедании беспозвоночных при их или проглативании. Было изложено, что в некоторых случаях сюда включаются резервуарные (беспозвоночные и позвоночные – амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие) хозяева.

В третью группу входят церкарии, активно проникающие через покровы позвоночного хозяина. Эта группа характерна для личинок Aporocotylidae, Schistosomatidae и Bilharziellidae. (рис. 5)

Четвертая гуппа стратегий составляет церкарий трематод Philophthalmidae, которые могут заражать окончательных хозяев либо церкариями, либо метацеркариями.

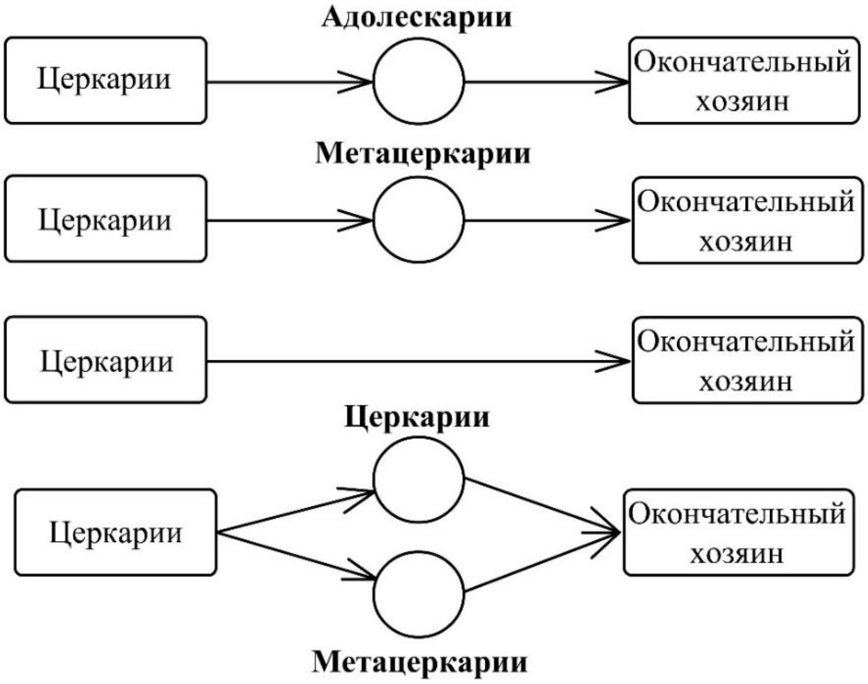


Рис. 5. Стратегии церкарий для заражения окончательных хозяев (схема)

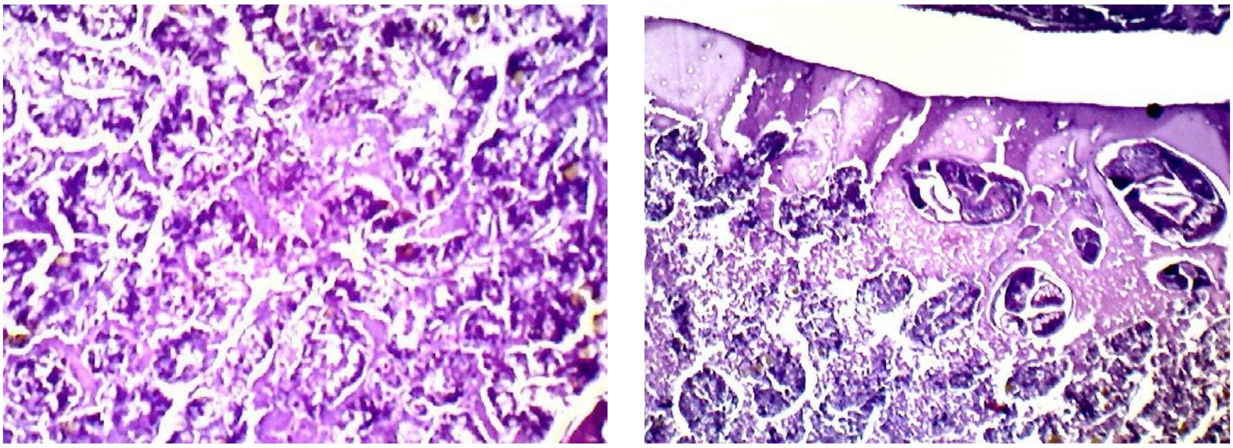
Следует отметить, что стратегия развития церкарий формируется в результате приспособлений к попаданию в организм позвоночных животных - хозяев.

В пятой главе диссертации **“Влияние личинок трематод на организм моллюсков”**, на примере *Philophthalmus lucipetus* (Rudolphi, 1819) описаны патологические изменения органов моллюска-хозяина под влиянием личиночных фаз трематоды.

