

**ZOOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.05/2025.27.12.B.22.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ZOOLOGIYA INSTITUTI

AZIZOV NABI YARASHOVICH

**AYDAR-ARNASOY KO‘LLAR TIZIMI OVLANADIGAN
BALIQLARINING FAUNASI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Toshkent-2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавления автореферата диссертатсии доктора философии (PhD)

Contents of Dissertation Abstract of the Doctor of Philosophy (PhD)

Azizov Nabi Yarashovich

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ovlanadigan baliqlarining faunasi va ekologik xususiyatlari..... 3

Азизов Наби Ярашович

Фауны и экологические особенности промысловых рыб Айдар-Арнасайской системы озер 21

Azizov Nabi Yarashovich

Fauna and ecological features of commercial fish of the Aydar-Arnasai lake system 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works 43

**ZOOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.05/2025.27.12.B.22.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ZOOLOGIYA INSTITUTI

AZIZOV NABI YARASHOVICH

**AYDAR-ARNASOY KO‘LLAR TIZIMI OVLANADIGAN
BALIQLARINING FAUNASI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

03.00.06 – Zoologiya

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

Toshkent-2026

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.PhD/B1026 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Zoologiya institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Mirzayev Ulug'bek To'rayevich
biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

Rasmiy opponentlar:

Kuzmetov Abdulahmet Raimberdiyevich
biologiya fanlari doktori, professor

Yuldoshev Mansur Orziqulovich
biologiya fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Navoiy Davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Zoologiya instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/2025.27.12.B.22.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil «5» may kuni soat 10⁰⁰ daqiqa majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100053, Toshkent shahri, Bog'ishamol ko'chasi, 232^b-uy, Zoologiya instituti majlislar zali Tel.: +998 71 289-04-65; E-mail: zoology@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Zoologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 1740-AR, raqami bilan ro'yxatga olingan). (100053, Toshkent shahri, Bog'ishamol ko'chasi, 232^b-uy, Tel.: +998 71 289 04 65)

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «13» aprel kuni tarqatildi.

(2026-yil «13» apreldagi № 6-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 qoshidagi ilmiy seminar
raisi, b.f.d., professor

KIRISH (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyo miqyosida aholi sonining doimiy ravishda ortib borishi, oziq-ovqat xavfsizligi va aholi bandligini ta'minlash muammolarining tobora ortib borishga olib kelmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, hozirgi vaqtda sanoat usulida ovlangan baliqlar hisobiga 95 million tonnadan ortiq oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Bu ko'rsatkichni yanada oshirishga yo'naltirilgan oziq-ovqat xavfsizligi va aholi bandligini ta'minlash, baliq mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini oshirish, suv resurslari va ularning biologik xilma-xilligini saqlashga qaratilgan, baliqchilikni barqaror iqtisodiy rivojlantirishning strategik maqsadlari belgilangan. Shunga ko'ra, iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan baliqlarning biologiyasini o'rganish, ekologik xususiyatlarini aniqlash, baliq mahsuldorligini oshirish, resurslarini saqlash, zahiralardan oqilona foydalanish usullarini ishlab chiqish hamda optimallashtirilgan baliqchilik texnologiyalarini yaratish ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda biologik xilma-xillikni saqlashni ta'minlagan holda, biologik resurslardan foydalanishni barqaror boshqarish, baliq mahsuldorligini oshirishning biologik asoslarini ishlab chiqish, mavjud baliq zahiralarni saqlab qolish va ulardan oqilona foydalanish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, jumladan, iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan baliqlarning zamonaviy holatini aniqlash, ekologik xususiyatlarini o'rganish, zahirlarini baholash, suv havzalari baliq mahsuldorligini oshirish hamda resurslaridan barqaror foydalanishni ta'minlashga qaratilgan texnologiyalarni ishlab chiqishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda baliqchilik sohasini rivojlantirish, baliq mahsulotlari turlarini ko'paytirish, suv havzalari imkoniyatidan samarali foydalanish, intensiv texnologiyalar asosida baliq yetishtirish hajmlarini ko'paytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada, baliqchilik tarmog'ini rivojlantirish, boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish choralari ko'rildi, tabiiy va sun'iy suv havzalarida mahsuldorlikni ko'paytirish hisobiga baliq ovlash hajmlarini oshirish hamda intensiv usulda baliq yetishtirish usullarini bosqichma-bosqich amaliyotga joriy qilinishi yo'lga qo'yildi. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 13 yanvardagi PQ-83-son «Baliqchilik tarmog'ini yanada rivojlantirishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarorida¹ «baliq mahsulotlarini yetishtirish, tabiiy suv havza resurslarini aniqlash va monitoringini yuritish bo'yicha mavjud muammolarning ilmiy yechimini ta'minlash» kabi vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, jumladan, respublikaning suv havzalarida ovlanadigan baliqlar faunasining zamonaviy tur tarkibini aniqlash, baliq resurslari holatini baholash, ekologik xususiyatlari ochib berish, va ulardan oqilona foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasining 2016-yil 19-sentyabrdagi «Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida»gi O'RQ-408-sonli Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022-2026-yillarga

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 13 yanvardagi «Baliqchilik tarmog'ini yanada rivojlantirishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-83-son Qarori.

mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60-son Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 1-maydagi «Baliqchilik tarmog'ini boshqarish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ 2939-son, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 22-apreldagi "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining biologik resurslaridan foydalanish samaradorligini yanada oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 347-son qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Suv havzalari ixtiofaunasi, baliqlarning tashqi morfologiyasi va ekologik xususiyatlari, baliq mahsuldorligini oshirish, zahiralarni muhofaza qilish hamda resurslaridan oqilona foydalanish borasida xorijlik olimlar: J. Nilsson et al. (2014), L.N. Zanella et al. (2015), K.N. Nielsen et al. (2018), J.J. Shelley et al. (2018), E. Mekonnen et al. (2019), M. Lintermans et al. (2020), D. Tickner et al. (2020), R.A. Leidy, P.B. Moyle (2021), G. Su et al. (2021), Z.Y. Xuan et al. (2021), R. Miranda et al. (2022), H. Patricio et al. (2023), H.L. Yang et al. (2024) va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

MDH mamlakatlari suv havzalarida baliqlarning turlar tarkibi, biologiyasi, morfologik va ekologik xususiyatlari, ularni muhofazami va resurslaridan barqaror foydalanish yo'llarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlar Ye.O. Kovalenko (2015), L.V. Shibayev (2016), Y.P. Karpova (2017), D.A. Balashov (2018), V.V. Shaganov (2018), N.M. Mirzoyev (2019), N.Y. Tropin (2020), N.V. Levashina (2020), A.V. Aldushin (2021), Y.I. Xrustalev (2021), N.O. Melnik (2021), V.A. Shatalin (2022), T.A. Telejnikova (2022), R.Y. Belogurova (2022), A.A. Gandlin (2023), A.I. Galeeva (2024), N.V. Kutsenyoko (2024) va boshqalarning ilmiy ishlarida yoritilgan.

O'zbekistonda suv havzalari ixtiofaunasining holatini baholash, baliqlarning morfologik va ekologik xususiyatlarini tavsiflash hamda baliq mahsuldorligini oshirish yo'llari bo'yicha tadqiqotlar M.A. Abdullayev (1969), G.K. Kamilov (1970, 1973), X.N. Nuriyev (1971, 1985), N.M. Xalmatov (1972), Y.A. Golubenko (1982), A.A. Amanov (1985, 1989), B. Xakberdiyev (1983, 1994), T.V. Salixov (1990), L.P. Pavlovskaya (1990), I.S. Tagayev (1991), U.T. Mirzayev (1994), G.M. Sayfullayev (1995), E.Sh. Gafurov (2003), B.Y. Jumabayev (2006), B.G. Kamilov (2019), M.A. Yuldashov (2019) va boshqalarning ilmiy ishlarida keltirilgan.

Biroq, yuqorida keltirib o'tilgan ilmiy ishlar Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi baliqlarining zamonaviy tur tarkibi, tarqalishi, morfologik va ekologik xususiyatlari haqida to'liq ma'lumotlarni bera olmaydi. Shunga ko'ra, Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ixtiofaunasining zamonaviy tarkibini va strukturasi aniqlash hamda ovlanadigan baliqlarning morfo-ekologik xususiyatlarini va ularning baliqchilik xo'jaligidagi ahamiyatini ochib berish, baliq mahsuldorligini oshirish, resurslaridan oqilona foydalanish chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Zoologiya instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq «Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi gidrobiontlari ekologiyasini o‘rganish va baliq resurslari holatini baholash» (2020-2024) ilmiy tadqiqot mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi baliqlar faunasining zamonaviy holatini baholash, turlarning morfologik o‘zgaruvchanligi va ekologik xususiyatlarini ochib berish hamda resurslaridan barqaror foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari. Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalarning bajarilishi nazarda tutilgan:

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi baliqlar faunasining turlar tarkibini aniqlash;
ovlanish ahamiyatga ega bo‘lgan baliq turlarining tashqi morfologiyasini tavsiflash va morfometrik belgilarining o‘zgaruvchanligini aniqlash;

asosiy ovlanadigan va ayrim munozarali bo‘lgan baliq turlarini molekulyar-genetik tavsiflash;

ovlanish ahamiyatga ega bo‘lgan baliq turlarining reproduktiv biologiyasini tadqiq qilish, tabiiy ko‘payuvchanlik xususiyatlarini ochib berish;

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi baliq chavoqlarining hosildorligi va ovlanadigan baliq turlarining mahsuldorligini aniqlash;

ovlanish ahamiyatga ega bo‘lgan baliq resurslaridan barqaror foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obykti sifatida Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi ovlanish ahamiyatiga ega bo‘lgan baliqlar olingan.

Tadqiqotning predmeti Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi ovlanadigan baliqlarining faunasi, tashqi morfologiyasi, morfometrik belgilarning o‘zgaruvchanligi, molekulyar-genetik tavsifi, ekologik xususiyatlari, tabiiy ko‘payuvchanligi va mahsuldorligi hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada ixtiologik, qiyosiy tahlil, molekulyar-genetik hamda variatsion-statistik usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ixtiofaunasining zamonaviy tarkibi tahlili asosida 5 turkum, 7 oila, 15 urug‘ga mansub 15 (8 ta mahalliy, 7 ta invaziv) tur, shundan 12 tasi ovlanish ahamiyatiga ega bo‘lgan turlar ekanligi aniqlangan;

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida ilgari qayd qilingan *Ctenopharyngodon idella*, *Hemiculter eigenmanni*, *Aristichthys nobilis*, *Scardinius erythrophthalmus* va O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan *Luciobarbus conocephalus* turlarining hozirda uchramasligi aniqlangan;

ovlanish ahamiyatiga ega bo‘lgan turlarning tashqi morfologiyasi tavsiflangan, morfometrik belgilarning o‘zgaruvchanligi asoslangan;

Cyprinidae, Percidae, Channidae oilalariga mansub 5 turning mtDNK COI sohasi nukleotidlar ketma-ketligi aniqlangan va genetik materialdagi farqlar asosida o‘zgaruvchanlik sabablari ochib berilgan;

asosiy ovlanadigan 8 baliq turining voyaga yetish, urchish, serpushtlik darajasi va tabiiy ko‘payuvchanlik xususiyatlari ochib berilgan, urg‘ochilarning mutlaq serpushtligi

ularning yoshi va tana o'lchamlari (uzunligi, vazni) bilan o'zaro kuchli bog'langanligi korrelyatsion va regression tahlil asosida isbotlangan;

baliq chavoqlarining miqdor ko'rsatkichlari va ovlanadigan baliqlarning mahsuldorligi aniqlangan hamda resurslaridan barqaror foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi ovlanish ahamiyatga ega bo'lgan baliqlarning tabiiy ko'payuvchanlik xususiyatlariga oid ma'lumotlar asosida baliq resurslaridan barqaror foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Ovlanish ahamiyatga ega bo'lgan baliq resurslari holati, ularga putur yetkazuvchi omillar aniqlangan va baliq zaxiralarining qayta tiklanishini ta'minlash yuzasidan tavsiyalar ishlab chiqilgan;

Ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan 5 turning mtDNK COI sohasi nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash va Biotexnologik axborotlar milliy markazi (NCBI) Genbank bazasiga joylashtirish orqali ushbu turlar identifikatsiyasi hamda filogenetik tadqiqotlari uchun manba yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi dissertatsiya ishda zamonaviy tadqiqot usullarining qo'llanilganligi hamda ilmiy yondashuvlar, tahlillar asosida olingan natijalarni nazariy ma'lumotlarga mos kelishi, ularning xorijiy yuqori impakt-faktorli, Scopus ma'lumotlar bazasidagi nufuzli ilmiy jurnallarda chop etilganligi, ma'lumotlar korrelyatsion, regression va statistik tahlil qilinganligi, amaliy natijalarning vakolatli davlat tashkilotlar tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ixtiofaunasining tarkibi tahlil qilinganligi, baliq resurslarining zamonaviy holatining baholanganligi, ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan turlarining tashqi morfologiyasi tavsiflanganligi, morfometrik belgilarning o'zgaruvchanligi asoslanganligi, baliqlarning reproduktiv va tabiiy ko'payuvchanlik xususiyatlari ochib berilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan turlarning tabiiy ko'payuvchanlik sharoitlarini saqlash, zaxiralarining qayta tiklanishini ta'minlash, baliq resurslari muhofazasini tashkil qilish va ulardan barqaror foydalanish bo'yicha chora-tadbirlarini ishlab chiqish va takomillashtirishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ovlanadigan baliqlarining faunasi va ekologik xususiyatlarini tadqiq qilishdan olingan ilmiy natijalari asosida:

molekulyar genetik tadqiqotlar natijasida baliqlarning Cypriniformes turkumi, Cyprinidae oilasiga mansub *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris* turlari, Perciformes turkumi, Percidae oilasiga mansub *Sander lucioperca* turi va Anabantiformes turkumi, Channidae oilasiga mansub *Channa argus* turlari mtDNK COI sohasi nukleotidlar ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlar Biotexnologik axborotlar milliy markazi (NCBI) bazasiga joylashtirilgan (Biotexnologik axborotlar milliy markazi (NCBI) ning 2025-yil, 21-sentabrdagi ma'lumotnomasi). Natijada, *Carassius gibelio* – PX318480, *Cyprinus carpio* – PX232704, *Rutilus lacustris* – PX376248, *Sander*

luciperca – PQ394796, *Channa argus* – PX121652 turlari uchun identifikatsiya raqamlari olingan va ular xalqaro miqyosda turlarni aniqlash va filogeniyasini o‘rganish imkonini bergan;

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ovlanadigan baliqlar faunasiga oid 2 turkum, 2 oila, 6 urug‘, 6 turga mansub jami 26 ta namunalarda respublikada yetakchi bo‘lgan “Zoologiya kolleksiyasi” noyob obyektiga kiritilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024-yil 6-noyabrdagi 4/1255-2469-son ma‘lumotnomasi). Natijada, mavjud baliqlar kolleksiyasi fondini yangi namunalarda bilan boyitgan va iqtisodiy ahamiyatiga ega bo‘lgan baliq resurslari holatini hamda zahirasini baholash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 19 ta respublika va 2 ta xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 39 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya qilingan ilmiy jurnallarda 10 ta maqola, jumladan 9 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi, kirish, 5 ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 116 betni tashkil etadi.

