

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.06.2021.B.05.06
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ҚАЮМОВА ЁРҚИНОЙ ҚОБИЛОВНА

**ФАРҒОНА ВОДИЙСИ ЯЛАНГБАЛИҚЛАРИ (TELEOSTEI:
NEMACHEILIDAE) ФАУНАСИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ**

03.00.06 – Зоология

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Фарғона-2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

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

Қаюмова Ёркиной Қобиловна

Фарғона водийси ялангбалиқлари (Teleostei: Nemacheilidae) фаунаси ва
экологияси3

Қаюмова Ёркиной Қобиловна

Фауна и экология гольцов (Teleostei: Nemacheilidae) Ферганской долины
.....21

Қаюмова Ёркиной Қобиловна

Fauna and ecology of brook loaches (Teleostei: Nemacheilidae) of the Fergana
Valley 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works.....43

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.06.2021.B.05.06
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ҚАЮМОВА ЁРҚИНОЙ ҚОБИЛОВНА

**ФАРҒОНА ВОДИЙСИ ЯЛАНГБАЛИҚЛАРИ (TELEOSTEI:
NEMACHEILIDAE) ФАУНАСИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ**

03.00.06 – Зоология

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Фарғона-2022

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда биологик хилма-хилликни сақлаш, мавжуд экотизимнинг барқарорлигини таъминлаш кун тартибда турган энг муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Антропоген омил таъсирида атроф-муҳитнинг ўзгариши биологик хилма-хилликнинг йўқолишига, жумладан, ҳайвонот дунёси ресурсларининг камайишига сабаб бўлмоқда. Шунга кўра, табиий сув ҳавзаларида тарқалган балиқларнинг тур таркибини аниқлаш, уларнинг популяцияларига таъсир қилаётган чекловчи омиллар кўламини баҳолаш, камёб ва эндемик турларни сақлаб қолиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Жаҳонда турли табиий экологик муҳитларда тарқалган балиқларни сақлаб қолиш замирида турларни фаунистик таҳлил қилиш, уларнинг табиий-географик тарқалиши, биотоп хусусиятларига боғлиқ тақсимланиши, экологик хусусиятлари, балиқларда юз берадиган турли морфологик ўзгарувчанлик сабаблари, камёб ва йўқолиб кетиш арафасидаги турларини сақлаб қолишга оид илмий-тадқиқотларни амалга оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Айниқса, турли зоогеографик минтақаларда тарқалганлиги чучук сув балиқларининг тур таркиби, ўзига хос морфологик, физиологик, биологик ва экологик хусусиятларида фарқларни қиёсий таҳлил этишга эҳтиёж ортиб бормоқда. Биргина минтақамиз сув ҳавзалари ёпиқ худуд бўлганлиги ва бу ердаги дарёлар очик денгизларга қуйилмагани боис балиқларнинг биологик хилма-хиллик кўрсаткичи бошқа худудларникига қараганда сезиларли даражада паст кўрсаткичга эга. Бу ўринда, ҳайвонот дунёси хилма-хиллигини асраш, экотизим барқарорлигини таъминлашга қаратилган тадқиқотлар муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Республикамиз ихтиофаунасини тадқиқ этиш йилдан-йилга кенгайиб бормоқда. Бу борада, жумладан, биологик хилма-хилликни сақлаш борасидаги тадқиқотлар, экспедициялар, минтақа фаунасини бойитишга қаратилган изланишлар ҳар томонлама қўллаб-қувватланмоқда. Хусусан, 2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида биологик хилма-хилликни сақлаш стратегиясида¹ “...биологик хилма-хилликни сақлаш ва ундан барқарор фойдаланишни таъминлаш, муҳофаза қилинадиган табиий худудларни ривожлантириш ва кенгайтириш, табиий экологик тизимларнинг таназзулга учраш суръатларини пасайтириш, ҳайвонлар ва ўсимликларнинг камёб ва йўқолиб бораётган турларини қайта тиклаш” вазифалари белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, жумладан, Фарғона водийси ички сув ҳавзаларида тарқалган дарё ялангбалиқлари (*Nemacheilidae*) оиласининг хилма-хиллигини аниқлаш, уларнинг ўзаро морфометрик фарқларини ўрганиш орқали турларни тўғри аниқлаш методикасини такомиллаштириш, камёб, эндемик ва муҳофазага муҳтож

¹ Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 11 июндаги “2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида биологик хилма-хилликни сақлаш стратегиясини сақлаш тўғрисида” 484-сон Қарори.

турларни сақлаб қолиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикасининг “Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида” 2016 йил 19 сентябрдаги ЎРҚ-408-сон қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон Фармони ва Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг “1992 йилда Рио-де-Жанейрода имзоланган Биологик хилма-хиллик тўғрисидаги конвенцияга Ўзбекистон Республикасининг қўшилиши тўғрисида” 1995 йил 6 майдаги 82-І-сон қарори ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Ҳайвонот ва ўсимлик дунёси объектларининг давлат ҳисобини, улардан фойдаланиш ҳажмлари ҳисобини ва давлат кадастрини юритиш тўғрисида” 2018 йил 7 ноябрдаги 914-сон ва “2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида биологик хилма-хилликни сақлаш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида” 2019 йил 11 июндаги 484-сон қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Дунё ялангбалиқлари фаунасининг замонавий таксономик ҳолатини баҳолаш, умумий тур таркибини аниқлаш, систематик жиҳатдан таҳлил этиш, уларнинг морфологик хусусиятларини очиб бериш борасида бир қатор хорижлик илмий тадқиқотчилар: S.L. Hora (1932), P. Banarescu & T. Nalbant (1966, 1995), Y. Sawada (1982), M. Kottelat (1984, 2012), Liu et al. (2012), Freyhof et al. (2016, 2021), Ren et al. (2018), Cheng & Peng (2019), Feng et al. (2019), Çiçek et al. (2022) ва бошқа олимлар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган.