В результате повреждения гепатопанкреатической железы (печени) она потеряла эластичность и увеличилась в размерах. На коричневом фоне печени моллюска хорошо отмечались партениты молочного цвета. После процесса окрашивания гепатопанкреатические срезы становились серо-желтыми и бело-зелеными. Гистологические исследования показали, что во всех препаратах партениты и церкарии фиксировались преимущественно в соединительной ткани гепатопанкреатической железы. Патогенное действие паразитов проявлялось в виде механического воздействия на соединительную ткань и ацинусы (рис. 6).

При интенсивном заражении были сдавлены лакунарные пространства и сосуды. подверглись деструкции и другие волокнистые структуры соединительных тканей. В интерацинарном пространстве наблюдалась эрозия ретикулярных волокон. В результате высокой степени инвазии наблюдалось значительное увеличение гепатопанкреаса. Количество ацинусов в нем значительно уменьшилось.

Было отмечено, что паразиты разрушают межацинарную соединительную ткань и скапливаются между ацинусами, а это в свою очередь оказывает ткани под давлением. В результате сближения стенок ацинусов они уплотнялись, яркость их бледнела, а зачастую и вовсе исчезала. Клетки, образующие стенки ацинусов, были деформированы, укарочены и уплотнены. Изменения топографии ядер наблюдались при инвазии в клетках печени. В них продолжались дегенеративно-некротические процессы (пикноз, кариорексис, кариолизис).



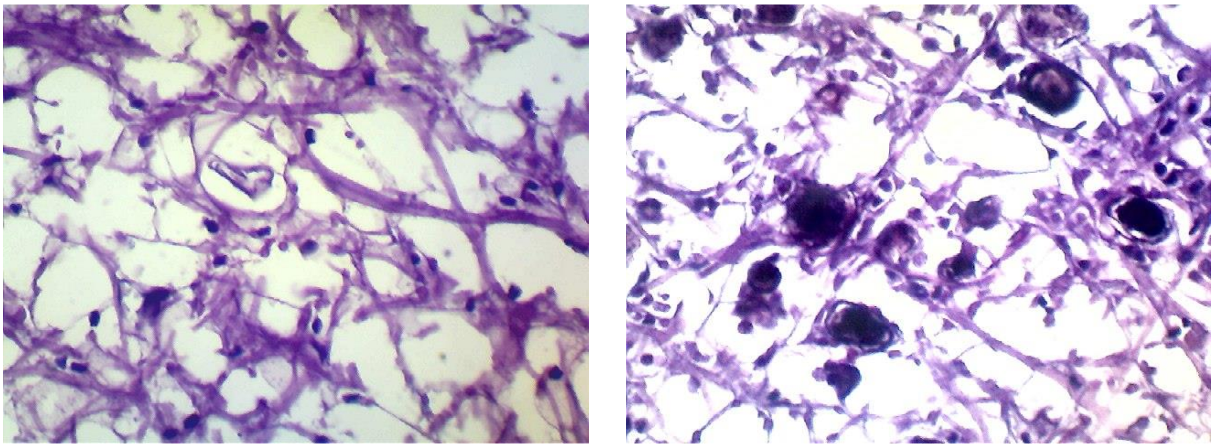
А Б

Рис. 6. Гистологические разрезы гепатопанкреаса *Melanoides kainarensis*:
А – неповрежденный поперечный разрез гепатопанкреаса (об. – 40, ок. – 10).
Б – разрез гепатопанкреаса, зараженный партенитом (об. - 8, ок. - 10)

Гонады. В гонадах партениты локализуются реже, чем в печени. Наблюдалось увеличение размеров половых желез, эти изменения приводили к атрофии половой железы и нарушались репродуктивные функции зараженных моллюсков (рис. 7).

В связи с локализацией партенит патогенное воздействие на интерацинарную соединительную ткань было проявлено в механическом давлении – сначала негативные изменения наблюдались, в первую очередь, в соединительных тканях, а затем непосредственно в ацинусе. Соединительная ткань сначала уплотнялась под давлением, а затем была отрофирована и отмирала.

Установлено, что заражение партенитами и церкариями разных групп трематод приводит к значительным изменениям в гистологической структуре гепатопанкреаса и половых желез моллюсков-хозяев.



А Б

Рис. 7. Гистологические разрезы гонады *Melanoides kainarensis*:
А – неповрежденный поперечный разрез гонады (об. – 40, ок. – 10).
Б – разрез гонады, зараженный партенитами (об. - 8, ок. - 10).

Шестая глава диссертации посвящена **“Морфологическим особенностям и таксономии фауны церкарий трематод”**. В материалах освещено, что церкарии относятся к следующим группам: Amphistomata, Gymnocephala, Monostomata, Echinostomata, Xiphidiocercaria, Furcocercaria и Cercariaea, также их таксономия. В данной главе приведен оригинальный материал по морфобиологическим особенностям каждого вида церкарий, их локализации, мест фиксации и систематическому положению видов. Распространение церкарий на территориях исследований определено по системе ГИС.

Результаты исследований показывают, что видовое разнообразие церкарий водоемов Амударьи и Зарафшана достаточно богато, что свидетельствовало об устойчивости системы “трематода-моллюск”. Показана принадлежность зарегистрированных видов и групп церкарий, развивающихся у пресноводных моллюсков, к многочисленным родам, семействам и отрядам трематод.