DISSERTASIYANING ASOSIY MAZMUNI

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

Dissertatsiyaning «**Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ixtiofaunasining o‘rganilganlik holati**» deb nomlangan birinchi bobida Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimining ixtiofaunasini o‘rganilish tarixi bo‘yicha olimlarning ixtiologik tadqiqotlari haqida ma‘lumotlar keltirilgan. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida keng qamrovli tadqiqotlar olib borilganiga qaramay, yuqorida keltirib o‘tilgan ilmiy ishlar ko‘llar tizimi baliqlarining zamonaviy tur tarkibi, tarqalishi, morfologik va ekologik xususiyatlari haqida to‘liq ma‘lumotlar bera olmaydi.

Dissertatsiyaning «**Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ovlanadigan baliqlarining faunasi va ekologik xususiyatlarini o‘rganish usullari va tadqiqot materiallari**» deb nomlangan ikkinchi bobi ikki bo‘limdan iborat bo‘lib, unda Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimining tabiiy geografik, gidrologik va geomorfologik tavsifi, tadqiqot materiallari va metodlari, tadqiqotlar o‘tkazilgan joylar haqida ma‘lumotlar keltirilgan.

Bobning birinchi bo‘limida Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimiga kiruvchi Sharqiy Arnasoy, Tuzkon va Aydarko‘l ko‘llarining shakllanganligi, gidrologik holati, geomorfologik jihatdan joylashganligi haqida ma‘lumotlar keltirilgan.

Bobning 2.2-bo'limida Aydar-Arnasay ko'llar tizimi – Sharqiy Arnasoy, Tuzkon va Aydarko'l ko'llari ixtiofaunasi, ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliqlarning morfologiyasi va ekologik xususiyatlarini tadqiq qilish bo'yicha yig'ilgan materiallar va qo'llanilgan uslublar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Tadqiqod uchun materiallarni to'plash 2020-2024 yillarda bahor, yoz, kuz oylarida Sharqiy Arnasoy, Tuzkon va Aydarko'l ko'llaridan katak o'lchamlari 30-75 mm, uzunligi 25-50 m bo'lgan turli xildagi baliq ovlash to'rlari, katak o'lchamlari 10-20 mm uzunligi 5 m bo'lgan tortma to'rlar va baliq tutqichi (sachok): (katak o'lchamlari 10 mm, diametri 80 sm) yordamda amalga oshirildi.

Materiallarni yig'ish va qayta ishlash umumiy qabul qilingan usullar yordamida amalga oshirildi (Pravdin, 1966; Metodicheskiye ukazaniya ... , 1986; Zinoviyev, Mandritsa, 2003; Romanov va boshq., 2012).

Baliqlarning tur tarkibi L.S. Berg (1948, 1949), P.G.Borisov, N.S.Ovsiyannikov (1964), Rossiyaning chuchuk suv baliqlari atlas (2003), A.F. Koblitskaya (1981), N.A. Myagkov (1994), I.M. Mirabdullaev va boshqalar (2002. 2011) bo'yicha aniqlandi. Baliqlarning taksonomiyasi va turlarning nomlari U.T.Mirzayev (1999, 2001), U.T.Mirzayev, A.Q.Quvatov (2020) tomonidan keltirilgan taksonomik ro'yxatiga muvofiq berilgan.

Baliq namunalarini o'lchash-hisoblash ishlari I.F. Pravdin (1966) tomonidan taklif qilingan baliqlarni o'lchash sxemalari bo'yicha tabiiy sharoitlarda tutilgan baliqlarda hamda laboratoriya sharoitida 4 va 10 foizlik formaldegid eritmasida fiksatsiya qilingan materiallarda olib borildi.

Morfometrik belgilar o'lchamlarining minimal va maksimal chegaralari (*Lim.*), o'rtacha ko'rsatkichi (*M*), o'rtachaning standart xatosi (*m*), standart (o'rtacha kvadratik) og'ish (σ), dispersiya (S^2), variatsiya koeffitsiyenti (*Cv*) hisoblab chiqildi. Belgilarni o'rtacha qiymatlari farqlarining ishonchliligi Student kriteriyasi (t_{st}) yordamida aniqlandi va 5 foizli ($P \leq 0,05$) ahamiyatlilik darajasi bo'yicha baholandi (Lakin, 1990; Rokitskiy, 1967).

Molekulyar-genetik tadqiqotlar olib borishda R.D.Ward va boshq. (2005) usullaridan foydalanildi. Olingan nukleotidlar ketma-ketligining tahlili BioEdit, BLAST maxsus kompyuter dasturlari yordamida amalga oshirildi.

Baliqlarning yoshi tangachalaridan tayyorlangan preparatlar bo'yicha MBS-1 binokulyari okulyar-mikrometri yordamida aniqlandi (Bryuzgin, 1969; Kafanova, 1984; Sterligova, 2016; Chugunova, 1959; Busacker, Adelman, 1990; Hagenmaier, 1987).

Baliqlarning ekologik xususiyatlari (jinsiy voyaga yetishi, urchishi, ko'payish biologiyasi) bo'yicha tadqiqotlar qabul qilingan usullarga asosan olib borildi (Ivankov, 1985; Sakun, Butskaya, 1968; Spanovskaya, Grigorash, 1976; Crim, Glebe, 1990). Urg'ochi baliqlarning serpushtligi IV-bosqichdagi uvildiriqlar asosida aniqlandi. Bunda Uvildiriq (gonada) og'irligi (*Mg*) grammada, individual mutlaq serpushtlik (*IMS* – ming ikra), individual nisbiy serpushtligi (*INS* – ikralar/g ichki a'zolarsiz tana vazni), yetuklilik koeffitsiyenti (*Yk*, %) hisoblab chiqildi (Spanovskaya, Grigorash, 1976). O'zgaruvchan belgilar o'rtasidagi bog'liqlik xarakterini aniqlash uchun bir faktorli regression tahlil metodi qo'llanildi (Лакин, 1990).

Barcha to'plangan materiallar biologik statistik usullaridan foydalangan holda qayta ishlandi (Lakin, 1990; Rokitskiy, 1967). Statistik ishlov berish, jadvallar va ma'lumotlarning grafik tasvirlarini tayyorlash Microsoft Excel dasturi, bir faktorli, korrelyatsion va regression tahlillar Minitab Statistical – v.18.0 (Minitab Inc., 2013: AQSh) dasturi yordamida amalga oshirildi.

Dissertatsiyaning «**Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ixtiofaunasining zamonaviy holati**» deb nomlangan uchinchi bobida Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ixtiofaunasining turlar tarkibi hamda baliq turlarining tarqalish areallari va ko'llar tizimida taqsimlanishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Tadqiqotlar natijasida hozirda Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining ixtiofaunasi tarkibi 7 oilaga mansub, 15 tur baliqdan iborat ekanligi aniqlandi. Iqlimlashtirilgan yoki tasodifan keltirilgan turlar – 7, mahalliy – 8 tur bilan ifodalanadi. Ixtiofauna tarkibining asosiy qismi Cyprinidae oilasi vakillariga to'g'ri keladi (15 tadan 9 tasi), ularning ulushi turlar umumiy sonining 60% tashkil etadi (1-jadval).

1-jadval

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ixtiofaunasining turlar tarkibi

T/r	TURLAR	I	II	III
CYPRINIDAE				
1.	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)***	+	+	+
2.	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)**	+	+	+
3.	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+
4.	<i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)*	+	-	-
5.	<i>Alburnus chalcoides aralensis</i> (Berg, 1923)*	+	+	-
6.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)**	+	+	-
7.	<i>Leuciscus aspius iblioides</i> (Kessler, 1872)*	+	+	-
8.	<i>Rutilus lacustris</i> (Berg, 1916)*	+	+	+
9.	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	-
SILURIDAE				
10.	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+
ESOCIDAE				
11.	<i>Esox lecius</i> (Linnaeus, 1758)*	+	-	-
POECILIDAE				
12.	<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard, 1859)**	+	+	-
PERCIDAE				
13.	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)**	+	+	+
GOBIIDAE				
14.	<i>Rhinogobius brunneus</i> (Temminck et Schlegel, 1845)***	-	+	-
CHANNIDAE				
15.	<i>Channa argus</i> (Cantor, 1842)***	+	+	+
JAMI:		14	13	7

Izoh: I – Sharqiy Arnasoy ko'li, II – Tuzkon ko'li, III – Aydarko'l ko'li.

* – mahalliy, ** – iqlimlashtirilgan, *** – tasodifan keltirilgan turlar.

Sharqiy Arnasoy ko‘li ixtiofaunasining tarkibi, Tuzkon va Aydarko‘l ko‘llari ixtiofaunasining tarkibiga nisbatan turlar sonining ko‘pligi bilan ajralib turadi. Sharqiy Arnasoy ko‘li ixtiofaunasining turlar tarkibi – 14 tur, Tuzkon ko‘li ixtiofaunasi – 13, Aydar ko‘li ixtiofaunasining turlar tarkibi esa – 7 tur bilan ifodalanadi.

Ilgari I.S. Tagayev (1991) tomonidan qayd qilingan 4 tur – oq amur (*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)), Eygenman qirraqorini (*Hemiculter eigenmanni* Jordan & Metz, 1913), chipor do‘ngpeshona (*Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845)), qizilparra (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) va O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan Turkiston mo‘ylabdori (*Luciobarbus conocephalus* Kessler, 1872) baliqlari hozirda Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida uchramasligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning «**Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ovlanadigan baliq turlarining morfologik va molekulyar-genetik tavsifi**» deb nomlangan to‘rtinchi bobi ikki bo‘limdan iborat bo‘lib, unda Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ovlanish ahamiyatga ega bo‘lgan asosiy baliq turlarining (*Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Abramis brama orientalis*, *Alburnus chalcoides aralensis*, *Leuciscus aspius iblioides*, *Rutilus lacustris*, *Esox lecius*, *Sander lucioperca*) tashqi morfologiyasi, morfometrik belgilarining o‘zgaruvchanligi, solishtirma tahlili hamda 5 turning (*Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris*, *Sander lucioperca*, *Channa argus*) molekulyar-genetik tavsifiga oid tadqiqot natijalari keltirilgan.

To‘rtinchi bobning 4.1-bo‘limida Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi asosiy ovlanadigan baliq turlarining tashqi morfologiyasi, morfometrik belgilarining o‘zgaruvchanligi, solishtirma tahlili ga oid ma’lumotlari yoritilgan.

Kumush tovonbaliq (*Carassius gibelio*). Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida quyidagi tashqi morfologik belgilar bilan tavsiflanadi: *D* III-IV 17-18, *A* III 5, *P* I 14-16, *VI* 7-8, *l.l.* 28-33, *sp.br.* 40-52, *vert.* 29-30 ta.

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi kumush tovonbalig‘ining tana uzunligi bilan bog‘liq bo‘lgan 19 ta morfometrik belgilari variatsiya koeffitsiyentlari tahliliga ko‘ra Sharqiy Arnasoy ko‘li kumush tovonbalig‘ining faqat bir belgisi (*IP*), Tuzkon ko‘li tovonbaliqlarining 3 belgisi (*H*, *IA*, *IP*) va Aydar ko‘li tovonbaliqlarining 7 ta belgisi (*H*, *lca*, *ID*, *IA*, *hA*, *IV*, *VA*) yuqori o‘zgaruvchanlikni namoyon etdi.

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi kumush tovonbalig‘ining tashqi morfologik belgilari bir-biriga yaqin bo‘lib, faqat Sharqiy Arnasoy ko‘li tovonbalig‘i Tuzkon va Aydarko‘l ko‘llari tovonbaliqlaridan yon chizig‘idagi tangachalarning kamligi bilan ajralib turadi.

Sazan (*Cyprinus carpio*). Sharqiy Arnasoy, Tuzkon va Aydarko‘l ko‘llaridagi sazanning meristik belgilari bir-biriga o‘xshash bo‘lib, ular quyidagicha ifodalanadi: *D* III-IV 16-21, *A* III 5 ta. *l.l.* 34-38 ta.

Sazan balig‘ining plastik belgilari qiyosiy tahlil qilinganda, Sharqiy Arnasoy va Aydarko‘l ko‘llari namunalari o‘rtasida tananing 9 ta belgisi (*c*, *ao*, *io*, *H*, *aD*, *hD*, *IA*, *hA*, *VA*) va boshining 4 ta belgisi (*ao/c*, *po/c*, *hc/c*, *io/c*) bo‘yicha ishonchli farqlar aniqlandi.

Sharq oqchasi (*Abramis brama orientalis*). Ko'llar tizimida sharq oqchasining meristik belgilari ko'rsatkichlari quyidagicha tavsiflanadi: D III 9-10 ta, A III 24-27, P I 15 ta, V II 8, l.l. 51-55, sp.br. 23-26, vert. 43-44 ta.

Sharq oqchasining ko'pgina morfometrik belgilarining variatsiya koeffitsientlari juda kam o'zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi. Tana uzunligi bilan bog'liq bo'lgan 19 ta plastik belgilardan eng katta o'zgaruvchanlik faqat bir belgi – dum o'qining uzunligida (*lca*) namoyon bo'ldi. Yetti belgi – *o*, *hc*, *io*, *h*, *lD*, *hD*, *hA* o'rtacha o'zgaruvchan va o'nbir belgi – *c*, *ao*, *po*, *H*, *aD*, *pD*, *lA*, *lP*, *lV*, *PV*, *VA* eng kam o'zgaruvchan belgilar ekanligi aniqlandi. Boshning 5 ta (*ao/c*, *o/c*, *po/c*, *hc/c*, *io/c*) plastik belgilarining barchasi kam o'zgaruvchanlikni namoyon etadi.

Urg'ochi va erkak baliqlar o'rtasidagi farqlar tana uzunligi bilan bog'liq belgilarining 6 tasida (*H/l*, *aD/l*, *hA/l*, *lV/l*, *PV/l*, *VA/l*) va boshi bilan bog'liq belgilarining 2 (*o/c*, *io/c*) tasida namoyon bo'lishi aniqlandi.

Orol moybalig'i (*Alburnus chalcoides aralensis*). Ko'llar tizimida Orol moybalig'ining meristik belgilarining ko'rsatkichlari quyidagicha tavsiflanadi: D III 7-9 ta, A III 13-16, P I 12-14, V II 8, l.l. 56-66, sp.br. 23-28, vert. 40-44 tani tashkil qiladi.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi Orol moybalig'i balig'ining *ao/l*, *o/l*, *hc/l*, *H/l*, *lD/l*, *hA/l* belgilari yuqori o'zgaruvchan, *c/l*, *io/l*, *hD/l*, *lA/l*, *lV/l*, *PV/l*, *VA/l*, *ao/c* belgilari o'rtacha o'zgaruvchan, *po/l*, *h/l*, *aD/l*, *pD/l*, *lca/l*, *lP/l*, *o/c*, *po/c*, *hc/c*, *io/c* belgilar kam o'zgaruvchanlikka ega ekanligi, urg'ochilari erkaklaridan *o/l*, *H/l*, *aD/l*, *pD/l*, *PV/l*, *VA/l*, *o/c* belgilarining kattaligi bilan farq qilishini aniqlandi.