МДХ мамлакатларида, жумладан, Марказий Осиё, Россия ва унга қўшни бўлган худудларда ялангбалиқ турларининг тарқалиши, учраш манзиллари, идентификацияси, тавсифи, морфологик, биологик ва экологик хусусиятлари ҳамда ялангбалиқ турларини муҳофаза қилишга доир қатор илмий ишлар К. Кесслер (1872, 1874, 1877), Г.В. Никольский (1938), Л.С. Берг (1949), Ф.А. Турдаков (1963), В.П. Митрофанов (1989), А.М. Прокофев (2001, 2002, 2007, 2009, 2010, 2017) ва бошқаларнинг илмий тадқиқотларида ўз аксини топган.

Ўзбекистон сув ҳавзаларида тарқалган Nemacheilidae оиласининг умумий тур таркиби, уларнинг тарқалиши, учраши, морфологик, биологик, экологик, солиштирма таҳлилий хусусиятлари ҳамда иқтисодий аҳамияти бўйича тадқиқотлар Ф.А. Турдаков (1941, 1946), А.А. Аманов (1978, 1985), А.А. Аманов, М.Д. Девонов (1986), У.Т. Мирзаев (2005, 2007, 2012, 2014), Б.М. Шералиев (2015), Б. Каримов (2020), Б.М. Шералиев ва З.Г. Пенг (2021

a,b), С.К. Аллаяров (2021), А.Қ. Қувватов (2022) ва бошқа бир қанча тадқиқотчилар томонидан олиб борилган.

Бирок, юқорида келтириб ўтилган илмий ишлар айнан Фарғона водийси сув ҳавзалари доирасида олиб борилмаган. Шу билан бирга, аввалги тадқиқотларнинг аксарияти ўтган асрнинг бошлари ва ўрталарида олиб борилган бўлиб, ҳозирги ялангбалиқларнинг замонавий ихтиологик қиёфасини, тур таркибини ҳамда таксономик ҳолатини тўлиқ ифодамайди. Шунга кўра, Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган ялангбалиқларнинг тур таркиби, таксономик ҳолати, уларнинг сув ҳавзалари бўйлаб тақсимланиши, учраши, морфологик хусусиятлари ҳамда уларнинг муҳофаза муҳтож турларини аниқлаш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш амалиётга жорий этиш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасаси илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Зоология институтининг илмий тадқиқот ишлари режасининг №ПЗ-20170920204 “Ўзбекистоннинг шимолий-шарқий худуди сув ҳавзалари балиқ ресурсларининг ҳозирги ҳолатини баҳолаш ва улардан барқарор фойдаланиш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш” мавзусидаги амалий лойиҳаси (2018-2020) доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Фарғона водийси сув ҳавзаларида учрайдиган Nemacheilidae оиласига мансуб ялангбалиқларнинг тур таркиби, сув ҳавзалари бўйлаб тарқалиши, турларнинг морфометрик кўрсаткичларга асосланган таксономик фарқларини аниқлаш ҳамда водий ялангбалиқ турларининг тарқалиши бўйича геоахборот маълумотларини шакллантиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган Nemacheilidae оиласига мансуб ялангбалиқларнинг тур таркибини аниқлаш;

Фарғона водийси ялангбалиқларининг фаунистик таҳлилини амалга ошириш;

Фарғона водийси ялангбалиқларини морфометрик асосда қиёсий таҳлил этиш;

Ўзбекистон, жумладан, Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган *Triplophysa* уруғи турларини морфометрик асосга кўра фенетик тадқиқ этиш;

Фарғона водийси ялангбалиқлари геоахборот маълумотларини шакллантириш;

Фарғона водийсида тарқалган ялангбалиқ турларини антропоген омил таъсирларидан муҳофаза қилиш чора-тадбирларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган Nemacheilidae оиласига мансуб ялангбалиқлар олинган.