Седьмая глава диссертаци **«Экологические и эпизоотологические (эпидемиологические) основы профилактики трематодозов сельскохозяйственных и охотничьих животных»** состоит из трех параграфов.

Учитываются биоценотические взаимоотношения компонентов паразитарной системы на основе детального изучения фауны церкарий, развивающихся у моллюсков Центрального и Северо-Западного водоемов Узбекистана. Первый параграф главы посвящен трематодозам сельскохозяйственных и охотничьих животных. К основным трематодозам животных, изучаемых территорий, можно отнести следующие гельминтозы: фасциолез, шистосомоз, диплостомоз, бильгартиоз, парамфистомоз, сангвиниколез, эхиностомоз, нотокотилез и другие. В качестве очагов инвазии отмечены различные типы водных объектов Республики Каракалпакстан, Самаркандской, Бухарской и Навоийской областей. Динамика активности очагов трематод зависит от многих абиотических и биотических факторов. Отмечено, что заражение животных происходит, преимущественно, в пастбищные сезоны годы. Трематодозы широко распространены, широко проявляются эпизоотические процессы и они наносят большой экономический ущерб животноводству, птицеводству и рыбной промышленности.

Эпидемиологическое значение фауны трематод церкарий представлено во второй части настоящей главы. По её данным, церкарии трематод семейств Schistosomatidae и Bilharziellidae зафиксированы у 7 видов пресноводных моллюсков в водоемах Центрального и Северо-западного Узбекистана. Доказано, что эти церкарии являются паразитами водоплавающих и болотных птиц – *Bilharziella polonica, Trichobilharzia ocellata, Dendritobilharzia loossi, Gigantobilharzia acotylea* и *Ornithobilharzia canaliculata*, а также паразитами млекопитающих – *Schistosoma turkestanicum*. Установлена зараженность моллюсков партенитами и церкариями видов билгарциеллид на уровне 0.3-6.2%, шистосоматид – на уровне 12.6-22.6%. Существует значительный риск заражения человека церкариозом в водоемах городов и поселков.

Взаимная адаптация хозяина и паразитов, сложившаяся в ходе исторического развития, служит формированию устойчивых отношений между ними и функционированию облигатных систем «паразит-хозяин»: «водоплавающие птицы – моллюски – церкарии – птицы». Было отмечено, что данный путь характерен для группы билгарциеллид трематод и для группы шистосоматид «млекопитающие – моллюски – церкарии – млекопитающие». Некоторые церкарии обеих групп характеризовались абортивными системами паразит-хозяин, в этом процессе роль абортивного хозяина выполнял человек. Организм человека являлся биологическим тупиком для этих видов. В этом случае, проникшие в тело человека церкарии, как правило, погибали не достигая половой зрелости (рис. 8).