Orol oqqayrog'i (*Leuciscus aspius iblioides*). Aydar-Arnasoy ko'llar tizimida Orol oqqayrog'ining meristik belgilarining ko'rsatkichlari quyidagicha tavsiflanadi: D III 8-10 ta, A III-IV 12-14, P 14-17, V 7-9, l.l. 73-87, sp.br. 8-10, vert. 48-50 ta.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi Orol oqqayrog'i plastik belgilarining variatsiya koeffitsiyentlari 4,15-12,65 foizgacha o'zgarib turishi, shundan, *ao/l*, *o/l*, *hc/c*, *H/l*, *lca/l*, *hA/l* belgilar yuqori o'zgaruvchan, *po/l*, *io/l*, *pD/l*, *hD/l*, *lA/l*, *lP/l*, *lV/l*, *ao/c*, *o/c* belgilar o'rtacha o'zgaruvchan, *c/l*, *h/l*, *aD/l*, *lD/l*, *PV*, *po/c*, *hc/c*, *io/c* belgilar kam o'zgaruvchanlikka ega ekanligi aniqlandi. Urg'ochi va erkak oqqayroqlar o'rtasidagi farqlar *c/l*, *o/l*, *H/l*, *PV/l*, *o/c* belgilarda namoyon bo'ldi. Urg'ochi va erkak baliqlar o'rtasidagi bosh uzunligi (*c/l*) va ko'z diametri (*o/l*, *o/c*) bo'yicha aniqlangan farqlar Orol oqqayrog'i uchun jinsiy dimorfizmning namoyon bo'lishiga yoki ularning umumiy ko'rinishidagi (o'lchami, rangi va boshqalar) farqlar toifasiga kirmaydi. Urg'ochilarda tana balandligi (*H/l*) va pektoventral masofaning (*PV/l*) oshishi esa, ehtimol, ikralarning rivojlanishi va qorin bo'shlig'i devorlarining cho'zilishi bilan bog'liqdir. Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko'llaridari oqqayroqlar bir-biridan tanasining 3 ta va boshining 2 ta belgisi bilan farqlanishi aniqlandi.

Orol qizilko'zi (*Rutilus lacustris*). Aydar-Arnasoy ko'llar tizimida Orol qizilko'zi quyidagi meristik belgilari bo'yicha tavsiflanadi: D III 9-11, A III 9-11, P I 14-16, V I 8-9, l.l. 38-45, sp.br. 9-12, vert. 39-40 ta.

Orol qizilko'zining aksariyat morfometrik belgilarining variatsiya koeffitsiyentlari o'rtacha darajadagi o'zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi. Orol qizilko'zining qiyosiy morfologik tahlili shuni ko'rsatdiki, Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko'llaridagi qizilko'z tashqi morfologiyasi jihatidan bir-biriga juda o'xshash. Bunday o'xshashlik, birinchi navbatda, ularning yashash sharoitlarining o'xshashligini aks ettiradi. Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko'llaridagi qizilko'z boshining kichikligi va tanasining balandligi, Aydarko'l ko'lidagi esa nisbatan tumshug'i va tanasining cho'zinchoqroqligi bilan xarakterlanadi.

Cho'rtanbaliq (*Esox lucius*). Cho'rtanbaliq Sharqiy Arnasoy ko'lida meristik belgilarga ko'ra quyidagicha xarakterlanadi: *D* V-IX 13-17, *A* III-VII 11-14, *P* I 10-14, *V* 9-12, *l.l.* 116-125, teshikli tangachalar – 45-51 ta. *sp.br.* 34-38, jabra nurlari – 13-15, *vert.* – 57-61 ta.

Tadqiqotlar natijasida o'rganilgan 19 ta plastik belgilardan 13 tasi sezilarli o'zgaruvchanlikka ega ekanligi aniqlandi. Urg'ochi va erkak baliqlar o'rtasidagi aniqlangan farqlar, asosan urg'ochi baliqlarning *ao*, *H*, *aD*, *pD*, *lca*, *lD*, *hD*, *lP*, *VA*, *ao/c* belgilari ko'rsatkichlarning kattaligida namoyon bo'ladi. Shuningdek, cho'rtanbaliqni tana o'lchamlari (o'rtacha 38,0 *sm*; 38,0±0,91) va yoshining (3-4 yoshgacha) oshib borishi bilan, barcha plastik belgilari yuqori o'zgaruvchanlikka uchrashi va jinsiy yetuklikka erishgandan keyin esa (4+ yoshda) barqarorlashishi aniqlandi.

Oq sla (*Sander lucioperca*). Ko'llar tizimida oq sla meristik belgilarining ko'rsatkichlari quyidagicha tavsiflanadi: *D*₁ XII-XV ta, *D*₂ II-III 20-23 ta, *A* II-III 10-13, *l.l.* 89-103, *sp.br.* 10-14, *vert.* 43-46 ta.

Tadqiqotlar natijasida oq slaning plastik belgilarining variatsiya koeffitsiyenti 3,73-15,23 foizgacha o'zgarib turishi aniqlandi. Urg'ochi va erkak baliqlar o'rtasidagi farqlar *H/l*, *h/l*, *hD₂/l*, *hA/l*, *VA/l* belgilarda namoyon bo'ldi. Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko'llarining oq slalari bir-biridan tanasining 10 ta belgisi va boshining 1 ta belgisi, Sharqiy Arnasoy va Aydarko'l slalari esa mos ravishda 4 va 6 ta belgisi bilan farqlanishi aniqlandi. Tuzkon va Aydarko'l ko'llari slalari o'rtasidagi farq tanasining 9 belgisi va boshning 4 ta belgisida namoyon bo'ldi.

To'rtinchi bobning 4.2-bo'limida Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi Cypriniformes turkumi, Cyprinidae oilasiga mansub *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris*, Perciformes turkumi, Percidae oilasiga mansub *Sander lucioperca* va Anabantiformes turkumi, Channidae oilasiga mansub *Channa argus* turlarining molekulyar-genetik tavsifiga oid tadqiqot natijalari keltirilgan.

Filogenetik tahlil natijalari *Carassius gibelio* ning *C. auratus* kompleksi bilan yaqin filogenetik munosabatda ekanini, *C. carassius* esa genetik jihatdan ancha farq qiluvchi mustaqil tarmoqni tashkil etishini ko'rsatdi.

C. carpio ning nukleotidlar ketma-ketliklari tahliliga ko'ra *Cyprinus* urug'iga mansub turlar orasida 2 ta klad (monofiletik guruh)larga birlashganligi aniqlandi.

Tdqiqot natijalariga ko'ra, Aydarko'l ko'ldan to'plangan *Rutilus lacustris* (PX376248 UZB) namunasi Xitoydan olingan *R. rutilus lacustris* (KT716365)

Kumush tovonbaliq Aydar-Arnasoy ko‘llari tizimida 2-3 yoshida, tana uzunligi 14-15 *sm* bo‘lganida jinsiy voyaga yetadi. Urchish davri aprel-may oylariga to‘g‘ri keladi. Urg‘ochi tovonbaliqlarning urchishdan oldingi yetuklik darajasi 10,2 dan 21,2 foizgacha boradi. Ko‘llari tizimida urg‘ochi tovonbaliqlarning mutlaq serpushtligi tana uzunligi 14,5-27,2 *sm* bo‘lgan baliqlarda 6940-123279 dona ikragacha o‘zgarib turdi (2-jadval).

2-jadval

Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi urg‘ochi kumush tovonbaliqlarning reproductiv ko‘rsatkichlari

<i>l, sm</i>	<i>W, g</i>	<i>Yk, %</i>	<i>IMS</i>	<i>INS</i>	<i>n</i>
Sharqiy Arnasoy ko‘li					
$\frac{14,5 - 26,9}{21,4}$	$\frac{95 - 710}{320,3}$	$\frac{10,2 - 17,8}{13,9 \pm 0,44}$	$\frac{6940 - 119856}{48559,3 \pm 5667,2}$	$\frac{96,3 - 220,8}{164,9 \pm 7,78}$	26
Tuzkon ko‘li					
$\frac{15,3 - 27,2}{20,9}$	$\frac{117 - 713}{309,7}$	$\frac{10,8 - 21,2}{15,5 \pm 0,86}$	$\frac{13447 - 123279}{52903,1 \pm 8599,3}$	$\frac{137,2 - 286,6}{221,1 \pm 11,1}$	14
Aydarko‘l ko‘li					
$\frac{16,0 - 26,3}{19,8}$	$\frac{115 - 554}{245,6}$	$\frac{12,6 - 20,6}{15,7 \pm 0,78}$	$\frac{13260 - 99540}{42565,6 \pm 7220,6}$	$\frac{122,0 - 321,5}{219,6 \pm 15,6}$	13

Korrelyatsion va regression tahlil natijalariga ko‘ra, kumush tovonbaliq urg‘ochilarining mutlaq serpushtligi baliq yoshi, tana uzunligi va vaznining ortib borishiga qarab o‘sib borishi kuzatildi. Baliqning yoshi, tana uzunligi va vaznining oshishi bilan nisbiy serpushtligining tabiiy o‘sishi kuzatilmadi.

Sazan Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida 3-4 yoshda jinsiy jihatdan voyaga yetishi aniqlandi. Urg‘ochi sazanning urchishdan oldingi yetuklik darajasi 4,4-11,4 %. Sharqiy Arnasoy ko‘lidagi tana uzunligi 23,1-55,0 *sm* bo‘lgan urg‘ochi sazanning mutlaq serpushtligi 20328-308826 (99291,2±11011,5) ikrani, Tuzkon ko‘lida uzunligi 20,1-50,0 *sm* bo‘lganda 28300-270765 (87310,9±12220,1) ikrani, Aydarko‘l ko‘lida esa uzunligi 20,1-45,0 *sm* bo‘lganda 27248-270600 (91151,6±14516,0) dona ikrani tashkil qildi. Individual mutlaq serpushtligi urg‘ochi baliqlarning yoshi, tanasining uzunligi va vaznining ortishi bilan oshib boradi. Bunda u ko‘proq vazni bilan ($r = 0,945$; $P < 0,01$) bog‘liqdir.

Sharq oqchasi Arnasoy ko‘lida 3 yoshda tanasining uzunligi 16,0-20,0 *sm* bo‘lganda jinsiy jihatdan yetiladi. Aprel oyining oxiri – may oyining boshlarida urchiydi. Urchish davridan oldidan sharq oqchasi jinsiy mahsulotlarining yetuklik darajasi 7,9-14,1 foizni tashkil qiladi. Mutlaq serpushtlikligi (o‘rtacha 35870,07±4622,71 ikra) baliq yoshi, tana uzunligi va vaznining ortib borishiga qarab o‘sib boradi. Nisbiy serpushtligi asta-sekin o‘sib, 4 yoshda maksimal darajaga yetadi (188,5 dona ikra) keyin esa pasayadi.

Orol moybaliq‘i Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida 2+ yoshida, tana uzunligi 16-17 *sm* va vazni 85-100 *g* bo‘lganida jinsiy voyaga yetadi. Urchish davri aprel-may oylariga to‘g‘ri keladi. Urg‘ochi moybaliqlarning urchishdan oldingi yetuklik darajasi 11,9-16,2 (14,5±0,44) foizgacha boradi. Sharqiy Arnasoyda urg‘ochi moybaliqlarning mutlaq serpushtligi uzunligi 16,2-22,1 *sm*, vazni 85-208 *g* bo‘lganda 9958-19292 (14854,5±1192,9) ikrani, Tuzkon ko‘lida esa uzunligi 17,7-

23,5 sm, vazni 105-225 g bo'lganlarida 10995-20304 (15671,1±1009,8) dona ikrani tashkil qildi.

Orol oqqayrog'ining Sharqiy Arnasoy ko'lida 2+ yoshli urg'ochilarining uvildiridlari II-bosqichda, jinsiy jihatdan hali yetilmagan ekanligi aniqlandi. Orol oqqayrog'i urg'ochilari 3-4 yoshda, tana uzunligi 30,5-31,8 sm bo'lganda jinsiy jihatdan yetilishi ma'lum bo'ldi. Sharqiy Arnasoy ko'lida Orol oqqayrog'ining urchish joylari mavjud bo'lmaganligi sababli fevral oyining oxirlari mart oyining boshlarida jinsiy jihatdan voyaga yetganlari urchish joylariga Tuzkon ko'li tomon harakatlana boshlaydi. Mart oyining birinchi yarmida Sharqiy Arnasoy ko'lida faqat jinsiy jihatdan voyaga yetmagan 2+ yoshli baliqlar qoladi. Orol oqqayrog'ining mutlaq serpushtligi baliq tanasi uzunligi va vaznining ortishi bilan bog'liq ravishda 24,0 ming ikradan (tana uzunligi 30,5 sm bo'lgan urg'ochilar) 68,9 (uzunligi 40,5 sm bo'lgan urg'ochilar) ming ikragacha oshib boradi.

Orol qizilko'zi 3-4 yoshda tanasining uzunligi 11,0-13,0 sm bo'lganda jinsiy voyaga yetadi. Urchishi – aprel-may oylariga to'g'ri keladi. Urchishdan oldingi yetuklik darajasi uzunligi 11,6-22,8 sm bo'lgan baliqlarda 7,2-14,6 (10,5±0,17) foizni tashkil qiladi. Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko'llaridagi Orol qizilko'zining serpushtligi (16513,5±1051,9; 18143,0±920,7), Aydarko'l ko'lidagi baliqlarning serpushtligidan (15730,1±1167,0) yuqoriroq ekanligi bilan ajralib turdi. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimida Orol qizilko'zi urg'ochilarining mutlaq serpushtligi baliq yoshi, tana uzunligi va vaznini bilan o'zaro kuchli bog'langanligi va aksincha nisbiy serpushtlikning o'zgarishi baliqning yoshi, tana uzunligi hamda vaznining aloqador emasligi korrelyatsion va regression tahlil asosida aniqlandi.

Chortanbaliq urg'ochilari Sharqiy Arnasoy ko'lida 3-4 yoshda, tana uzunligi 35,0-40,0 sm bo'lganda jinsiy jihatdan yetilishi, fevral oyining oxiri – mart oyining boshlarida urchishi ma'lum bo'ldi. Mutlaq serpushtligi baliq yoshi, tanasi uzunligi va vaznining ortishi bilan bog'liq ravishda 4,0 ming ikradan (tana uzunligi 35,0 sm bo'lgan urg'ochilar) 12,9 ming ikragacha (tana uzunligi 49,2 sm bo'lgan urg'ochilar) oshib borishi aniqlandi.