Тадқиқотнинг предметини Фарғона водийси сув ҳавзаларида учрайдиган Nemacheilidae оиласига мансуб ялангбалиқларнинг тур таркиби, тарқалиши, морфометрик ва меристик кўрсаткичлари ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотда таксономик, морфологик, фаунистик, молекуляр биологик, филогенетик, фенетик, статистик ҳамда қиёсий таҳлил усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Фарғона водийси сув ҳавзаларида учровчи *Nemacheilidae* оиласига мансуб ялангбалиқлар 4 уруғ 8 турдан иборат эканлиги аниқланган;

Сирдарё ҳавзасига кирувчи Сўх дарёсидан ялангбалиқларнинг янги тури –*Triplophysa daryoae* Sheraliev, Kayumova & Peng, 2022 фанда илк бор қайд этилган;

Triplophysa daryoae, *T. elegans* ҳамда *T. uranoscopus* ялангбалиқ турлари митохондриал ДНК (мтДНК) нинг цитохром оксидаза I (COI) гени нуклеотидлар кетма-кетлиги асосида молекуляр идентификация қилинган;

Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган *T. daryoae*, *T. ferganaensis*, *T. elegans*, *T. strauchii* ҳамда ушбу уруғнинг бошқа зоогеографик минтақаларда тарқалган турларининг ўзаро филогенетик шажара дарахти Байес хулосаси (BI) ва максимал эҳтимоллик (ML) методлари асосида ишлаб чиқилган;

Ўзбекистон, жумладан, Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган *Triplophysa* уруғи турлари ўзаро морфометрик қиёсий асосга кўра фенетик жиҳатдан асосланган;

Фарғона водийси ялангбалиқ турларининг қиёсий таҳлили ўзаро морфометрик жиҳатдан асослаб берилган;

Камёб ва йўқ бўлиб кетиш хавфи остидаги ялангбалиқ турларининг кадастри яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган ялангбалиқларнинг геоахборот маълумотлари йиғилган, ҳамда уларнинг популяциялари ҳолатини режали мониторинг қилишнинг илмий асослари яратилган;

Фарғона водийси ялангбалиқларини таксономик жиҳатдан тўғри аниқлаш учун барча ялангбалиқ турларини ўз ичига олган, кенг кўламли морфометрик кўрсаткичларга асосланган аниқлагич тузилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ўтказилган тадқиқотларда классик ва замонавий усулларнинг қўлланилганлиги, ишнинг таҳлилий статистик тадқиқот қисмида ҳозирги анъанавий услубдан фойдаланилганлиги, янги *Triplophysa daryoae* турининг валидлиги ҳамда турларнинг узунлик ва оғирлик ўртасидаги муносабатлар кўрсаткичлари “ZooKeys” ва “Acta Ichthyologica et Piscatoria” журналлари томонидан қатор халқаро экспертлар текширувидан ўтказилганлиги, шу билан бирга, ўтказилган тадқиқотларда олинган натижалар республика ҳамда халқаро доирадаги илмий амалий анжуманларда муҳокама қилинганлиги, нуфузли нашрларда чоп этилганлиги, тадқиқотнинг амалий натижалари ваколатли давлат тузилмалари томонидан тасдиқланганлиги ва уларни амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган ялангбалиқлар фаунасининг ҳозирги замонавий тур таркибининг аниқланганлиги, таксономик таҳлил қилинганлиги, илгари қайд этилмаган янги *Triplophysa daryoae* турининг кашф этилганлиги, ялангбалиқларнинг морфологик ва меристик кўрсаткичлари ўзгарувчанлик хусусиятларининг очиб берилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти иқтисодий аҳамиятга эга бўлиши мумкин бўлган ҳамда камёб ва йўқ бўлиб кетиш хавфи остидаги ялангбалиқ турларининг кадастри яратилганлиги, Фарғона водийсининг эндем, ноёб ва йўқолиб кетиш хавфи остидаги ялангбалиқ турларини муҳофаза қилиш, яшаш муҳитини сақлаб қолиш ва ҳимоя қилиш чоратадбирларини ташкил этишга ҳамда табиий ресурслардан оқилона ва барқарор фойдаланишни таъминлашга асос бўлиб хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилинганлиги. Фарғона водийси ялангбалиқлари (Teleostei: Nemacheilidae) фаунаси ва экологияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Triplophysa daryoae, *T. elegans*, *T. uranoscopus* турларининг COI нуклеотидлар кетма-кетлиги бўйича маълумотлари Биотехнологик ахборотлар миллий маркази ГенБанки базасига жойлаштирилган (Биотехнологик ахборотлар миллий маркази, blast.ncbi.nlm.nih.gov). Натижада, *Triplophysa daryoae* – ОК377300, *T. elegans* – ОК377301, *T. uranoscopus* – ОК377302 инвентар рақамлари олинган ва улар халқаро миқёсда ялангбалиқлар филогениясини молекуляр-генетик идентификациялаш имконини берган;

Сўх дарёсидан илк марта топилган *Triplophysa daryoae* ялангбалиқ тури Зоология номенклатурасининг расмий реестри – ZooBank да рўйхатдан ўтказилган (<https://zoobank.org/>) ва тегишли тартибда махсус LSID (urn:lsid:zoobank.org:act:8CE5BCB5-F671-4270-BFA3-7884DEF0BED7) олинган. Натижада мазкур тур халқаро зоология номенклатура Кодекси талаблари асосида *Triplophysa* уруғининг бутун фаунаси ҳамда Марказий Осиё тоғ ҳудудлари ихтиофаунасининг хилма-хиллигини аниқлаш ҳамда электрон базасини яратиш имконини берган.