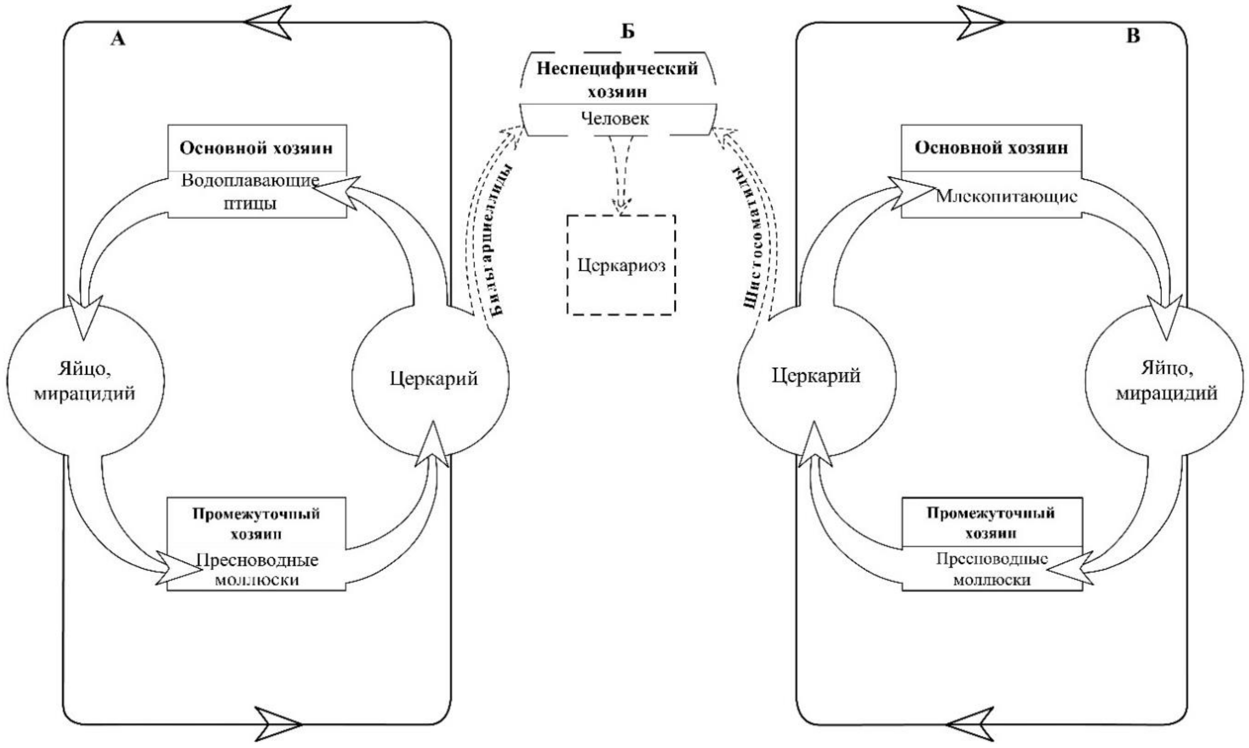


Рис. 8. Схема возникновения церкариоза человека: А – цикл развития трематод семейств Bilharziellidae; Б – пути происхождения церкариоза у людей; В – цикл развития трематод семейств Schistosomatidae

В профилактике церкариозов человека особое место занимали «оздоровление водоемов» с различных стадий развития трематод, что было достигнуто следующими мероприятиями:

сокращением численности водоплавающих птиц (уток, гусей и т.п.) в водоемах, используемых для животноводства. Это делается в сотрудничестве природоохранных органов, санитарных и ветеринарных служб, а также местными органами власти;

регулярным мониторингом с дегельминтизацией сельскохозяйственных животных и птиц, зараженных бильгарциеллидами (*T. ocellata, B. polonica*) и шистосомами (*Sch. turkestanicum*);

биотехническими мероприятиями и сокращением численности пресноводных моллюсков (Lymnaeidae и Planorbidae) с применением моллюскоцидов в очагах интенсивного заражения (церкариоза).

В целях предотвращения заражения человека трематодами, упомянутыми выше, необходимо было проводить разъяснительскую работу.

Третий параграф главы посвящен использованию современных препаратов широкого спектра действия против основных трематодозов животных, упомянутых выше. Новая механотехнологическая модификация препарата празиквантель при лечении шистосомоза овец и крупного рогатого скота была апробирована в ветеринарной практике животноводческих ферм Бозатовского и Кунгиратского районов Каракалпакстана в декабре 2022 года и январе-феврале 2023 года. Опыты были проведены на овцах и крупном рогатом скоте. Супрамолекулярный комплекс празиквантела (ПЗК:ПВП:ДСН) в соотношении 10:89:1% показал 100% эффективность против шистосомоза у животных в дозах 2-5 мг/кг. Было доказано, что широкое применение этого модифицированного празиквантела в ветеринарной практике обеспечивает высокую экономическую эффективность в борьбе с шистосомозом.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора наук (DSc) на тему “Фауна церкарий трематод водных моллюсков Центрального и Северо-западного Узбекистана и пути её формирования” представлены следующие выводы:

1. В исследованных водоемах Центрального и Северо-западного регионов Узбекистана заражение трематод-церкариями было выявлено у 21 вида пресноводных моллюсков семейств Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae и Thiaridae. Они распространены в разных типах водоемов рек Амударья и Зарафшан и выполняют роль промежуточных хозяев трематод.

2. Установлено, что суммарная зараженность моллюсков партенитами и церкариями трематод составляет по семействам: Lymnaeidae – 8.3%, Planorbidae – 11.9%, Physidae – 13.6%, Thiaridae – 26.7%.

3. У зараженных моллюсков зарегистрировано 38 видов церкарий, зрелые формы являются паразитами у рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих, в том числе человек. Таксономический состав и видовое богатство церкарий на исследованных территориях Узбекистана. Фауна идентифицированных видов

церкарий трематод принадлежать к 2 подклассам, 10 отрядам, 13 семействам и 27 родам.

4. Наибольшее количество видов церкарий зарегистрированы у следующих моллюсков: *Lymnaea auricularia* (17 видов), *Planorbis planorbis* (15 видов), наименьшее количество – *G. gredleri, G. albus, Pl. sieversi* (по 1 виду) отмечено в популяциях этих моллюсков. Для фауны Узбекистана впервые отмечено 4 вида церкарий трематод: *Notocotylus ephemera, Philophthalmus lucipetus, Skrjabinoeces similis, Pleurogenoides claviger*.

5. В сообществе церкарий моллюсков Lymnaeidae в исследуемых водоемах доминируют личинки трематод семейств Fasciolidae, Echinostomidae, Notocotylidae, Diplostomidae, Schistosomatidae, а богатство видов церкарий моллюсков Planorbidae характерно для следующих семейств трематод: Paramphistomidae, Gastothylacidae, Bilharziellidae.

6. Сезонные изменения заражения моллюсков партенитами и церкариями большинства трематод отличаются тем, что самый высокий уровень заражения наблюдается в первой половине июля. Зараженность моллюсков личинками (*Lymnaea auricularia*) в июле колебалась от 10% до 35%, в августе же наблюдалось снижение инвазии. Массовая эмиссия церкарий трематод в водоёмах исследованных территорий наблюдается с середины июля до конца августа.