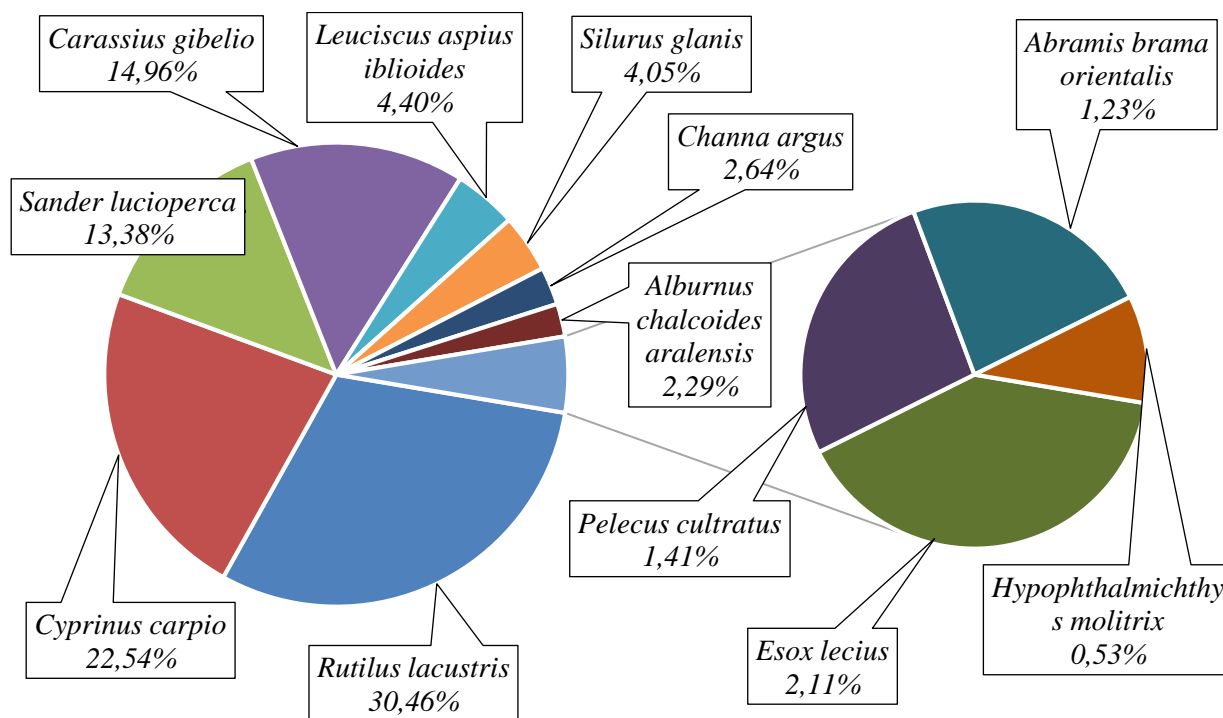
Oq sla balig'i tana uzunligi 33-39 sm bo'lganda 2-3 yoshda voyaga yetadi. Urchish davri Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko'llarida mart oyining boshlariga, Aydarko'l ko'lida esa mart oyining oxiri – aprel oyining boshlariga to'g'ri keladi. Oq slaning individual mutlaq serpushtligi baliq tanasi uzunligi 33,0-52,5 sm va vazni 409-1573 g bo'lganida 39435-230384 (128913±6137,3) ikrani tashkil qiladi. Individual mutlaq serpushtlikning baliqning yoshi, tana uzunligi va vaznining ortib borishiga qarab oshib borishi kuzatildi.

Beshinchi bobning 5.2-bo'limida Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi ovlanadigan baliq turlarining tabiiy ko'payuvchanligiga oid ma'lumotlari keltirilgan. Tadqiqotlar natijasida Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi asosiy ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliq turlarining ko'payish sharoitlari va xususiyatlari o'rganildi. Ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliqlar asosan ko'llarning qirg'oqoldi, sayoz, suv o'simliklari hamda suv ostida qolgan quruqlik o'simliklari mavjud bo'lgan qismlarida urchishi, urchish davri esa ko'p jihatdan turning biologik xususiyatlariga va suvning harorat diapazoniga bog'liq ravishda aprel-may oylariga to'g'ri kelishi aniqlandi.

Beshinchi bobning 5.3-bo'limida Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi baliq resurslarining mahsuldorligiga oid ma'lumotlari keltirilgan va baliq resurslaridan barqaror foydalanish, iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan baliq turlarining tabiiy ko'payuvchanligini yaxshilash va mahsuldorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar yoritilgan.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimida ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliq chavoqlari orasida orol qizilko'zi (13,02 %), sazan (10,25 %), kumush tovonbaliq (8,31 %) oq sla (8,31 %) chavoqlari ustunlik qildi. Ko'llar tizimida oqcha (0,55 %), moybaliq (1,94 %), oqqayroq (3,05 %), qilichbaliq (0,83 %), laqqa (1,11 %), cho'rtanbaliq (1,66 %), ilonbosh (1,66 %) baliqlari chavoqlarining hosildorligi sezilarli darajada kamaygan bo'lib 10,80 % ni tashkil qildi.

2021-2023 yillarda olib borilgan nazorat ovlarimiz natijasida ko'llar tizimidagi baliqlarning 81,33 foizini ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliqlar – orol qizilko'zi (30,46 %), sazan (22,54 %), kumush tovonbaliq (14,96 %) va oq sla (13,38 %) tashkil etishi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan baliqlarning salmog'i

Shunday qilib, olib borilgan tadqiqotlarimiz natijasida hozirgi bosqichda ko'llar tizimidagi ov jarayonida barcha ovlanayotgan iqtisodiy ahamiyatiga ega bo'lgan baliqlarning 81,33 foizini tashkil etuvchi 4 baliq turiga (*Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris*, *Sander lucioperca*) asoslanganligi aniqlandi.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi baliq zaxiralariga putur yetkazadigan omillar bir nechta bo'lib, ularning asosiysi ko'llar tizimi chuchuk suv ta'minotining yomonlashganligi hisoblanadi. Bu esa suv satxining pasayishiga, baliqlarning urchish joylarining yo'qotilishiga olib kelmoqda va ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliq turlarining tabiiy ko'payuvchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda hamda o'z navbatida *Abramis brama orientalis*, *Leuciscus aspius iblioides*, *Alburnus chalcoides aralensis*, *Pelecus cultratus*, *Esox lecius* kabi turlar sonining

keskin darajada kamayib ketishiga sabab bo‘lmoqda. Katta to‘dalarni xosil qiluvchi va shu tariqa iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan qimmatli baliq turlarining yaylov va oziqlanish joylariga raqobatchi bo‘lgan Koreya qirraqorini (*Hemiculter leucisculus*) sonining to‘xtovsiz ravishda o‘sib brishi, yaylovlarda baliqlarning haddan tashqari ko‘plab to‘planishiga olib kelmoqda va ozuqa munosabatlarini keskinlashtirmoqda. Ko‘llar tizimida baliqlarni qishlash joylarida va urchishdan oldingi migratsiya yo‘llari bo‘ylab qish davrlarida ko‘plab ovlanishi qimmatbaho baliqlar miqdorining kamayishiga sabab bo‘lmoqda. Chordara suv omboridan ko‘llar tizimiga chuchuk suv kirib kelishining kamayishi sababli suvning minerallashuv darajasi muntazam oshib bormoqda va ko‘llar tizimidagi iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan baliqlarining tabiiy ko‘payuvchanligiga putur etkazmoqda hamda baliq zahiralarning kamayishiga olib kelmoqda.

Tadqiqotlar natijasi asosida Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi baliq resurslaridan barqaror foydalanish, iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan baliq turlarining tabiiy ko‘payuvchanligini yaxshilash va mahsuldorligini oshirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

XULOSALAR

“Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ovlanadigan baliqlarining faunasi va ekologik xususiyatlari” mavzusidagi biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi ixtiofaunasi turlar tarkibi 5 turkum, 7 oila, 15 urug‘ga mansub, 15 tur baliqdan iboratligi, shundan 12 turi ovlanish ahamiyatiga ega bo‘lgan baliqlar ekanligi, invaziv baliqlar – 7, mahalliy baliqlar – 8 turni tashkil qilishi aniqlandi. Sharqiy Arnasoy ko‘li ixtiofaunasining turlar tarkibi – 14 tur, Tuzkon ko‘li ixtiofaunasi – 13, Aydarko‘l ko‘li ixtiofaunasining turlar tarkibi esa – 7 tur bilan ifodalanadi.

2. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida ilgari qayd qilingan 4 tur (*Ctenopharyngodon idella*, *Hemiculter eigenmanni*, *Aristichthys nobilis*, *Scardinius erythrophthalmus*) va O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan 1 tur – Turkiston mo‘ylabdori (*Luciobarbus conocephalus*) hozirda uchramasligi aniqlandi.

3. Ovlanish ahamiyatga ega bo‘lgan turlarning tashqi morfologiyasi tavsiflandi, plastik belgilarning o‘zgaruvchanligi, tananing turli qismlari va organlarining o‘shish tezligining o‘zgarishi bilan izohlandi.

4. Solishtirma-tahlil natijasiga ko‘ra Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidari ovlanish ahamiyatga ega bo‘lgan turlar morfologik jihatdan uch guruhga (Arnasoy, Tuzkon, Aydarko‘l) bo‘linishiga qaramay yaxlit bir populyatsiyaga tegishli ekanligi aniqlandi.

5. Urg‘ochi va erkak baliqlar o‘rtasidagi aniqlangan farqlar, urg‘ochi baliqlarning *H/l*, *aD/l*, *pD/l*, *PV/l*, *VA/l* belgilarida namoyon bo‘lishi, bu esa urg‘ochi baliqlarning jinsiy mahsulotlarini rivojlanishi (ikralarning yetilishi va qorin bo‘shlig‘i devorlarining cho‘zilishi) bilan bog‘liq bo‘lgan o‘zgaruvchanliklar toifasiga kirishi bilan izohlanadi.

6. Ovlanish ahamiyatga ega bo'lgan baliq turlarining reproduktiv biologiyasi yoritildi, urg'ochi baliqlarining mutlaq serpushtligi baliq yoshi, tana o'lchamlari (uzunligi, vaznini) bilan o'zaro kuchli bog'langanligi va aksincha nisbiy serpushtlikning o'zgarishi baliqning yoshi, tana uzunligi hamda vazniga aloqador emasligi korrelyatsion va regression tahlil asosida isbotlandi.

7. Ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliq turlarining tabiiy ko'payuvchanlik xususiyatlari (urchish migratsiyalari, muddatlari va joylari) ochib berildi. Baliqlar asosan ko'llarning qirg'oqoldi, sayoz, suv o'simliklari hamda suv ostida qolgan quruqlik o'simliklari mavjud bo'lgan qismlarida urchishi, urchish davri esa ko'p jihatdan turning biologik xususiyatlariga va suvning harorat diapazoniga bog'liq ravishda aprel-may oylariga to'g'ri kelishi aniqlandi.

8. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi baliq turlari chavoqlarining hosildorligi birinchi marta baholandi, *Rutilus lacustris* (13,02 %) *Cyprinus carpio* (10,25 %), *Carassius gibelio* (8,31 %), *Sander lucioperca* (8,31 %) chavoqlarining hosildorligi ancha barqarorligi, qolgan turlarning salmog'i 10,80 foizni, ovlanmaydigan xashaki baliq turlari chavoqlari, qirraqorinning salmog'i (30,19 %) ustunlik qilgan holda 49,31 foizni tashkil qilishi aniqlandi.

9. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan baliq resurslari holati birinchi marta baholandi, ovlanadigan baliqlarning 81,33 foizini orol qizilko'zi (30,46 %), sazan (22,54 %), kumush tovonbaliq (14,96 %) va oq sla (13,38 %) tashkil etishi aniqlandi.

10. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimidagi iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan baliq resurslriga putur yetkazuvchi omillar aniqlandi va baliq turlarining tabiiy ko'payuvchanligini yaxshilash, mahsuldorligini oshirish, zahiralaridan barqaror foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

11. Cypriniformes turkumi, Cyprinidae oilasiga mansub *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris* turlari, Perciformes turkumi, Percidae oilasiga mansub *Sander lucioperca* turi va Anabantiformes turkumi, Channidae oilasiga mansub *Channa argus* turi mtDNK COI sohasiga tegishli nukleotidlar ketma-ketligi aniqlandi, olingan ma'lumotlar asosida ularning fenotipik o'zgaruvchanli baholandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/2025.27.12.B.22.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ЗООЛОГИИ**

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

АЗИЗОВ НАБИ ЯРАШОВИЧ

**ФАУНЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫСЛОВЫХ
РЫБ АЙДАР-АРНАСАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР**

03.00.06 – Зоология

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

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшая аттестационная комиссия при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2023.4.PhD/B1026.

Диссертационная работа выполнена в Институте зоологии.

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

Научный руководитель:

Мирзаев Улугбек Тураевич
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Кузметов Абдулахмет Раимбердиевич
доктор биологических наук, профессор

Юлдашев Мансур Орзикулович
доктор биологических наук, профессор

Ведущая организация:

**Навоийский государственный
педагогический университет**

Защита диссертации состоится « 5 » мая 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.05/2025.27.12.B.22.01 при Институте зоологии (Адрес: 100053, г.Ташкент, ул. Боги шамол, дом 232^б. Актывый зал Института зоологии. Тел.: +998 71 289 04 65, E-mail: zoology@academy.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института зоологии (зарегистрировано за № 1740-AR). Адрес: 100053, г.Ташкент, ул. Боги шамол, дом 232^б. Тел.: +998 71 289 04 65.

Автореферат диссертации разослан «13» апреля 2026 г.

(Реестр протокола рассылки № 6 «13» апреля 2026 г.



[Handwritten signature]

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

[Handwritten signature]
Г.С. Мирзаева
Заместитель секретаря Научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.б.н., профессор

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день непрерывный рост населения мира приводит к обострению проблем продовольственной безопасности и занятости. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) в настоящее время за счет рыб, выловленных промышленным способом, производится более 95 миллионов тонн продуктов питания. В целях увеличения этого показателя определены стратегические задачи устойчивого экономического развития рыбного хозяйства, направленные на обеспечение продовольственной безопасности и занятости населения, увеличение объёмов производства рыбной продукции, сохранение водных ресурсов и их биологического разнообразия. В связи с этим изучение биологии экономически значимых видов рыб, выявление их экологических особенностей, повышение рыбопродуктивности, сохранение ресурсов, разработка рациональных методов их использования, а также создание оптимизированных технологий рыбного хозяйства имеют научное и практическое значение.

В мире, ведутся научные исследования, направленные на устойчивое управление использованием биологических ресурсов при сохранении биологического разнообразия, разработку биологических основ повышения рыбопродуктивности, сохранение имеющихся рыбных запасов и их рациональное использование. В этом направлении, в частности, уделяется особое внимание определению современного состояния экономически значимых видов рыб, изучению их экологических особенностей, оценке запасов, повышению рыбопродуктивности водоёмов, а также разработке технологий, обеспечивающих устойчивое использование ресурсов.

В нашей республике уделяется особое внимание развитию рыбной отрасли, расширению ассортимента рыбной продукции, эффективному использованию возможностей водоёмов, а также увеличению объёмов выращивания рыбы на основе интенсивных технологий. В этой связи, в частности, были приняты меры по развитию рыбного хозяйства и кардинальному совершенствованию системы его управления, организовано поэтапное внедрение методов интенсивного рыбоводства и увеличение объёмов вылова рыбы за счёт повышения продуктивности в природных и искусственных водоёмах. В частности, в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 13 января 2022 года № ПП-83, «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбной отрасли»¹ определены такие задачи «обеспечение научного решения существующих проблем производство рыбной продукции, определение и ведение мониторинга природных ресурсов водоемов». Исходя из этих задач, в частности, определение современного видового состава фауны рыб, вылавливаемых в водоёмах республики, оценка состояния рыбных ресурсов, выявление их экологических особенностей и

¹Постановление Президента Республики Узбекистан от 13 января 2022 года № ПП-83 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбной отрасли».