Фарғона водийси сув ҳавзалари ялангбалиқлар ихтиофаунасига мансуб 3 уруғ, 5 турга мансуб жами 47 та балиқ намуналари Ўзбекистон Фанлар академияси Зоология институтининг «Зоология коллекцияси» ноёб объектига киритилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг 2022 йил 5 октябрдаги 4/1255-2479-сон маълумотномаси). Натижада мавжуд балиқлар коллекцияси фондини янги намуналар билан бойитган ва балиқлар турлари хилма-хиллигини аниқлаш ҳамда турларни систематик таҳлил қилиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари жами 10 та, жумладан, 5 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 23 та илмий иш, жумладан, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола, жумладан, 9 таси республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 107 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида мавзунинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Марказий Осиё ялангбалиқларининг ўрганилиш ҳолати**» деб номланган биринчи бобида ялангбалиқлар (*Cobitoidei*) кенжа туркумининг систематик таҳлили, Марказий Осиё сув ҳавзаларидан кашф қилинган ялангбалиқларнинг таксономик ҳолати таҳлили ҳамда Фарғона водийси ихтиофаунасининг ўрганилиши бўйича маълумотлар келтирилган. Марказий Осиё сув ҳавзаларидан бугунги кунгача ялангбалиқларнинг 34 таксонга оид тур ва кенжа турлари кашф этилган бўлиб, улар XIX аср сўнгги чораги ва XX асрнинг биринчи ярмида ўтказилган қатор таксономик-систематик тадқиқотлар натижаси ҳисобланади. XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб минтақада турларни таксономик жиҳатдан ўрганилиши деярли тўхтади. Асосий эътибор балиқ турларини биологик, экологик ва хўжалик аҳамиятларини ўрганишга қаратилади. Бироқ 2021 йилда Фарғона водийсидан *Triplophysa ferganaensis* турининг кашф этилиши балиқлар, жумладан ялангбалиқлар таксономияси борасида қилинадиган ишлар ҳали кўплигини кўрсатди.

Диссертациянинг «**Фарғона водийси ялангбалиқларини ўрганиш услублари, тадқиқот материаллари**» деб номланган иккинчи бобида Фарғона водийсидаги сув ҳавзалари – йирик дарёлар Қорадарё, Норин, Сирдарё, ушбу дарёларнинг ирмоқлари - Подшоота, Косонсой, Ғовасой, Чодаксой, Исфайрамсой, Шохимардон, Сўх, Исфара, Хўжабақирғон, Оқсу ҳақида маълумот берилган. Тадқиқот материаллари 2019-2022 йиллар давомида водий сув ҳавзаларининг 31 нуқтасидан йиғилган. Намуна овлашда

катакларининг «кўз»и 4x6 мм, узунли 2-3 метр бўлган кичик тўрдан фойдаланилди. Битта овлаш нуқтасидан бир намуна олиш вақтида битта турдан кўпи билан 10-15 дона намуна олинди. Молекуляр тадқиқотлар учун балиқнинг ўнг кўкрак сузгич қаноти стерил ҳолатда кесилиб 96-99% ли этил спиртига солинди. Қолган намуналар морфологик текшириш мақсадида дастлаб 4-10% формалин эритмасида фиксация қилинди. Орадан 2-7 кун ўтгач доимий сақлаш учун 70% ли этил спиртига солинди.

Ялангбалиқ турларини аниқлашда Л.С. Берг (1949), Ф.А. Турдаков (1963), М. Kottelat (2012), А.М. Прокофиев (2017), И. Мирабдуллаев ва бошқалар (2020), ҳамда В. Sheraliev & Z. Peng (2021) адабиётларида берилган маълумотлардан фойдаланилди. Турларнинг таксономик ҳолати Eschmeyer's Catalog of Fishes асосида берилди.

ДНК баркодинг учун мтДНК нинг COI баркод генидан фойдаланилди, бунда Ivanova et al. (2007) томонидан тавсия қилинган FishF2_t1 5`-TGT AAA ACG ACG GCC AGT CGA CTA ATC ATA AAG ATA TCG GCA C-3` ва FishR2_t1 5`-CAG GAA ACA GCT ATG ACA CTT CAG GGT GAC CGA AGA ATC AGA A-3` праймерлардан фойдаланилди. Молекуляр таҳлиллар BLAST, BOLD Systems, Mega7, SeaView, MrBayes 3.2, FigTree 1.4.2 дастурлари асосида амалга оширилган.

Ялангбалиқларнинг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш Kottelat & Freyhof (2007), Fricke (1984), Kottelat (1984) методларидан фойдаланилган ҳолда амалга оширилди. Узунлик ва оғирлик орасидаги муносабат эса Froese (2006), Sparre & Venema (1998) методикаси асосида ҳисобланди. Вариация ва корреляция коэффицентларига оид статистик маълумотлар Г.Ф. Лакин (1990), Н.А. Плохинский (1970), Г.В Чудновская (1998) усуллари бўйича таҳлил этилди.

Диссертациянинг «**Фарғона водийси ялангбалиқларининг фаунистик таҳлили ва экологик хусусиятлари**» деб номланган учинчи боби олти бўлимдан иборат бўлиб, Ўзбекистон ва Фарғона водийсида учрайдиган ялангбалиқлар кенжа туркумига оид балиқларнинг тур таркиби, таксономик таҳлили, турларнинг ўзаро морфометрик қиёсий таҳлили ҳамда экологик хусусиятларига оид тадқиқот натижалари тақдим этилган.