7. Установлена неравномерность рапределения церкарий в горизонтах водоемов. Высокая концентрация церкарий трематод зарегистрирована в прибрежных неглубоководных зонах водоемов, где зараженность, популяции моллюсков *L. auricularia* составляет – 10.5-33.6% и *Pl. planorbis* 4.3-24.3%.

8. Формирование фауны церкарий трематод сложный процесс, зависящее от комбинации многих факторов – биотического и абиотического характера. Основную роль в этом процессе выполняют водные моллюски, в организме которых развиваются церкарии в полостях спороцист или редий.

9. Обнаруженные церкарий приспособились к заражению последующих хозяев, которые реализуются с четыремя стратегиями. Эти стратегии обеспечивают проникновение личинок в организм окончательного хозяина.

10. Установлена биология развития церкарий 8 видов трематод-паразитов сельскохозяйственных и охотничьих животных. Определены локализация и формирование церкарий в спороцистах и редиях, что свидетельствует стабильности системы "трематода - моллюска", закрепившись в ходе эволюции паразито–хозяинных отнощений.

11. На примере трематоды *Philophthalmus lucipetus* установлено патогенное действие партенит и церкарий на организм промежуточного хозяина – моллюска. Отмечены существенные изменения в тканях печени и половых желез моллюсков *Melanoides kainarensis*. Показано, что в клеточных элементах соединительной ткани, фибриллярных структурах происходят дегенеративно-некротические изменения.

12. С учетом фауны церкарий-трематод, выявлены основные трематодозы сельскохозяйственных и охотничьих животных Северо-западного и Центрального Узбекистана. К ним относятся: фасциолез, шистосомоз, гастротилаксоз,

парамфистомидоз, эхиномтомидоз, нотокотилез, бильгарциоз, диплостомоз и сангвиниколез.

13. Выяснены эпидемиологические аспекты церкариозов человека, вызываемых личинками трематод, принадлежащих отряду Schistosomatida в водоемах исследуемых территорий Узбекистана.

14. Выявлены трематодогенные очаги в различных типах водоемов Республики Каракалпакстан, Бухарской, Навоийской и Самаркандской областей. Разработаны и рекомендованы к использованию в животноводческих хозяйствах комплексные методы профилактики трематодозов животных.

15. Установлено, что шистосомоз широко распространен в животноводческих хозяйствах Каракалпакстана (овец, коз, крупный рогатый скот), и наносит серьезный экономический ущерб сектору животноводчества, в борьбе с шистосомозом рекомендованы супрамолекулярные модификации празиквантеля. Выявлена высокая эффективность препаратов (100%).

SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES DSc.02/30.12.2019.B.52.01 AT THE INSTITUTE OF ZOOOLOGY

INSTITUTE OF ZOOOLOGY

SHAKARBAEV ULUGBEK ABDULAKIMOVICH

THE FAUNA OF AQUATIC MOLLUSK TREMATODE CERCARIAE OF CENTRAL AND NORTH-WESTERN UZBEKISTAN AND THE WAYS OF ITS FORMATION

03.00.06 – Zoology

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

Tashkent – 2025

The theme of the doctoral dissertation (DSc) has been registered under number B2020.2.DSc/B114 in Higher Certification Commission under the Ministry of Higer Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan.

The doctoral dissertation carried out at the Institute of Zoology.

Abstract of the dissertation in three languages (uzbek, russian and english (resume)) is available on the web page of the Scientific Council (www.izoology.uz) and the educational portal "ZiyoNet" (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:	**Akramova Firuza Djalaliddinovna** Doctor of biological sciences, professor
Official opponents:	**Medetov Maxsetbay Japakovich** Doctor of biological sciences, professor
	Izzatullayev Zubaydulla Izzatullaevich Doctor of biological sciences, professor
	Eshova Kholisa Saidovna Doctor of biological sciences, professor
Leading organization:	**Karakalpak State University**

The defence of the dissertation will take place on "27" martch 2025 in 10^{00} at the meeting of Scientific Council DSc.02/30.12.2019.B.52.01 at the Institute of Zoology. (Address: 100053, Tashkent City, Bog'ishamol street, 232^{b} home. Phone: (+99871) 289-04-65, e-mail: zoology@academy.uz.

The Doctoral dissertation is available at the Information Resource Center of the Instituty of zoology (Registered under the number of №1722-AR). Address: 100053, Tashkent City, Bog'ishamol street, 232^{b} home. Phone: (+99871) 289-04-65.

The abstract of the dissertation distributed on "13" martch 2025

(Protocol at the registry №1 dated "13" martch 2025)

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

G.S.Mirzayeva
Scientific Secretary of the Scientific Council awarding the scientific degrees, Doctor of biological Sciences, Professor

A.E.Kuchboev
Deputy Chairman of the Scientific Seminars under Scientific Council for awarding scientific degrees, Doctor of biological Sciences, Professor

INTRADUCTION (abstract of DSc thesis dissertation)

The aim of the research work fauna, biological, ecological and behavioral characteristics of trematode cercariae developed in mollusks of reservoirs of Central and Northwestern Uzbekistan, the main strategies for infecting host animals with cercariae, as well as improving the prevention of common animal trematodoses.