разработка практических рекомендаций по их рациональному использованию имеют важное научно-практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач предусмотренных Законом Республики Узбекистан «Об охране и использовании животного мира» от 19 сентября 2016 года № ЗРУ-408, Указ Президента Республики Узбекистан № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года, Постановления Президента Республики Узбекистан № ПП-2939 «О мерах по совершенствованию системы управления рыбной отраслью» от 1 мая 2017 года, Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 347 «О мерах по дальнейшему повышению эффективности использования биологических ресурсов Айдар-Арнасайской системы озер» от 22 апреля 2019 года а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Исследования по ихтиофауне водоёмов, внешней морфологии и экологическим особенностям рыб, повышению рыбопродуктивности, охране запасов и рациональному использованию ресурсов проводились зарубежными учёными: J. Nilsson et al. (2014), L.N. Zanella et al. (2015), K.N. Nielsen et al. (2018), J.J. Shelley et al. (2018), E. Mekonnen et al. (2019), M. Lintermans et al. (2020), D. Tickner et al. (2020), R.A. Leidy, P.V. Moyle (2021), G. Su et al. (2021), Z.Y. Xuan et al. (2021), R. Miranda et al. (2022), H. Patricio et al. (2023), H.L. Yang et al. (2024) и другими проводились научные исследования.

В странах СНГ исследования, направленные на изучение видового состава рыб в водоёмах, их биологии, морфологических и экологических особенностей, охраны и путей устойчивого использования ресурсов освещены в научных трудах Е.О. Коваленко (2015), Л.В. Шибеева (2016), Е.П. Карповой (2017), Д.А. Балашова (2018), В.В. Шаганова (2018), Н.М. Мирзоева (2019), Н.Ю. Тропина (2020), Н.В. Левашиной (2020), А.В. Алдушина (2021), Е.И. Хрусталева (2021), Н.О. Мельника (2021), В.А. Шаталина (2022), Т.А. Тележниковой (2022), Р.Е. Белогуровой (2022), А.А. Гандлина (2023), А.И. Галеевой (2024), Н.В. Куценёко (2024) и других ученых.

В Узбекистане исследования по оценке состояния ихтиофауны водоёмов, описанию морфологических и экологических особенностей рыб, а также путей повышения рыбопродуктивности освещены в научных работах М.А. Абдуллаева (1969), Г.К. Камилова (1970, 1973), Х.Н. Нуриева (1971, 1985), Н.М. Халматова (1972), Ю.А. Голубенко (1982), А.А. Аманова (1985, 1989), Б. Хакбердиева (1983, 1994), Т.В. Салихова (1990), Л.П. Павловской (1990), И.С. Тагаева (1991), У.Т. Мирзаева (1994), Г.М. Саффулайева (1995),

Э.Ш. Гафурова (2003), Б.Ю. Жумабаева (2006), Б.Г. Камилова (2019), М.А. Юлдашева (2019) и приводятся в научных работах других ученых.

Однако, указанные выше научные работы не дают полного представления о современном видовом составе, распространении, морфологических и экологических особенностях рыб Айдар-Арнасайской системы озёр. Поэтому, выявление современного состава и структуры ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озёр, изучение морфо-экологических особенностей промысловых видов рыб и их значения для рыбного хозяйства, разработка мер по повышению рыбопродуктивности и рациональному использованию ресурсов имеют важное научно-практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательских работ Института зоологии по теме «Изучение экологии гидробионтов Айдар-Арнасайской системы озёр и оценка состояния рыбных ресурсов» (2020-2024).

Цель исследования оценка современного состояния ихтиофауны Айдар-Арнасойской системы озер, выявление морфологической изменчивости и экологических особенностей видов, а также разработка рекомендаций по устойчивому использованию их ресурсов.

Задачи исследования: для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач:

- определение состава фауны рыб Айдар-Арнасойской системы озер;
- характеристика внешнюю морфологию промысловых видов рыб и определение изменчивости морфометрических признаков;
- молекулярно-генетическая характеристика основных промысловых и некоторых дискуссионных видов рыб;
- изучение репродуктивной биологии промысловых видов рыб, выявление особенностей естественного воспроизводства;
- определение урожайности молоди рыб и продуктивности вылавливаемых видов рыб в Айдар-Арнасайской системе озер;
- разработка рекомендаций по устойчивому использованию промысловых рыбных ресурсов.

Объектом исследования являются промысловые рыбы Айдар-Арнасайской системы озер.

Предметом исследования является фауна промысловых рыб Айдар-Арнасайской системы озёр, их внешняя морфология, изменчивость морфометрических признаков, молекулярно-генетическая характеристика, экологические особенности, естественное воспроизводство и продуктивность.

Методы исследования. В диссертации использованы ихтиологические, сравнительно-аналитические и вариационно-статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

на основе анализа современного состава ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер выявлено 15 видов (8 аборигенных, 7 инвазивных), относящихся

к 5 отрядам, 7 семействам и 15 родам, из которых 12 видов имеют промысловое значение;

установлено, что ранее отмеченные в Айдар-Арнасайской системе озёр виды *Ctenopharyngodon idella*, *Hemiculter eigenmanni*, *Aristichthys nobilis*, *Scardinius erythrophthalmus* и занесённый в Красную книгу Узбекистана *Luciobarbus conocephalus* в настоящее время не встречаются;

охарактеризована внешняя морфология промысловых видов рыб, обоснована изменчивость морфометрических признаков;

Определены нуклеотидные последовательности области COI мтДНК 5 видов, относящихся к семействам Cyprinidae, Percidae, Channidae и раскрыты причины изменчивости на основе различий в генетическом материале.

раскрыты особенности созревания, нереста, плодовитости и естественного воспроизводства 8 основных промысловых рыб, на основе корреляционного и регрессионного анализа доказана сильная связь плодовитости самок с их возрастом и размерами тела (длиной, весом).

определены количественные показатели молоди рыб и продуктивность промысловых видов, а также разработаны практические рекомендации по устойчивому использованию их ресурсов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основе данных о естественном воспроизводстве промысловых видов рыб Айдар-Арнасайской системы озёр разработаны практические рекомендации по устойчивому использованию рыбных ресурсов;

определено состояние промысловых рыбных ресурсов, выявлены факторы, негативно влияющие на них, и предложены меры по восстановлению рыбных запасов;

определены нуклеотидные последовательности участка мтДНК COI у 5 видов, и путём размещения их в базу данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (NCBI) создан источник для идентификации этих видов и проведения филогенетических исследований.

Достоверность результатов исследования обусловлена использованием в диссертационной работе современных методов исследования, научных подходов и анализов, соответствием полученных результатов теоретическим данным, их публикацией в авторитетных научных журналах с высоким импакт-фактором, входящих в базу данных Scopus, проведением корреляционного, регрессионного и статистического анализа, а также подтверждением практических результатов уполномоченными государственными организациями и их внедрением в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется анализом состава ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озёр, оценкой современного состояния рыбных ресурсов, описанием внешней морфологии видов, имеющих промысловое значение, обоснованием изменчивости морфометрических признаков, раскрытием особенностей репродуктивного и естественного размножения рыб.

Практическая значимость результатов исследования служит основой для разработки и совершенствования мер по сохранению условий естественного размножения, обеспечению воспроизводства запасов, организации охраны и устойчивого использования рыбных ресурсов видов, имеющих экономическое значение в Айдар-Арнасайской системе озер.

Внедрение результатов исследований. На основе результатов, полученных по исследованию фауны и экологических особенностей промысловых рыб Айдар-Арнасайской системы озер:

в результате молекулярно-генетических исследований нуклеотидные последовательности участка mtДНК COI видов рыб *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio* и *Rutilus lacustris* отряда Cypriniformes, семейства Cyprinidae, *Sander lucioperca* отряда Perciformes, семейства Percidae и *Channa argus* отряда Anabantiformes, семейства Channidae были размещены в базу данных NCBI (справка Национального центра биотехнологической информации (NCBI) от 21 сентября 2025 года). В результате для этих видов получены идентификационные номера: *Carassius gibelio* – PX318480, *Cyprinus carpio* – PX232704, *Rutilus lacustris* – PX376248, *Sander lucioperca* – PQ394796, *Channa argus* – PX121652, что позволило проводить идентификацию видов и изучать их филогению в международном масштабе;

26 образцов промысловой фауны рыб, относящихся к 2 отрядам, 2 семействам, 6 родам и 6 видам, Айдар-Арнасайской системе озёр, внесены в уникальный объект «Зоологическая коллекция», являющейся ведущим в республике (справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1255-2469 от 6 ноября 2024 года). В результате существующий коллекционный фонд рыб пополнился новыми образцами и позволило оценить состояние рыбных ресурсов, а также запасов экономически значимых рыб.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 19 республиканских и 2 международной научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 39 научные работы, из них 10 научных статей, в том числе 9 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, 5 глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость проведенных исследований, охарактеризованы цели и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования

приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения по внедрению в практику результатов исследования, опубликованные работы, структура диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Состояние изученности ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер»** приводятся сведения об ихтиологических исследованиях ученых касающихся истории изучения ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер. Несмотря на обширные исследования, проведенные в Айдар-Арнасайской системе озер, вышеуказанные научные труды не могут дать полной информации о современном видовом составе, распространении, морфологических и экологических особенностях рыб озерной системы.

Вторая глава диссертации под названием **«Методы и исследовательские материалы для изучения фауны и экологических характеристик промысловых рыб озерной системы Айдар-Арнасай»** состоит из двух разделов, в которых приводятся сведения о природно-географической, гидрологической и геоморфологической характеристике Айдар-Арнасайской системы озер, материалах и методах исследования, информация о местах проведения исследований.

В первом разделе главы приведены сведения о формировании, гидрологическое состояние и геоморфологическое расположение озёр В.Арнасай, Тузкан и Айдаркуль, Айдар-Арнасайской системы озёр.

В разделе 2.2 главы представлены сведения о собранных материалах и методах изучения ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер – озер Восточный Арнасай, Тузкан и Айдаркуль, морфологии и экологических особенностях рыб, имеющих промысловое значение.

Сбор материалов проводился весенние, летние и осенние месяцы 2020-2024 гг. в озерах Восточный Арнасай, Тузкан и Айдаркуль с использованием рыболовных сетей с размером ячеи 30-75 мм и длиной 25-50 м, бреднем с ячеи 10-20 мм и длиной 5 м и сачка (размер ячеи 10 мм, диаметр 80 см).

Сбор и обработка материалов осуществлялись общепринятыми методами (Правдин, 1966; Методические указания..., 1986; Зиновьев, Мандрица, 2003; Романов и др., 2012).

Видовой состав рыб определялся по Л.С.Бергу (1948, 1949), П.Г.Борисову, Н.С.Овсянникову (1964), Атласу пресноводных рыб России (2003), А.Ф.Коблицкой (1981), Н.А.Мягкову (1994), И.М.Мирабдуллаеву и др. (2002, 2011). Таксономия рыб в соответствии с таксономическим списком У.Т.Мирзаева (1999, 2001), У.Т.Мирзаева, А.К.Куватова (2020).

Работы по образцам рыбы проводились по схемам измерения рыб, предложенным И.Ф. Правдиным (1966), как на живых, так и на зафиксированных в 4- и 10-% растворах формалина в лабораторных условиях.

Рассчитывали минимальные и максимальные пределы морфометрических признаков (*Lim.*), средний показатель (*M*), стандартную ошибку (*m*), среднеквадратическое отклонение (σ), дисперсию (S^2), коэффициент вариации (*Cv*). Достоверность различий средних значений признаков определяли с помощью критерия Стьюдента (t_{st}) и оценивали по 5-процентному ($P \leq 0,05$) уровню значимости (Лакин, 1990; Рокицкий, 1967).

При проведении молекулярно-генетических исследований использовались методы, описанные R.D. Ward et al. (2005). Анализ полученных нуклеотидных последовательностей проводился с использованием специальных компьютерных программ BioEdit и BLAST.

Возраст рыб определялся на основе чешуйных препаратов с применением окуляр-микрометра бинокля МБС-1 (Брюзгин, 1969; Кафанова, 1984; Стерлигова, 2016; Чугунова, 1959; Busacker, Adelman, 1990; Hagenmaier, 1987).

Исследования экологических особенностей рыб (половозрелость, нерест, биология размножения) проводились по общепринятым методикам (Иванков, 1985; Сакун, Буцкая, 1968; Спановская, Григоращ, 1976; Crim, Glebe, 1990). Плодовитость самок определяли по икринкам на IV стадии зрелости. При этом рассчитывались масса гонад (*Mg*) в граммах, индивидуальная абсолютная плодовитость (*ИАП* – тыс. икринок), индивидуальная относительная плодовитость (*ИОП* – икринок/г массы тела без внутренностей), коэффициент зрелости (*Кз*, %) (Спановская, Григоращ, 1976). (Спановская, Григоращ, 1976). Для определения характера связи между изменчивыми признаками использовался метод однофакторного регрессионного анализа (Лакин, 1990).

Все собранные материалы были обработаны с использованием методов биологической статистики (Лакин, 1990; Рокицкий, 1967). Статистическая обработка данных, составление таблиц и графическое представление информации выполнялись с помощью программы Microsoft Excel, а однофакторный, корреляционный и регрессионный анализы – с использованием Minitab Statistical – v.18.0 (Minitab Inc., 2013: USA).

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Современное состояние ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер**» приведены сведения о видовом составе ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер, а также ареалах распространения видов рыб и их распределении в системе озер.

В результате исследований установлено, что современный состав ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озер состоит из 15 видов рыб, относящихся к 7 семействам. Акклиматизированные или случайно завезенные виды представлены 7, а местные – 8 видами. Основную часть ихтиофауны составляют представители семейства Cyprinidae (9 из 15), их доля составляет 60% от общего числа видов (таблица 1).

Таблица 1

Видовой состав ихтиофауны Айдар-Арнасайской системы озёр

№	ВИДЫ	I	II	III
CYPRINIDAE				
1.	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)***	+	+	+
2.	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)**	+	+	+
3.	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+
4.	<i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)*	+	-	-
5.	<i>Alburnus chalcoides aralensis</i> (Berg, 1923)*	+	+	-
6.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)**	+	+	-
7.	<i>Leuciscus aspius iblioides</i> (Kessler, 1872)*	+	+	-
8.	<i>Rutilus lacustris</i> (Berg, 1916)*	+	+	+
9.	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	-
SILURIDAE				
10.	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+
ESOCIDAE				
11.	<i>Esox lecius</i> (Linnaeus, 1758)*	+	-	-
POECILIDAE				
12.	<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard, 1859)**	+	+	-
PERCIDAE				
13.	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)**	+	+	+
GOBIIDAE				
14.	<i>Rhinogobius brunneus</i> (Temminck et Schlegel, 1845)***	-	+	-
CHANNIDAE				
15.	<i>Channa argus</i> (Cantor, 1842)***	+	+	+
JAMI:		14	13	7

Примечание: I – озеро Восточный Арнасай, II – озеро Тузкан, III – озеро Айдаркуль. * – местные виды, ** – акклиматизированные, *** – случайно завезенные виды.