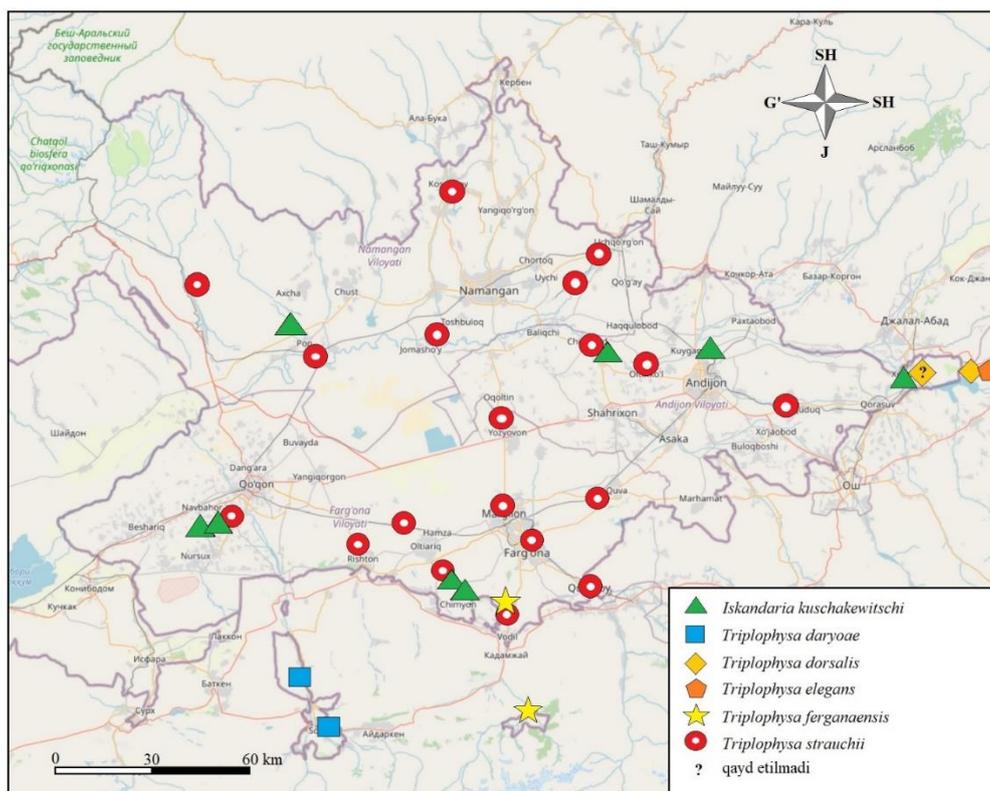
Бобнинг биринчи бўлимида Ўзбекистон ялангбалиқларининг замонавий тур таркиби, тарқалиши ва умумий шаклланиши ҳақидаги маълумотлар келтирилган. Тадқиқот натижаларига кўра, Ўзбекистон сув ҳавзаларида ялангбалиқлар кенжа туркумининг 2 оила, 6 уруққа мансуб 14 тури қайд этилган. Буларнинг ичида 10 га яқин тури эндем турлар ҳисоблангани ва уларнинг таксономиясига оид тадқиқотлар чекланганлиги боис, айримларининг таксономик ҳолати ҳанузгача баҳсли ҳисобланади.

Бобнинг иккинчи бўлимида Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган ялангбалиқларнинг тур таркиби, уларнинг сув ҳавзалари бўйлаб тарқалиши ҳақида маълумотлар келтирилган (1-жадвал, 1-расм).

Фарғона водийси сув ҳавзаларида учраши айтилган яланғбаликлар

№	Балиқ турлари	Сирдарё юқори	Қорадарё	Норин	Шоҳимардонсой -Марғилонсой	Наймансой	Қатта Фарғона к.	Исфайрамсой
1.	<i>Dzhunia amudarjensis</i>	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	<i>Iskandaria kuschakewitschi</i>	+/+	+/+	+/-	-/+	-/-	-/+	-/-
3.	<i>'Oxynoemacheilus' oxianus</i>	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
4.	<i>Sabanejewia aralensis</i>	+/-	+/+	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	<i>Triplophysa dorsalis</i>	+/-	+/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
6.	<i>Triplophysa elegans</i>	+/-	+/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
7.	<i>Triplophysa ferganaensis</i>	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-
8.	<i>Triplophysa strauchii</i>	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+

Изоҳ: “+” мавжуд, “-” мавжуд эмас; “/” олдидаги кўрсаткичлар Берг (1949), Турдаков (1963) ва Болтабоев (1971) маълумотлари; “?” дан кейинги кўрсаткичлар муаллифга тегишли.



1-расм. Фарғона водийси яланғбаликлар ихтиокомплексининг сув ҳавзалари кесимида тарқалиши

Учинчи бобнинг учинчи бўлимида водий яланғбалиқларининг морфологик хусусиятлари атрофлича таҳлил қилинган. Ўзбекистон сув

ҳавзаларида тарқалган *Nemacheilidae* оиласи турлари таксономик жиҳатдан қатор мураккабликларга эга, шу билан бирга улар морфологик жиҳатдан ўзаро бир-бирига яқин бўлиб, Фарғона водийси сув ҳавзаларида ушбу ялангбалиқ турларини ўзаро фарқлаш бироз мушкул ҳисобланади. Юқоридаги мураккабликни бартараф этиш мақсадида водий ялангбалиқларини бир-биридан фарқлаш учун аниқлагич ишлаб чиқилди.