The object of the research is the species of trematode cercariae of water bodies of the studied territories of Uzbekistan belonging to various taxonomic groups, as well as their intermediate hosts - freshwater mollusks of the families Lymnaeidae Rafinesque, 1815, Planorbidae Rafinesque, 1815, Physidae Fitziger, 1833 and Thiaridae Gill, 1871 (1823).

The scientific novelty of the research work is as follows:

it was established that freshwater mollusks belonging to the families Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae and Thiaridae of the reservoirs of Central and North-Western Uzbekistan are infected with 21 species of trematode cercariae;

levels of damage to trematoda cercariae (Lymnaeidae – 8.37%, Planorbidae – 11.9%, Physidae – 13.6%, Thiaridae – 26.7%) have been found in the family cross section of molluscs;

it was established that the fauna of trematode cercariae of freshwater mollusks consists of 38 species belonging to 2 subclasses, 10 orders, 13 families and 27 genera;

4 species of trematoda cercariae - *Notocotylus ephemera, Philophthalmus lucipetus, Skrjabinoeces similis, Pleurogenes claviger* - were first identified as a new species for the fauna of Uzbekistan;

it was established that the rhythms of cercariae emission from the mollusk depend on water temperature and light factors. This process can be substantiated by the fact that it occurs in late spring, summer and autumn, i.e. in the warm months of the year;

it was proven that the formation of the fauna of cercariae of trematodes in the reservoirs of Central and North-Western Uzbekistan is based on their bioecological features and biocenotic connections;

the sexually mature forms of recorded cercariae (marita) as parasites of fish, aquatic and terrestrial inhabitants, reptiles, birds and mammals, were explained from this point of view by the fact that the vertebrate animal – host infestation strategy of trematoda cercariae is made up of 4 groups;

Melanoides kainarensis molluscs the effect of the larvae of *Philophthalmus lucipetus* on the tissues of the hepatopancreastic gland and gonada was first identified;

Schistosoma turkestanicum cercariae developed in *Lymnaea auricularia* molluscan have been identified as nucleotide sequences.

Implementation of research results. Based on the results of research on the topic "The fauna of aquatic mollusk trematode cercariae of Central and North-Western Uzbekistan and the ways of its formation":

cercariae possess a complex of diverse biological and behavioral adaptations that ensure successful transmission of invasion from the first intermediate host to subsequent hosts. These infection strategies have been introduced into the veterinary practice of animal husbandry districts of the Republic of Karakalpakstan (№33/01-04-212 Committee for the Development of Veterinary Medicine and Animal Husbandry of the

Republic of Karakalpakstan dated April 13, 2023). As a result, early detection of the pathways of origin of various trematodoses (fascioliasis, schistosomiasis, gastrotilaxosis) in large and small cattle, as well as monitoring of helminthiasis of farm animals and optimization of preventive measures allowed;

the action plan for the deworming of animals from the main trematodoses – schistosomiasis with supramolecular praziquantel complexes and the optimal timing of preventive deworming measures have been tested on the livestock of the Seymbet farm Kegeylinsky district of the Republic of Karakalpakstan (№33/01-04-212 Committee for the Development of Veterinary Medicine and Animal Husbandry of the Republic of Karakalpakstan dated April 13, 2023). As a result, the 100% effectiveness of modified praziquantel preparations against schistosomiasis of sheep and cattle has been achieved;

recommendations developed on fauna and strategies for infecting cercariae of trematodes at 18 coordinate points reflecting the distribution of freshwater mollusks have been implemented in the practice of a number of organizations (Bozatov, Kegeili, Kongirat, Takhtakopir, Muinok districts) subordinate to the Ministry of Natural Resources of the Republic of Karakalpakstan (№01/18-133 Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic Uzbekistan dated July 28, 2023). As a result, the prediction of the spread of trematodes in the studied territories, disease prevention, and epizootic resistance has been achieved;

Information on the nucleotide sequence of the mitochondrial DNA core (COX1) of cercariae of the trematode *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913, widely distributed among domestic and wild mammals of Uzbekistan, was obtained and deposited in the database of the National Center for Biotechnology Information (NCBI: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore). As a result, the identification number MW301394 *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 was obtained, which made it possible to identify this species and study its phylogeny.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, seven chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 188 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (часть I; part I)

1. Shakarbaev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A. Changes in the structure and functions of mollusc organs under the effect of *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 // Uzbek Biological Journal. – Tashkent, 2018. – №2. – P. 35-38. (03.00.00; №5).

2. Норкобилов Б.Т., Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А., Азимов Д.А. Развитие *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 в организме промежуточного хозяина // Veterinariya meditsinasi jurnali. – Ташкент, 2018. – №10 (131). – С. 11-13. (06.00.00; №6).