Состав ихтиофауны оз. В.Арнасай отличается большим числом видов по сравнению с составом ихтиофауны озера Тузкан и Айдаркуль. Видовой состав ихтиофауны озера Восточный Арнасай представлен 14 видами, ихтиофауна озера Тузкан – 13, а видовой состав ихтиофауны озера Айдаркуль – 7 видами.

Установлено, что 4 вида, ранее отмеченные И.С. Тагаевым (1991) – белый амур (*Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)), атлантический карась Востробрюшка эйгенмана (*Hemiculter eigenmanni* Jordan & Metz, 1913), пёстрый толстолобик (*Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845)), краснопёрка (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) и занесенный в Красную книгу Узбекистана туркестанский усач (*Luciobarbus conocephalus* Kessler, 1872) в настоящее время в Айдар-Арнасайской системе озера не встречаются.

Четвертая глава диссертации под названием «Морфологическая молекулярно-генетическая характеристика промысловых видов рыб Айдар-Арнасайской системы озера» состоит из двух разделов, в котором представлены результаты исследований внешней морфологии, изменчивости морфометрических признаков и сравнительного анализа рыб (*Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Abramis*

brama orientalis, *Alburnus chalcoides aralensis*, *Leuciscus aspius iblioides*, *Rutilus lacustris*, *Esox lecius*, *Sander lucioperca*), имеющих промысловое значение в Айдар-Арнасайской системе озер, а также молекулярно-генетические характеристики пяти видов (*Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris*, *Sander lucioperca*, *Channa argus*).

В разделе 4.1 четвертой главы изложены сведения о внешней морфологии, изменчивости морфометрических признаков и сравнительный анализ основных промысловых видов рыб Айдар-Арнасайской системы озёр.

Серебряный карась (*Carassius gibelio*). В Айдар-Арнасайской системе озер характеризуется следующими внешними морфологическими признаками: *D* III-IV 17-18, *A* III 5, *P* I 14-16, *VI* 7-8, *l.l.* 28-33, *sp.br.* 40-52, *vert.* 29-30.

По результатам анализа коэффициентов вариации 19 морфометрических признаков, связанных с длиной тела серебряного карася Айдар-Арнасайской системы озер, у карася озера Восточный Арнасай высокую изменчивость показали только один признак (*IP*), у карася озера Тузкан – 3 признака (*H*, *IA*, *IP*) и у карася озера Айдаркуль – 7 признаков (*H*, *lca*, *ID*, *IA*, *hA*, *IV*, *VA*).

Внешние морфологические признаки серебряного карася Айдар-Арнасайской системы озер близки между собой, и только караси озера Восточный Арнасай отличается от карасей озера Тузкана и Айдаркуля меньшим числом чешуи в боковой линии.

Сазан (*Cyprinus carpio*). Меристические признаки сазана в озерах Восточный Арнасай, Тузкан и Айдаркуль сходны между собой и выражены следующим образом: *D* III-IV 16-21, *A* III 5. *l.l.* 34-38.

При сравнении пластических признаков сазана достоверные различия обнаружены между образцами из озера В. Арнасай и Айдаркуль по 9 признакам тела (*c*, *ao*, *io*, *H*, *aD*, *hD*, *IA*, *hA*, *VA*) и 4 признакам головы (*ao/c*, *po/c*, *hc/c*, *io/c*).

Восточный лещ (*Abramis brama orientalis*). Меристические признаки восточного леща в озерной системе следующие: *D* III 9-10, *A* III 24-27, *P* I 15, *V* II 8, *l.l.* 51-55, *sp.br.* 23-26, *vert.* 43-44.

Коэффициенты вариации большинства морфометрических признаков леща характеризуются очень низкой изменчивостью. Из 19 признаков, связанных с длиной тела, наибольшая изменчивость отмечена только у одного признака – длины хвостового стебля (*lca*). Умеренно изменчивыми оказались 7 признаков – *o*, *hc*, *io*, *h*, *ID*, *hD*, *hA*, а наименее изменчивыми – 11 признаков – *c*, *ao*, *po*, *H*, *aD*, *pD*, *IA*, *IP*, *IV*, *PV*, *VA*. Все 5 пластических признаков головы (*ao/c*, *o/c*, *po/c*, *hc/c*, *io/c*) показали низкую изменчивость.

Различия между самками и самцами выявлены по шести признакам, связанным с длиной тела (*H/l*, *aD/l*, *hA/l*, *IV/l*, *PV/l*, *VA/l*), и по двум признакам головы (*o/c*, *io/c*).

Аральская шемай (*Alburnus chalcoides aralensis*). Меристические признаки аральской шемаи характеризуются следующими значениями: *D* III 7-9, *A* III 13-16, *P* I 12-14, *V* II 8, *l.l.* 56-66, *sp.br.* 23-28, *vert.* 40-44.

Установлено, что у шемаи системы Айдар-Арнасая признаки *ao/l*, *o/l*, *hc/l*, *H/l*, *ID/l*, *hA/l* обладают высокой степенью изменчивости, признаки *c/l*, *io/l*, *hD/l*, *IA/l*, *IV/l*, *PV/l*, *VA/l*, *ao/c* демонстрируют среднюю изменчивость, тогда как признаки *po/l*, *h/l*,

aD/l, pD/l, lca/l, lP/l, o/c, po/c, hc/c, io/c характеризуются низкой изменчивостью. Установлено, что самки отличаются от самцов большими размерами признаков *o/l, H/l, aD/l, pD/l, PV/l, VA/l, o/c*.

Аральский жерех (*Leuciscus aspius iblioides*). Показатели меристических признаков аральского жереха в Айдар-Арнасайской системе озер описываются следующим образом: *D* III 8-10, *A* III-IV 12-14, *P* 14-17, *V* 7-9, *l.l.* 73-87, *sp.br.* 8-10, *vert.* 48-50 шт.

Установлено, что коэффициенты вариации пластических признаков аральского жереха Айдар-Арнасайской системы озер составляют 4,15-12,65%, из них признаки *ao/l, o/l, hc/c, H/l, lca/l, hA/l* характеризуются высокой изменчивостью, *po/l, io/l, pD/l, hD/l, lA/l, lP/l, lV/l, ao/c, o/c* – умеренной изменчивостью, *c/l, h/l, aD/l, lD/l, PV, po/c, hc/c, io/c* – низкой изменчивостью. Различия между самками и самцами проявились в *c/l, o/l, H/l, PV/l, o/c*. Выявленные различия между самками и самцами по длине головы (*c/l*) и диаметру глаз (*o/l, o/c*) не являются проявлением полового диморфизма или же различиями в их облике (размеры, окраска). У самок увеличение тела (*H/l*) и расстояния *PV* обусловлено развитием икры и увеличением брюшных стенок. Установлено, что жерехи из оз. В.Арнасай и Тузкан отличаются друг от друга по трем признакам тела и двум признакам головы.

Аральская плотва (*Rutilus lacustris*). В Айдар-Арнасайской системе озер арральская плотва характеризуется следующими меристическими признаками: *D* III 9-11, *A* III 9-11, *P* I 14-16, *V* I 8-9, *l.l.* 38-45, *sp.br.* 9-12, *vert.* 39-40 шт.

Исследования показали, что вариации большинства морфометрических признаков плотвы характеризуются умеренной изменчивости. Сравнительный анализ плотвы показал, что плотвы из оз. В.Арнасай и Тузкан по морфологии очень схожи. Это отражает сходством условий их обитания. Плотва в озерах В.Арнасай и Тузкан характеризуется небольшой головой и высоким телом, а плотва в оз. Айдаркуль имеет сравнительно удлиненную рылу и тело.

Щука (*Esox lucius*). Щука в озере Восточный Арнасай характеризуется по меристическим признакам следующим образом: *D* V-IX 13-17, *A* III-VII 11-14, *P* I 10-14, *V* 9-12, *l.l.* 116-125, прободенных чешуй – 45-51 шт. *sp.br.* 34-38, жаберных лучей – 13-15, *vert.* – 57-61 шт.

Исследование показало, что 13 из 19 изученных пластических признаков имели значительную изменчивость. Различия между самками и самцами отражаются в величине признаков *ao, H, aD, pD, lca, lD, hD, lP, VA, ao/c* у самок, что относится к изменчивости, связанных с развитием репродуктивных продуктов. Установлено, что все пластические признаки становятся высоко изменчивыми с увеличением тела (в среднем 38,0 см; $38,0 \pm 0,91$) и возраста (до 3-4 лет), и после достижения половой зрелости (4+ года) стабилизируются.

Судак (*Sander lucioperca*). Показатели меристических признаков судака в системе озер описываются следующим образом: *D*₁ XII-XV шт, *D*₂ II-III 20-23 шт, *A* II-III 10-13, *l.l.* 89-103, *sp.br.* 10-14, *vert.* 43-46 шт.

В результате исследований установлено, что коэффициент вариации пластических признаков судака варьирует от 3,73 до 15,23 %, из них *o/l, H/l, lca/l, hD1/l, hD2/l, lV/l, PV/l, ao/c, io/c, lmx/c, lmx/c* характеризуются высокой изменчивостью, *ao/l, io/l, lmx/l, h/l, lD1/l, lA/l, hA/l, lP/l, VA/l, ao/c, hc/c* – умеренной

изменчивостью, *c/l*, *po/l*, *hc/l*, *lmd/l*, *aD/l*, *pD/l*, *lD₂/l*, *po/c* – низкой изменчивостью. Различия между самками и самцами проявлялись в *H/l*, *h/l*, *hD₂/l*, *hA/l* и *VA/l* признаках. Установлено, что судаки озер В.Арнасай и Тузкан отличаются друг от друга по 10 признакам тела и 1 признаку головы, тогда как судаки озер В.Арнасай и Айдаркуль отличаются друг от друга по 4 и 6 признакам соответственно. Различия между судачками озер Тузкан и Айдаркуль проявились по 9 признакам тела и 4 признакам головы.

В разделе 4.2 четвертой главы представлены результаты, посвящённых молекулярно-генетической характеристике *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris* (отряд Cypriniformes, семейство Cyprinidae), *Sander lucioperca* (отряд Perciformes, семейство Percidae) и *Channa argus* (отряд Anabantiformes, семейство Channidae), обитающих в Айдар–Арнасайской озёрной системе.

Результаты филогенетического анализа показали, что *Carassius gibelio* находится в близком филогенетическом родстве с комплексом *C. auratus*, тогда как *C. carassius* формирует генетически значительно отличающуюся, самостоятельную ветвь.

Анализ нуклеотидных последовательностей *C. carpio* выявил, что среди видов, принадлежащих к роду *Cyprinus*, он объединяется в два клада (монофилетические группы).

По результатам, образец *R.lacustris* из оз. Айдаркуль (PX376248 UZB) сформировал единый кластер с *R. rutilus lacustris* из Китая (KT716365). Значение bootstrap данного кластера составило 99%, что указывает на высокую степень генетического сходства между двумя образцами на уровне гена COI. В этот же кластер входит и китайский образец – *R. rutilus* (OP612947). Bootstrap-значение этой ветви составляет 99%, что подтверждает очень близкое филогенетическое родство между видами *R. lacustris* и *R. rutilus*.

Небольшие генетические различия между образцами *R. lacustris*, собранными в озере Айдаркуль и в Ферганском регионе, вероятно, могут быть связаны с внутренней популяционной структурой или различиями экологических условий (рис. 1).

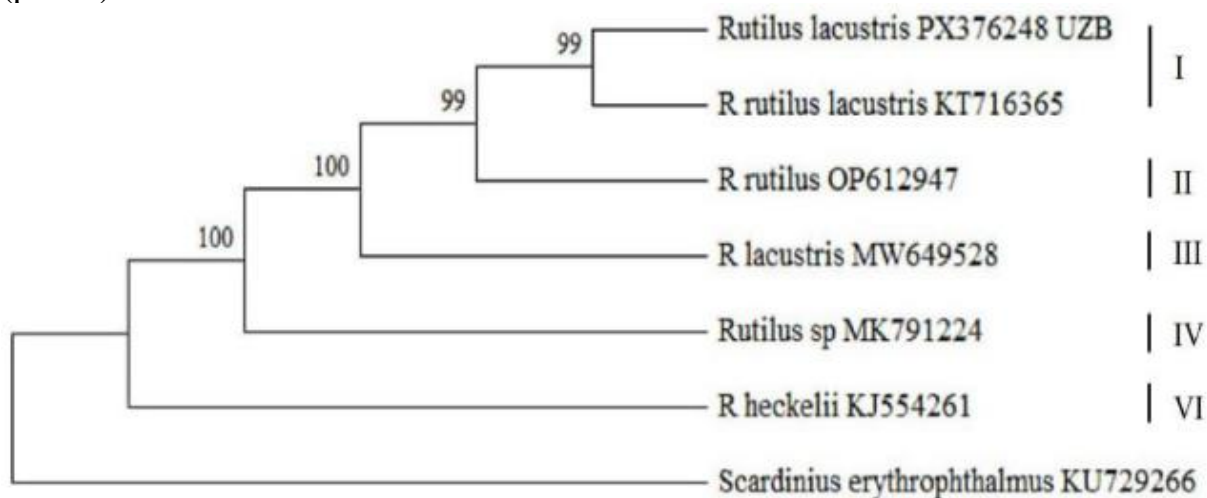


Рисунок 1. Филогенетическое дерево видов, принадлежащих к роду *Rutilus*, построенное на основе алгоритма максимального правдоподобия.

Результаты исследования показывают генетическую близость популяций *R. lacustris*, распространённых на территории Узбекистана, Азербайджана и Китая, при этом наблюдаются и некоторые элементы региональных различий. Это указывает на сложную филогеографическую историю *R. lacustris*, сформировавшуюся в водоёмах Центральной Азии и Восточной Евразии.

Анализ нуклеотидных последовательностей видов рода *Sander* показал, что они объединяются в четыре клада (монофилетические группы).

Филогенетический анализ выявил высокое генетическое сходство образцов *Channa argus* и их чёткое отличие от других видов рода *Channa*.

Пятая глава диссертации «Естественное воспроизводство и продуктивность промысловых видов рыб в Айдар-Арнасайской системе озер» состоит из трех разделов. В данной главе приведены сведения по репродуктивной биологии, естественному воспроизводству и продуктивности рыбных ресурсов (урожайности молоди рыб и продуктивности промысловых видов рыб) основных видов рыб Айдар-Арнасайской системы озер.

В разделе 5.1 пятой главы приведены сведения о репродуктивной биологии промысловых видов рыб Айдар-Арнасойской системы озер.

Половой зрелости серебряный карась в Айдар-Арнасайской системе озер достигает в возрасте 2-3 лет при длине тела 14-15 см. Период нереста приходится на апрель-май. Коэффициент зрелости самок карася перед нерестом колеблется от 10,2 до 21,2 %. Абсолютная плодовитость самок карася в озерной системе при длине тела 14,5-27,2 см колебалась от 6940 до 123279 икринок (табл. 2).