Фарғона водийси сув ҳавзаларида учрайдиган ялангбалиқлар аниқлагичи

- 1** Танаси бош томондан бошлаб то думигача ён томондан кучли сиқилган. Бошининг эни унинг баландлигидан доимо кичик. Кўзининг пастки орқа томонидан тиканаги бор *Sabanejewia aralensis*
- Танаси фақатгина дум банди қисмида ён томондан сиқилган. Бошининг эни унинг баландлиги билан тенг ёки катта. Кўзининг пастки орқа томонидан тиканаги йўқ **2**
- 2** Жинсий диморфизм ривожланган. Вояга етган эркакларининг кўз остида ва кўкрак сузгич қанотининг юзасида майда, учбурчак шаклидаги бўртиқчалар қоплами бўлади **3**
- Жинсий диморфизм ривожланмаган. Вояга етган эркакларининг кўз остида ва кўкрак сузгич қанотининг юзасида майда, учбурчак шаклидаги бўртиқчалар қоплами бўлмайди *Iskandaria kuschakewitschi*
- 3** Сузгич пуфаги ривожланган (бор) **4**
- Сузгич пуфаги ривожланмаган (йўқ) **6**
- 4** Танасининг дорсал юзаси майда бўртиқчалар билан қопланган **5**
- Танасининг дорсал юзасида бўртиқчалари йўқ *Triplophysa elegans*
- 5** Дум банди узунлиги унинг баландлигига нисбатан 1,7–2,1 марта узун. Умуртқаси 34–39 та поғонадан иборат. Мутлақ максимал узунлиги 130 мм гача *Triplophysa dorsalis*
- Дум банди узунлиги унинг баландлигига нисбатан 2,5–3,1 марта узун. Умуртқаси 41–42 та поғонадан иборат. Мутлақ максимал узунлиги 250 мм гача *Triplophysa strauchii*
- 6** Дум сузгичи ўйилган ва шохланган нурлар сони 16 та, кўкрак сузгич қанотидаги шохланган нурлар сони 11–13 та, асосан 12 та, орқа ва дум сузгич қанотларидаги доғлари яққол кўринади ... *Triplophysa ferganaensis*
- Дум сузгичи кесик ва шохланган нурлар сони 13–14 та, кўкрак сузгич қанотидаги шохланган нурлар сони 9–11 та, асосан 10 та, орқа ва дум сузгич қанотларидаги доғлари кўримсиз *Triplophysa daryoae*

Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган ялангбалиқларнинг морфометрик кўрсаткичларини қиёсий таҳлил этиш билан уларнинг ўзаро фарқлари, шу билан бирга популяция орасидаги ўзгарувчанлик вариациясини таҳлил этиш мумкин. Ялангбалиқ турларини ўзаро морфометрик солиштиришда асосий эътиборни уларнинг пластик ўзгарувчан белгиларига

қаратилди. Бунда *Iskandaria kuschakewitschi* каби ўз уруғининг водийдаги ягона тури ҳисобланган турларни ушбу уруғнинг бошқа минтақада учрайдиган тури билан ўзаро солиштириб таҳлил этилди. Морфометрик кўрсаткичларнинг бир популяция орасидаги ўзгарувчанлик кўрсаткичлари, ҳамда морфометрик кўрсаткичларнинг популяциялараро (*interspecies*) ҳамда турлараро (*intraspecies*) ўхшашлик ва фарқли жиҳатлари 1% ли аҳамиятлилик даражаси ($P < 0,01$) да таҳлил этилди.

Фарғона водийси ялангбалиқларининг морфометрик кўрсаткичлари т-мезон асосида қиёсий баҳоланганда *T. ferganaensis* ва *T. strauchii* орасида 21 та белги бўйича ($P < 0,01$), *I. kuschakewitschi* ва *I. pardaalis* эса ўзаро 22 та белги бўйича фарқланиши қайд этилди. Энг кенг тарқалган ялангбалиқ тури сифатида *T. strauchii* нинг икки популяцияси ўзаро солиштирилганда эса, тур ичидаги вариация кўрсаткичи кенг бўлишига қарамасдан улар фақатгина тўрт белгиси (преанус узунлик, энса қисмидан бош баландлиги, дум сузгич қанотининг қуйи қисми, ташқи жағ мўйлов узунлиги) билангина фарқ қилган.

Бобнинг тўртинчи бўлимида водий ялангбалиқларининг экологик хусусиятлари ҳақида маълумотлар берилган. Жумладан, ялангбалиқларнинг узунлик ва оғирлик кўрсаткичларининг ўзаро муносабати (LWR) ўрганилиб, олинган натижалар асосида ялангбалиқ популяцияларининг ҳолати таҳлил қилинган (2-жадвал).