3. Азимов Д.А., Акрамова Ф.Д., Шакарбоев Э.Б., Норкобилов Б.Т., Шакарбаев У.А., Сайиткулов Б.С. Шистосомоз животных и церкариозы человека в Узбекистане. Монография. – Ташкент: Sano-Standart, 2018. – 196 с.

4. Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А., Арепбаев И.М., Азимов Д.А. Гельминтофауна птиц отряда Anseriformes – гусеобразных птиц Приаралья // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. – Нукус. 2019. – №2. – С. 10-14. (03.00.00; №10).

5. Норкобилов Б.Т., Азимов Д.А., Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А. Эпидемиологическое значение шистосомоза (*Schistosoma turkestanicum*) крупного рогатого скота // Veterinariya meditsinasi jurnali. – Ташкент, 2019. – №10 (143). – С. 22-25. (06.00.00; №6).

6. Азимов Д.А., Акрамова Ф.Д., Шакарбоев Э.Б., Норқобилов Б.Т., Шакарбаев У.А., Сайиткулов Б.С. Ҳайвонлар шистосомози (Шистосомоз животных). Монография. – Тошкент: Фан, 2019. – 318 с.

7. Норкобилов Б.Т., Азимов Д.А., Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А., Каниязов А.Ж. Шистосомоз животных, вызываемый *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913, в Узбекистане // Ветеринария. – Москва, 2020. – №8. – С. 36-38. (06.00.00; №3).

8. Норкобилов Б.Т., Шакарбаев У.А., Акрамова Ф.Д., Азимов Д.А., Торемуратов М. Морфо-биологические особенности партеногенетических и раздельнополого поколений *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 // Российский паразитологический журнал. – Москва, 2020. – №2(14). – С. 11-28. (03.00.00; №18).

9. Акрамова Ф.Д., Торемуратов М.Ш., Шакарбаев У.А., Рахмонова Л.А., Азимов Д.А., Эркинова Л.У. Экологический анализ гельминтофауны диких парнокопытных (Mammalia: Artiodactyla) Каракалпакстана // Российский паразитологический журнал. – Москва, 2020. – №14(4). – С. 11-23. (03.00.00; №18).

10. Норкобилов Б.Т., Азимов Д.А., Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А. Особенности эпизоотологии шистосомоза крупного рогатого скота в зоне

Приаралья // Veterinariya meditsinasi jurnali. – Ташкент, 2019. – №3. – С. 22-24. (06.00.00; №6).

11. Shakarbaev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A. The taxonomic survey of the cercarial fauna (Platyhelminthes, Trematoda) in the mollusks of Uzbekistan // Zoodiversity. – Kiev, 2020. – №54(6). – P. 505-522. (№3, Scopus).

12. Шакарбаев У.А. Морфо-биологические особености церкарий *Philophthalmus lucipetus* (Trematoda: Philophthalmidae) в моллюсках *Melanoides kainarensis* в условиях Узбекистана // Доклады АН РУз. – Ташкент, 2020. – №6. – С. 66-71. (03.00.00; №6).

13. Шакарбаев У.А., Акрамова Ф.Д., Азимов Д.А. Церкариозы человека в водных экосистемах Узбекистана // Узбекский биологический журнал. – Ташкент, 2021. – №2. – С. 51-58. (03.00.00; №5).

14. Akramova F., Shakarbaev U., Yorkulov Z., Arepbaev I., Mirzaeva A., Azimov D. Life cycle of *Bilharziella polonica* (Trematoda, Schistosomatidae) parasite of semi-aquatic birds in Uzbekistan // Biosystems Diversity. – Kiev, 2022. – №30 (2). – P. 137-142. (№3, Scopus).

15. Арепбаев И.М., Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А., Ёркулов Ж.М., Мирзаева А.У., Азимов Д.А. Жизненный цикл *Bilharziella polonica* (Schistosomatida: Bilharziellidae) – паразита водно-болотных птиц // Вестник Хорезмской академии Маъмуна. – Хива, 2022. – №3. – С. 43-53. (03.00.00; №12).

16. Akramova F., Shakarbaev U., Arepbaev I., Yorkulov Z., Ravshanova A., Saidova S., Azimov D. Schistosomatidae from the trematode fauna of aquatic and semi-aquatic birds in Uzbekistan // Biosystems Diversity. – Kiev, 2023. – №31(1). – P. 3-9. (№3, Scopus).

17. Akramova F, Shakarbaev U, Paluaniyazova D, Akbarov A, Khalikov S, Safarov A, Azimov D, Ben Said M. Assessing the effectiveness of fenbendazole supramolecular complexes against schistosomiasis, monieziosis and parabronemosis in sheep. Experimental Parasitology. 2024. – №258. – P. 108714. (№3, Scopus).