Таблица 2

Репродуктивные показатели самок серебряного карася в Айдар-Арнасайской системе озёр

<i>l</i> , см	<i>W</i> , g	<i>Kз</i> , %	<i>ИАП</i>	<i>ИОП</i>	<i>n</i>
Озера Восточный Арнасай					
14,5 – 26,9	95 – 710	10,2 – 17,8	6940 – 119856	96,3 – 220,8	26
21,4	320,3	13,9 ± 0,44	48559,3 ± 5667,2	164,9 ± 7,78	
Озера Тузкан					
15,3 – 27,2	117 – 713	10,8 – 21,2	13447 – 123279	137,2 – 286,6	14
20,9	309,7	15,5 ± 0,86	52903,1 ± 8599,3	221,1 ± 11,1	
Озера Айдаркуль					
16,0 – 26,3	115 – 554	12,6 – 20,6	13260 – 99540	122,0 – 321,5	13
19,8	245,6	15,7 ± 0,78	42565,6 ± 7220,6	219,6 ± 15,6	

По результатам корреляционно-регрессионного анализа установлено, что абсолютная плодовитость самок карася увеличивается с увеличением возраста, длины и массы рыбы. Закономерного увеличения относительной плодовитости с увеличением возраста, длины и массы рыбы не наблюдается.

Установлено, что половозрелость сазана наступает в возрасте 3-4 лет. Коэффициент зрелости самок карася перед нерестом составляет 4,4–11,4%. Абсолютная плодовитость сазана при длине тела 23,1-55,0 см в оз. В. Арнасай составила 20328-308826 (99291,2±11011,5) икринок, в оз. Тузкан при длине 20,1-50,0 см – 28300-270765 (87310,9±12220,1) икринок, в оз. Айдаркуль при

длине тела 20,1-45,0 см – 27248-270600 (91151,6±14516,0) икринок. Абсолютная плодовитость увеличивается с возрастом, длиной и массой самок и сильнее коррелирует с массой ($r = 0,945$; $P < 0,01$).

В озере Арнасай лещ половой зрелости достигает в возрасте 3 лет, когда длина его тела достигает 16,0-20,0 см. Нерестится в конце апреля – начале мая. Степень зрелости половых продуктов перед нерестом составляет 7,9-14,1%. Абсолютная плодовитость (35870,07±4622,71 икр.) увеличивается с возрастом, длиной и массой рыб. Относительная плодовитость постепенно увеличивается, достигая максимума в 4-летнем возрасте (188,5 икр.), а затем снижается.

Половой зрелости аральская шема в озёрной системе достигает в возрасте 2+ лет при длине тела 16-17 см и массе 85-100 г. Нерестовый период приходится на апрель-май. Коэффициент зрелости самок шемаи перед нерестом колеблется в пределах 11,9-16,2 % (14,5±0,44). В Арнасае абсолютная плодовитость самок шемаи длиной 16,2-22,1 см и массой 85-208 г составила 9958-19292 (14854,5±1192,9) икринок, а в озере Тузкан – 10995-20304 (15671,1±1009,8) икринок при длине 17,7-23,5 см и массе 105-225 г.

Установлено, что гонады 2+ летних самок аральского жереха в озере В.Арнасай находятся II стадии развития, то есть не половозрелые. Выяснено, что самки жереха достигают половой зрелости в возрасте 3-4 лет при длине тела 30,5-31,8 см. Поскольку в озере Арнасай для жереха нет нерестовых мест, половозрелые особи в конце февраля или начале марта начинают мигрировать в озеро Тузкан для размножения. В первой половине марта в озере Восточный Арнасай остаются только неполовозрелые особи в возрасте 2+ лет. Абсолютная плодовитость аральского жереха увеличивается с 24,0 тыс. икринок (самки длиной тела 30,5 см) до 68,9 тыс. икринок (самки длиной тела 40,5 см) в зависимости от увеличения длины и массы тела рыб.

Аральская плотва половой зрелости достигает на 3-4 году жизни при длине 11,0-13,0 см. Нерест происходит в апреле-мае. Коэффициент зрелость у рыб длиной 11,6-22,8 см составляет 7,2-14,6 (10,5±0,17) %. Плодовитость в оз. В.Арнасай и Тузкан (16513,5±1051,9; 18143,0±920,7) была выше плодовитости рыб озера Айдаркуль (15730,1±1167,0). На основании корреляционно-регрессионного анализа установлено, что абсолютная плодовитость самок аральской плотвы в системе озер Айдар-Арнасае сильно коррелирует с возрастом, длиной тела и массой рыб, и наоборот, изменение относительной плодовитости не связано с возрастом, длиной тела и массой рыб.

Установлено, что самки щуки в озере В.Арнасай достигают половой зрелости в возрасте 3-4 лет при длине тела 35,0-40,0 см и нерестятся в конце февраля – начале марта. Выявлено, что абсолютная плодовитость увеличивается от 4,0 тыс. икринок (самки с длиной тела 35,0 см) до 12,9 тыс. икринок (самки с длиной тела 49,2 см) с возрастом, длиной и массой рыб.

Судак достигает половой зрелости в возрасте 2-3 лет при длине 33-39 см. Нерестовый период в озерах В.Арнасай и Тузкан приходится на начало марта, а в Айдаркуле – на конец марта – начало апреля. Абсолютная плодовитость судака составляет 39435-230384 (128913±6137,3) икринок при длине тела 33,0-

52,5 см и массе 409-1573 г. Отмечено, что индивидуальная абсолютная плодовитость увеличивается с возрастом, длиной тела и массой рыбы.

В разделе 5.2 пятой главы приведены данные по естественному воспроизводству промысловых рыб Айдар-Арнасойской системы озер. В результате проведенных исследований изучены условия воспроизводства и особенности промысловых видов рыб в Айдар-Арнасойской системе озер.

Установлено, что промысловые рыбы нерестятся преимущественно в прибрежных, мелководных частях озер, в местах существования водных растения и погруженных наземных растений, а сроки нереста во многом зависят от биологических особенностей вида и температурного режима воды.

В разделе 5.3 пятой главы приведены данные о продуктивности рыбных ресурсов Айдар-Арнасойской системы озер и даны практические рекомендации по их устойчивому использованию, улучшению естественного воспроизводства и продуктивности экономически значимых видов рыб.

Анализ показывает, что среди молодежи рыб, имеющих промысловое значение в Айдар-Арнасойской системе озер, преобладала молодежь аральской плотвы (13,02%), сазана (10,25%), серебряного карася (8,31%) и судака (8,31%). В системе озер урожайность молодежи леща (0,55%), шемаи (1,94%), жереха (3,05%), чехони (0,83%), сома (1,11%), щуки (1,66%) и змееголова (1,66%) существенно снизилась и составила 10,80%.

В результате контрольных обловов, проведенных в 2021-2023 годах, установлено, что 81,33% рыб в озерной системе составляли промысловые рыбы – аральская плотва (30,46%), сазан (22,54%), серебряный карась (14,96%) и судак (13,38%) (рис. 2).

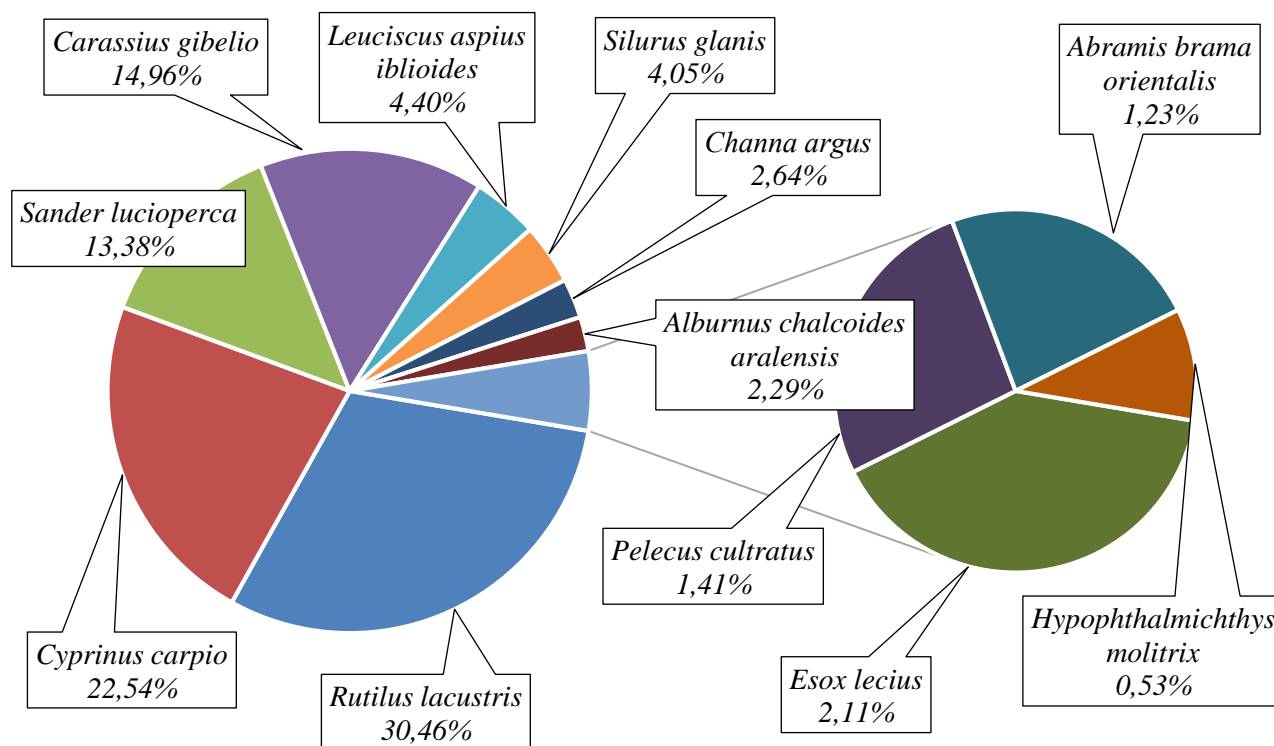


Рисунок 2. Удельный вес экономически значимых рыб в Айдар-Арнасойской системе озер

Таким образом, в результате исследований установлено, что на данном этапе основу уловов в озерной системе составляют 4 вида экономически значимых рыб (*Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris*, *Sander lucioperca*), на долю которых приходится 81,33% от общего объема вылова.

На рыбные запасы Айдар-Арнасойской системы озер оказывает влияние ряд факторов, основным из которых является ухудшение пресноводного обеспечения озерной системы. Это приводит к снижению уровня воды, утрате нерестилищ и отрицательно влияет на естественное воспроизводство промысловых рыб, что, в свою очередь, приводит к резкому сокращению численности таких видов, как *Abramis brama orientalis*, *Leuciscus aspilus iblioides*, *Alburnus chalcoides aralensis*, *Pelecus cultratus* и *Esox lecius*. Постоянное увеличение численности корейской востробрюшки (*Hemiculter leucisculus*), образующего большие стаи и тем самым конкурирующего с ценными видами рыб за нагульные площади, приводит к чрезмерному скоплению рыбы на пастбищах и обострению пищевых отношений. Перелов рыбы в озерной системе в период зимовки и на путях преднерестового хода приводит к снижению численности ценных видов рыб. В связи с уменьшением поступления пресной воды из Чардаринского водохранилища в озерную систему неуклонно повышается уровень минерализации воды, что нарушает естественное воспроизводство хозяйственно ценных рыб в озерной системе и приводит к сокращению их запасов.

По результатам исследований разработаны рекомендации по устойчивому использованию рыбных ресурсов Айдар-Арнасойской системы озер, улучшению естественного воспроизводства и продуктивности экономически значимых видов рыб.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных научных исследований по диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам на тему «Фауны и экологические особенности промысловых рыб Айдар-Арнасойской системы озер», предоставлены следующие выводы:

1. Определено, что видовой состав ихтиофауны Айдар-Арнасойской системы озер состоит из 15 видов рыб, относящихся к 5 отрядам, 7 семействам, 15 родам, из которых 12 видов имеют промысловое значение, инвазивные рыбы – 7, местные рыбы – 8 видов. Видовой состав ихтиофауны озера Восточный Арнасай представлен 14 видами, озера Тузкан – 13, а видовой состав ихтиофауны озера Айдаркуль – 7 видами.

2. Установлено, что в настоящее время в Айдар-Арнасойской системе озер отсутствуют 4 ранее отмеченных вида (*Ctenopharyngodon idella*, *Hemiculter eigenmanni*, *Aristichthys nobilis*, *Scardinius erythrophthalmus*) и 1 вид, занесенный в Красную книгу Узбекистана – туркестанский усач (*Luciobarbus conocephalus*).

3. Охарактеризована внешняя морфология промысловых видов, объяснена изменчивостью пластических признаков, изменениями темпов роста различных частей и органов тела.

4. По результатам сравнительного анализа установлено, что промысловые виды Айдар-Арнасайской системы озер, несмотря на их морфологическое разделение на три группы (Арнасай, Тузкан, Айдаркуль), относятся к единой популяции.

5. Выявленные различия между самками и самцами, наблюдаемое у самок *HL*, *aDL*, *pDL*, *PVL*, *VAl* признаках, объясняются тем, что они относятся к категории вариаций, связанных с развитием половых продуктов самок (созревание икры и удлинение стенок брюшной полости).

6. Освещена репродуктивная биология промысловых видов рыб, и на основе корреляционно-регрессионного анализа доказано, что абсолютная плодовитость самок сильно коррелирует с возрастом и размерами тела (длина, вес) рыбы, и наоборот, что изменения относительной плодовитости не связаны с возрастом, длиной и весом рыбы.

7. Выявлены особенности естественного воспроизводства (миграции, сроки и места нереста) видов рыб, имеющих промысловое значение. Установлено, что нерест рыб происходит преимущественно в прибрежных, мелководных участках озер с водной и погруженной наземной растительностью, а сроки нереста во многом зависят от биологических особенностей вида и температурного диапазона воды, приходящегося на апрель-май.

8. Впервые проведена оценка урожайности молоди рыб Айдар-Арнасайской системы озер. Установлено, что урожайность молоди *Rutilus lacustris* (13,02 %) *Cyprinus carpio* (10,25 %), *Carassius gibelio* (8,31 %), *Sander lucioperca* (8,31 %) была достаточно стабильной, доля остальных видов составила 10,80%, а доля молоди непромысловых видов рыб, с преобладанием востробрюшки (30,19%), составила 49,31%.

9. Впервые проведена оценка состояния экономически значимых рыбных ресурсов Айдар-Арнасайской системы озер и установлено, что 81,33% вылавливаемой рыбы составляют аральская плотва (30,46%), сазан (22,54%), серебряный карась (14,96%) и судак (13,38%).

10. Выявлены факторы, подрывающие экономически значимые рыбные ресурсы Айдар-Арнасайской системы озер, и разработаны практические рекомендации по улучшению естественного воспроизводства видов рыб, повышению их продуктивности и рациональному использованию запасов.