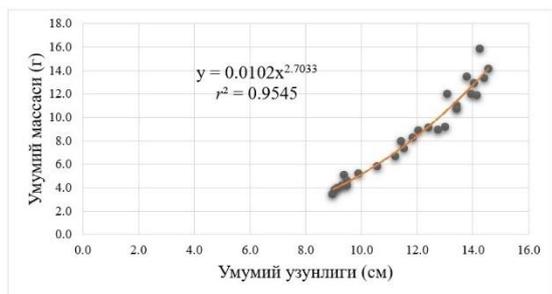
2-жадвал

Фарғона водийси учрайдиган бешта ялангбалиқ турларининг статистик ҳамда узунлик ва оғирлик муносабатларининг параметрлари

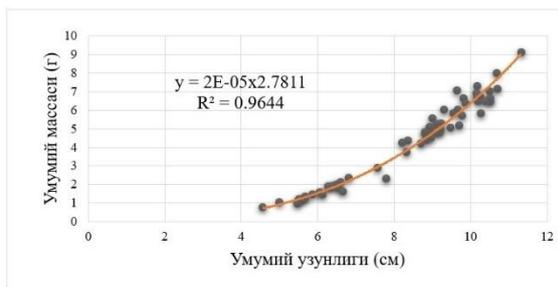
Ялангбалиқ турлари	n	Умумий узунлик (см)		Оғирлиги (г)		Узунлик ва оғирлик орасидаги муносабат параметрлари			
		мин	макс	мин	макс	a	b	GT	r ²
<i>Iskandaria kuschakewitschi</i>	27	9,0	14,6	3,4	14,2	0,0102	2,703	-A	0,955
<i>Triplophysa daryoae</i>	59	4,6	11,3	0,8	9,1	0,0106	2,781	-A	0,964
<i>Triplophysa ferganaensis</i>	37	2,6	10,3	0,1	6,7	0,0049	3,147	+A	0,982
<i>Triplophysa strauchii</i>	120	4,4	12,7	0,6	18,3	0,0051	3,201	+A	0,986

Изоҳ: a, кесишиш нуқтаси; b, оғиш нуқтаси; GT, ўсиш тури; I, изометрик ўсиш; -A, манфий аллометрик ўсиш; +A, ижобий аллометрик ўсиш; r², корреляция коэффиценти.

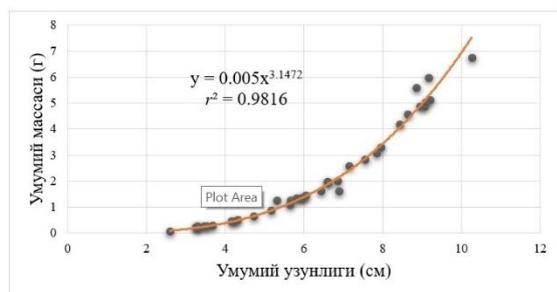
Барча тўпланган турлар учун аниқлаш корреляция коэффиценти (r²) 0,955 дан 0,986 гача, a қиймати 0,0049 дан 0,0106 гача ва b қийматлари 2,703 дан 3,201 гача бўлган (2-расм). Умуман олганда, LWR учун b қийматларининг кутилаётган диапазони 2,5–3,5 га тенг ҳисобланади (Froese, 2006), аммо b нинг идеал қиймати 3,0 га тенг эканлиги қайд этилган. (Le Cren, 1951). Ушбу тадқиқот натижалари кутилган диапазонга мос келади.



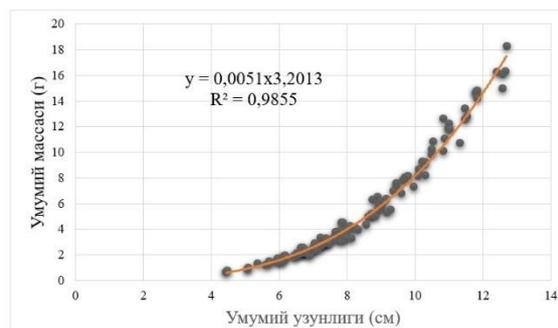
A



B



C



D

2-расм. А) *I. kuschakewitschi*; В) *T. daryoae*; С) *T. ferganaensis*; D) *T. strauchii* ларнинг тана узунлиги ва массаси орасидаги муносабатнинг чизикли логарифмик ифодаси.

Агар b учдан катта бўлса, аввалги тадқиқотларда балиқнинг бўй ўсишидан кўра вазни тезроқ ўсганлиги қайд этилган (Islam et al. 2017; Yang et al. 2021). Бундан ташқари, b қиймати учдан паст бўлса, балиқ вазн тўплашдан кўра бўйига ўсишга кўпроқ энергия сарфлашини англатади, бу уларга озуқа излашга ҳамда йиртқичлардан қочишга ёрдам беради (Yang et al. 2021). Жорий ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, *I. kuschakewitschi* ва *T. daryoae* да b параметри 3 дан кам бўлган, ушбу ҳолат сувнинг совуқлиги, яшаш муҳитининг оғирлиги, озуқа ресурсларининг камлиги, йиртқичларнинг кўплиги ва озуқа учун рақобатчиларнинг кўплиги ҳамда бошқа олдиндан айтиб бўлмайдиган омиллар билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Учинчи бобнинг бешинчи бўлимида водий сув ҳавзаларида тарқалган *Iskandaria kuschakewitschi* нинг морфологик хусусиятлари, уни бошқа ялангбалиқлардан фарқлаш мумкин бўлган хос морфометрик кўрсаткичлар ҳақида сўз борса, олтинчи бўлимида Фарғона вилояти Ўзбекистон тумани ҳудудидан оқиб ўтувчи Катта Фарғона каналидан қайд этилган *Dzihunia* sp. тури ҳақида баён қилинган. Ушбу намуналар *D. amudarjensis* дан дорсал қисмидаги нашқларнинг тузилиши, дум банди узунлигининг дум банди баландлигига нисбати (3,7-4,8 vs 4,8-6,0) ҳамда дум шаклининг тузилиши билан фарқ қилиши аниқланди.