18. Akramova F.D., Shakarbaev U.A., Mirzaeva A.U., Saidova S.O., Yorkulov Z.M., Ubbiniyazova J.K., Paluaniyazova D.A., Safarov A.A., Saparov K.A., Toremuratov M.S., Azimov D.A. Larvae of helminths of molluscs and insects in Karakalpakstan. Biosystems Diversity. – Kiev, 2024. – №32(1). – P. 83-98. (№3, Scopus)

II бўлим (часть II; part II)

19. Шакарбаев У.А., Акрамова Ф.Д., Шодиева Ф.О. Церкарии, развивающиеся в моллюсках Lymnaeidae Rafinesgue, 1985 (Gastropoda, Pulmonata) водоемов бассейна реки Сырдарьи // Зоологическая наука Узбекистана: современные проблемы и перспективы развития: Материалы республиканской научно–практической конференции. – Ташкент, 2019. – С. 99-102.

20. Shakarbaev U.A, Shodieva F.O. Molluscs Lymnaeidae – trematodes' intermediate hosts in the water bodies of the Syrdarya river // Journal of Novel Applied Sciences. 2019. – №8(8). – P. 189-191.

21. Shakarbaev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A. *Philophthalmus Lucipetus* (Trematoda, Philophthalmidae) Cercariae in Molluscs *Melanoides kainarensis* // International Journal of Current Research and Review, 2020. – №12(14). – P. 100-104.

22. Norkobilov B.T., Akramova F.D., Shakarbaev U.A., Safarova F.E., Azimov D.A. Features of Parthenogenetic and Dioecious Generations Development of *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 – Animals' Parasite of Uzbekistan // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2020. – №7(1). – P. 3409-3429.

23. Норкобилов Б.Т., Акрамова Ф.Д., Шакарбаев У.А., Азимов Д.А. Шистосомоз животных в экологических условиях Приаралья // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Сб-к научн. статей по материалам междунар. науч. конференции. – Москва, 2020. – Вып. 21. – С. 313-318.

24. Шакарбаев У.А., Акрамова Ф.Д., Шодиева Ф.О. Трематодофауна моллюков Каттакурганского водохаранилища Самаркандской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Сб-к научн. статей по материалам междунар. науч. конференции. – Москва, 2020. – Вып. 21. – С. 502-508.

25. Azimov D.A., Norkobilov B.T., Akramova F.D., Shakarbaev U.A., Mirzayeva A.U., Rakhmanova L.A. Schistosomiasis of Animals in Uzbekistan // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2020. – Vol.7(1). – P. 3401-3408.

26. Shakarbaev U.A., Akramova F.D., Norkobilov B.T., Azimov D.A. The Trematods Cercaria of Mollusk (Gastropoda, Pulmonata) In Uzbekistan Ponds // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2020. – №7(1). – P. 3391-3400.

27. Shakarbayev U.A., Akramova F.D., Norkobilov B.T., Azimov D.A. Cercariae of trematodes of mollusks (Gastropoda, Pulmonata) in reservoirs of Uzbekistan // The Pharma Innovation Journal, 2020. – №9(6). – P. 607-611.

28. Shakarbayev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A., Mirzaeva A., Saidova Sh., Esonboev J. Cercariae of trematodes of mollusks (Gastropoda, Pulmonata) in the reservoirs of the North-Western region of Uzbekistan // The Way of Science, 2021. – №10(92). – P. 39-44.

29. Шакарбаев У.А., Эсонбоев Ж.Р., Акрамова Ф.Д. Видовое разнообразие церкарий трематод моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) Северо–западного и Центрального регионов Узбекистана. «Тенденции развития ветеринарной паразитологии на пространсве СНГ и других стран в начале XXI века». Международная научно-практическая конференция. – Самарканд, 2021. – С. 167-171.

30. Шакарбаев У.А., Арепбаев И.М. Фауна церкарий Северо-Западного и Центрального регионов Узбекистана. «Экологический мониторинг последствий

Аральской катастрофы для здоровья человека и сохранения биосферы» Материалы межународной научно-практической конференции. – Нукус, 2022. – С. 258-261.

31. Шакарбаев У. А., Арепбаев И.М., Акрамова Ф.Д. Морфо-биологические особенности церкарий *philophthalmus lucipetus* (Trematoda, Philophthalmidae) в условиях Узбекистана. «Инновационные основы сельскохозяйственных и биоэкологических исследовании в регионе приаралья». Материалы международной научно - практической конференции. – Нукус, 2023. Часть II. – С. 348-349.

32. Шакарбаев У.А. Церкариозы человека в водных экосистемах Узбекистана. «Инновационные основы сельскохозяйственных и биоэкологических исследовании в регионе приаралья». Материалы международной научно - практической конференции. – Нукус, 2023. Часть II. – С. 350-351.

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
“Fan” nashriyotida tahririytida tahrir qilindi.

Bosishga ruxsat etildi. 12.03.2025
Qog‘oz bichimi 60×84 1/16. “Times New Roman” garniturasi.
Shartli bosma tabog‘i 3,75. Adadi 100 nusxa.
Buyurtma raqami №04/03-25
100047, Toshkent sh., Yahyo G‘ulomov ko‘chasi, 70-uy.
Tel.: +99899 791-75-55; +99871 262-21-54
e-mail: fan_ndk@mail.ru