11. Определена нуклеотидная последовательность участка COI мтДНК видов *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris*, относящихся к отряду Cypriniformes, семейству Cyprinidae, *Sander lucioperca*, относящегося к отряду Perciformes, семейству Percidae, *Channa argus* относящегося к отряду Anabantiformes, семейству Channidae и на основании полученных данных оценена их фенотипическая изменчивость.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.05/2025.27.12.B.22.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF ZOOLOGY**

INSTITUTE OF ZOOLOGY

AZIZOV NABI YARASHOVICH

**FAUNA AND ECOLOGICAL FEATURES OF COMMERCIAL FISH OF
THE AYDAR-ARNASAY LAKE SYSTEM**

03.00.06 – Zoology

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

Tashkent – 2026

The title of the doctoral dissertation (Ph.D.) has been registered by Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan with B2023.4.PhD/B1026

The dissertation has been carried out at the Institutur of Zoology

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) has been posted on the webpage Scientific (www.izooology.uz) and on the Information educational portal «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Mirzayev Ulugbek Turayevich
Candidete of Biological Sciences,
senior researcher

Official opponents:

Kuzmetov Abdulaxmet Raimberdievich
Doctor of Biological Sciences, Professor
Yuldashev Mansur Orzikulovich
Doctor of Biological Sciences, Professor

Leading organisation:

The Navoi State University

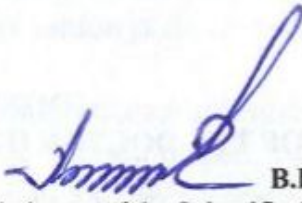
The defence of the dissertation will take place on « 5 » may 2026 in 10⁰⁰ at the meeting of Scientific Council DSc.05/2025.27.12.B.22.01 at the Institut zoology (Address: 232^b Bogi shamol Str., Tashkent, 100053 Uzbekistan, Conference Hall of the Institute of Zoology. Phone: +998 71 289 04 65; E-mail: zoology@academy.uz).


The dissertation can be looked through at the Information Resource Centre of the Institute of Zoology (registered under No 1740-AR). Address: 232^b, Bogi Shamol str. Tashkent. Phone: +998 71 289 04 65;


The abstract of the dissertation sent out on «13» april 2026.

(Protocol at the register № 6 dated «13» april 2026)




B.R. Kholmatov
Chairman of the Scientific Council for the
awarding of academic 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
The Chairman of the Scientific Seminar at
the Scientific Council awarding scientific
degrees, Doctor of Biological Sciences,
Professor

INTRODUCTION (abstract of Ph.D. thesis)

The aim of the research is to assess the current state of the ichthyofauna of the Aidar-Arnasay Lake system, identify morphological variability and ecological characteristics of species, and develop recommendations for the sustainable use of their resources.

The object of the research Commercially fished species in the Aydar-Arnasay Lake system.

The scientific novelty of the research is as follows:

based on the analysis of the modern composition of the ichthyofauna of the Aidar-Arnasay lake system, 15 species (8 native, 7 invasive) were identified, belonging to 5 orders, 7 families and 15 genera, of which 12 species are of commercial importance;

it was established that the species *Ctenopharyngodon idella*, *Hemiculter eigenmanni*, *Aristichthys nobilis*, *Scardinius erythrophthalmus*, and *Luciobarbus conocephalus* listed in the Red Book of Uzbekistan, previously noted in the Aidar-Arnasay Lake system, are currently not found;

the external morphology of commercial fish species is characterized, the variability of morphometric features is substantiated;

the nucleotide sequences of the mtDNA COI region were determined for five species belonging to the families Cyprinidae, Percidae, and Channidae, and the causes of variability based on differences in the genetic material were identified.

the features of sexual maturation, spawning, fertility and natural reproduction of commercial fish species are revealed;

a close relationship between the absolute fertility of female fish with age, length and body weight is proven based on correlation and regression analysis;

quantitative indicators of young fish and the productivity of commercial species were revealed, practical recommendations for the sustainable use of resources are developed;

the nucleotide sequence of the COI region of mitochondrial DNA of the species *Sander lucioperca*, belonging to the order Perciformes, family Percidae, was determined, and the causes of variability based on differences in the genetic material were identified.

Implementation of the research results: According to the results of studies of the fauna and ecological characteristics of commercially fished species in the Aydar-Arnasay lake system:

As a result of molecular genetic studies, data on the nucleotide sequences of the mtDNA COI region were obtained for the fish species *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus lacustris* (order Cypriniformes, family Cyprinidae), *Sander lucioperca* (order Perciformes, family Percidae), and *Channa argus* (order Anabantiformes, family Channidae), and these data were deposited in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) database (reference from September 21, 2025). As a result, identification numbers were assigned to the species: *Carassius gibelio* – PX318480, *Cyprinus carpio* – PX232704, *Rutilus lacustris* –

PX376248, *Sander lucioperca* – PQ394796, *Channa argus* – PX121652, facilitating international identification and phylogenetic analysis of this species;

A total of 26 fish specimens from 2 orders, 2 families, 6 genera, and 6 species, related to the ichthyofauna of the Aydar-Arnasay lake system, were included in the "Zoological Collection" — a nationally leading biological repository (reference No. 4/1255-2469 of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated November 6, 2024). This enriched the fish collection fund with new samples and enabled assessment of the status and reserves of economically important fish resources.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, 5 chapters, conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (Часть I; Part I)

1. Мирзаев У.Т., Азизов Н.Я. Морфологическая характеристика сазана *Cyprinus carpio* (Cypriniformes: Cyprinidae) Айдар-Арнасайской системы озер. // Узбекский биологический журнал, 2022. № 3. – В. 3-7. (03.00.00; №5)
2. Azizov N.Y., Atamuratova M.Sh., Quvatov A.Q. Tuzkon ko‘lining ixtiofaunasi. // Xorazm Ma‘mun akademiyasi axborotnomasi. Xiva, 2022 № 5/1 – В. 50-52. (03.00.00; №12)
3. Мирзаев У.Т., Азизов Н.Я. Морфологическая характеристика щуки *Esox lucius* (Esociformes: Esocidae) озера Восточный Арнасай. // Доклады Академии наук РУз, 2022. № 5. – С. 82-85. (03.00.00; №6)
4. Азизов Н.Я., Атамуратова М.Ш., Куватов А.К. Морфометрическая характеристика сазана (*Cyprinus carpio*) в озеро Тузкан. // Namangan Davlat Universiteti ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2022. № 4. – Б.171-175. (03.00.00; №17)
5. Quvatov A.Q., Azizov N.Y., Atamuratova M.Sh., Morphological characteristics of *Rhinogobius brunneus* (Perciformes: Gobiidae) in some water basins of Uzbekistan. // Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, 2022. Vol. 26(5). – P. 1393-1401. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2022.276869>. (№3, Scopus)
6. Azizov N.Y., Atamuratova M.Sh. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi baliqlar faunasi. // Xorazm Ma‘mun akademiyasi axborotnomasi Maxsus soni. Xiva, 2023. – В. 9.-11. (03.00.00; №12)
7. Azizov N.Y., Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi oq sla (*Sander lucioperca*) balig‘ining solishtirma morfologiyasi. // Xorazm Ma‘mun akademiyasi axborotnomasi Maxsus soni. Xiva, 2023. – В. 15-20. (03.00.00; №12)
8. Mirzayev U.T., Azizov N.Y., Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi orol chavoqbalig‘ining [*Rutilus aralensis* (*Rutilus*: Leuciscinae)] morfologik tavsifi. // Xorazm Ma‘mun akademiyasi axborotnomasi Maxsus soni. Xiva, 2023. – В. 24-30. (03.00.00; №12)
9. Азизов Н.Я., Куватов А.Қ., Атамуратова М. Ш., Собиров Ж.Ж. Айдар-Арнасой кўллар тизимида тарқалган овланиш ахамиятига эга бўлган балиқ турларининг айрим экологик хусусиятларига оид. // Xorazm Ma‘mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2024. № 5/1. – В 233-245. (03.00.00; №12)
10. Azizov N.Y., Mirzayev U.T. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi orol moybalig‘i (*Alburnus chalcoides aralensis*) morfometrik belgilarining solishtirma tahlili. // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2025. 5(6). – В. 293-300. (№11, ResearchBib)

II бўлим (Часть II; Part II)

11. Мустафаева З.А., Куватов А.К., Азизов Н.Я., Мирзаев У.Т. Озеро Айдаркуль – современное состояние водных биоценозов. // Журнал «Научные труды Дальрыбвтуза», 2021. Т. 56, № 2. – С. 5-14.

12. Намозов С.М., Камилов Б.Г., Азизов Н.Я. Показатели возраста и роста аральской плотвы из оз. Тузкан Айдар-Арнасайской системе озёр. // International scientific journal Modern Science, 2020. № 11, Vol. IV. – С.12-17.

13. Azizov N.Y., Atamuratova M.Sh. Sharqiy-Arnasoy ko‘lining ixtiofaunasi. // Fanlar akademiyasi Yosh olimlar kengashi Axborotomasi. Toshkent, 2022. № 2. (4). – В. 84-87.

14. 15. Azizov N.Y., Mirzayev U.T. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi *Rutilus aralensis* (Berg, 1916) turining reproduktiv biologiyasi. // Qo‘qon Davlat pedagogika instituti ilmiy xabarlar, 2025. 7-son, A seriya. – В. 4-9.

15. Азизов Н.Я., Намозов С.М. Урожайность молоди промысловых видов рыб озера Тузкан Айдар-Арнасайской системы озер. // O‘zbekiston Zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari. – Toshkent, 2019. – В. 227-229.

16. Азизов Н.Я., Мирзаев У.Т. Морфологические особенности самаркандской храмулии (*Capoeta capoeta steindachneri*) Пачкамарского водохранилища. // «Табиий фанларнинг долзарб масалалари» мавзусидаги Халқаро илмий-назарий анжуман материаллари тўплами. – Нукус, 2020. – В. 137-139.

17. Азизов Н.Я., Пачкамар сув омборидаги самарканд храмулиясининг (*Capoeta capoeta steindachneri*) морфологик кўрсаткичлари. // Охрана и рациональное использование природных ресурсов южного Приаралья: материалы Международной научно-практической конференции, Нукус, 23-24 июня 2020 года. – Нукус, 2020. – С. 24-26.

18. Azizov N.Y. Aydarko‘l ko‘li oq sla (*Sander lucioperca*) balig‘ining ko‘payish xususiyatlari. // O‘zbekiston Zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari -IV Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2022. – В. 201-204.

19. Azizov N.Y., Atamuratova M.Sh. Tuzkon ko‘li baliqlar faunasining turlar tarkibi. // O‘zbekiston Zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari -IV Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2022. – В. 201-204.

20. Mirzayev U.T., Azizov N.Y. Aydarko‘l ko‘li oq sla (*Sander lucioperca*) balig‘ining morfologik xususiyatlari. // O‘zbekiston Zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari: IV Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2022. – В. 214-219.

21. Azizov N.Y., Atamuratova M. Sh., Ismatillayeva G.M. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi baliq resurslari holati. // Biologiya fanlarining dolzarb masalalari, muammo va yechimlari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Qo‘qon, 2023. – В. 444-446.

22. Azizov N.Y. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi ovlanadigan baliq turlarining ko‘payish xususiyatlari. // Biologiya fanlarining dolzarb masalalari, muammo va yechimlari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Qo‘qon, 2023. – B. 446-448.

23. Azizov N.Y. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi asosiy ovlanadigan baliq turlarining hozirgi holati va ko‘payish sharoitlari. // O‘zbekiston Zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari: V Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari (2023-yil,16-noyabr). – Toshkent, 2023. – B. 194-197.

24. Azizov N.Y., Atamuratova M. Sh., Ismatillayeva G.M. Sharqiy Arnasoy va Tuzkon ko‘llaridagi orol qizilko‘z balig‘i (*Rutilus aralensis*) chavoqlarining tana uzunligi va vazn ko‘rsatkichlari tavsifi. // O‘zbekiston Zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari: V Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. (2023-yil,16-noyabr). – Toshkent, 2023. – B. 201-203.

25. Mirzayev U.T., Azizov N.Y. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimidagi kumush tovonbaliqning (*Carassius gibelio*) morfologik xususiyatlari. // O‘zbekiston Zoologiya fani: hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari: V Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari (2023-yil,16-noyabr). – Toshkent, 2023. – B. 206-211.

26. Азизов Н.Я., Атамуратова М.Ш. Сравнительный анализ промысловой икhtiофауны Айдар- Арнасойской системы озер. // Markaziy Osiyoda biologik xilma -xillikni saqlash: Muammolar, yechimlar va istiqbollar: I Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami – Namangan, 2024 – B. 427-429.

27. Azizov N.Y. Sharqiy Arnasoy ko‘li orol oqqayroq (*Aspius aspius iblioides*) balig‘ining ko‘payish xususiyatlari. // Markaziy Osiyoda biologik xilma -xillikni saqlash: Muammolar, yechimlar va istiqbollar: I Xalqaro ilmiy- amaliy konferensiya materiallari to‘plami – Namangan, 2024 – B. 430-433.

28. Azizov N.Y., Arnasoy ko‘li sharq oqchasining (*Abramis brama orientalis*) morfologik tavsifi. // Global iqlim o‘zgarishi oqibatlarini yumshatishning ilmiy asoslari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami – Buxoro, 2024 – B. 91-94.

29. Mirzayev U.T., Azizov N.Y., Arnasoy ko‘li sharq oqchasining reproduktiv xususiyatlari. // Global iqlim o‘zgarishi oqibatlarini yumshatishning ilmiy asoslari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami – Buxoro, 2024 – B. 94-96.

30. Azizov N.Y., Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi oq sla (*Sander lucioperca*) balig‘ining molekulyar tasnifi. // O‘zbekiston Zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari: VI Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2024. – B. 196-199.

31. Mirzayev U.T., Azizov N.Y., Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi orol moybalig‘ining (*Alburnus chalcoides aralensis*) solishtirma morfologik tavsifi. // O‘zbekiston Zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish istiqbollari: VI Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2024. – B. 199-204.

32. Mirzayev U.T., Azizov N.Y., Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi orol oqqayrog‘i *Leuciscus aspius iblioides* kenja turining (Cyprinidae: Leuciscinae) morfologik tavsifi. // O‘zbekiston Zoologiya fani: Hozirgi zamon muammolari va rivojlanish

istiqbollari: VI Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2024. – B. 219-225.

33. Mirzayev U., Azizov N. Comparative analysis of the commercial ichthyofauna of the Aydar-Arnasay Lakes System (AALS) in Uzbekistan. // 12th International Scientific Conference: Achievements and Challenges in Biology, Conference Materials, 19-20 December 2024, Baku State University, Baku, Azerbaijan. – Baku: BSU Publishing House, 2025. – P. 548-551.

34. Azizov N.Y. Arnasoy ko‘li sharq oqchasining (*Abramis brama orientalis*) morfo-ekologik xususiyatlari. // O‘zbekiston Bioxilma-xilligini muhofaza qilish dolzarb muammolari va ularning yechimlari” Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent, O‘zMU, 2025. – B. 7-14.

35. Азизов Н.Я. Экологические особенности аральского жереха (*Aspius aspius iblioides*) озера Восточный Арнасай (Узбекистан). // Научный Форум сборник статей XVI Международной научно-практической конференции, Состоявшейся 20 декабря 2025 г. в г. Пенза – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2025. – С. 14-16.

Avtoreferat «Geologiya va mineral resurslar» jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va uning o'zbek, rus va ingliz tili matnlari mos keladi.



№881980

Qog'oz bichimi 60x84^{1/16}. Rizograf bosma usuli.

”Times New Roman” garniturasini.

Sharti bosma tabog'i: 2. Adadi 60. Buyurtma № 22.

2023-yil 13-maydagi №233 litsenziya.

“Mineral resurslar instituti” bosmaxonasida chop etilgan.

Bosmaxona manzili: 100064, Toshkent sh., Olimlar ko'chasi 64-uy

Elektron pochta: info@mridm.uz

Tel: +99899 71 209 0893; +99871 209 0890