Диссертациянинг “*Triplophysa* уруғи турларининг таксономик ревизияси ва водий ялангбалиқларининг геоахборот маълумотлари” деб

номланган тўрт бўлимдан иборат тўртинчи бобида Ўзбекистон сув ҳавзаларида энг кўп қайд этилган ялангбаликлар уруғининг Фарғона водийсида учрайдиган турлари ҳақида атрофлича маълумотлар келтирилган.

Бобнинг биринчи бўлимида Фарғона водийси сув ҳавзаларида қайд этилган *Triplophysa* турлари ҳақида сўз боради. Водийда ушбу уруғнинг 4 тури: *T. dorsalis*, *T. elegans*, *T. ferganaensis* ва *T. strauchii* қайд этилган (Sheraliev & Peng, 2021). Булардан *T. dorsalis* Қорадарёнинг ўрта ва юқори оқимида, *T. elegans* Қорадарёнинг фақатгина юқори оқимида, *T. ferganaensis* эса Шохимардон эксклави ҳудудидан оқиб ўтувчи Оқсув (Шохимардонсойнинг чап ирмоғи) учрайди. Фарғона водийси сув ҳавзалари учун инвазив тур бўлган *T. strauchii* ни эса водийдаги барча катта ва кичик сув ҳавзаларида учрайди.

Бобнинг иккинчи бўлими Сўх дарёсидан кашф этилган янги *Triplophysa* уруғи тури – Сўх ялангбалиғи *Triplophysa daryoae* Sheraliev, Kayumova & Peng, 2022 га бағишланган.

Сўх дарёси Сирдарёнинг чап ирмоқларидан бири бўлиб, у Ўзбекистоннинг Қирғизистон ҳудудидаги эксклави ҳисобланган Сўх тумани ҳудудидан оқиб ўтади. Ҳозирги вақтгача Сўх дарёсининг ихтиофаунаси деярли ўрганилмаган. Сўх дарёси ихтиофаунасини ўрганиш жараёнида у ерда ташқи томондан *T. ferganaensis* ни эслатувчи ялангбалиқ намуналари тутилди. Ушбу намуналарни морфологик ва молекуляр тарзда чуқур ўрганиш унинг янги тур эканлиги кўрсатди.

***Triplophysa daryoae*, new species** (3-расм)

<http://zoobank.org/8CE5BCB5-F671-4270-BFA3-7884DEF0BED7>

Таклиф этилган инглизча маҳаллий номи: **Sokh stone loach**

Таклиф этилган ўзбекча маҳаллий номи: **Сўх ялангбалиғи**

Таклиф этилган русча маҳаллий номи: **Сохский голец**

Triplophysa daryoae ўзи мансуб бўлган *T. dorsalis* гуруҳи турларидан морфологик белгилар комбинациясига кўра фарқланади, ушбу белгиларнинг бирортаси янги тур учун уникал ҳисобланмайди. Янги тур *T. ferganaensis* дан дум сузгич қанотининг кесик шаклда бўлиши (vs. ўйилган); дум сузгичидаги шохланган нурлар сонининг 13–14 та бўлиши (vs. 16); бошидаги ён чизиклар тизимидаги преоперкуломандибуляр пораларининг 9 та бўлиши (vs. 7–8); танасининг нисбатан ингичка (дорсал қанот асосидан ўлчанган тана баландлиги бош узунлигига нисбатан 1,4–1,8 vs. 1,2–1,4) бўлиши билан фарқланади. Янги тур *T. strauchii* дан сузгич пуфагининг йўқлиги (vs. бор, ингичка узун найчали); жабра қилчаларининг сони 9–10 та бўлиши (vs. 12–16), танасидаги доғларнинг умумий шаклга эга эмаслиги (vs. доғлари яққол ажралиб туради) билан фарқланади. *Triplophysa daryoae* бошқа гуруҳдошлари *T. dorsalis*, *T. dorsonotata*, *T. elegans* лардан дум сузгич қанотининг кесиклиги (vs. ўйилган); сузгич пуфагининг йўқлиги (vs. *T. dorsalis* ва *T. elegans* да мавжуд) билан фарқланса, *T. sewerzowi*, *T. tenuis* ва *T. ulacholica* лардан эса орқа сузгич қанотининг бошланиш қисми қорин сузгич қаноти бошланиш қисмининг айнан рўпарасида жойлашганлиги (vs. орқа

сузгич қанот қорин сузгич қанот бошланиш қисмидан олдинроқда) билан фарқланади.



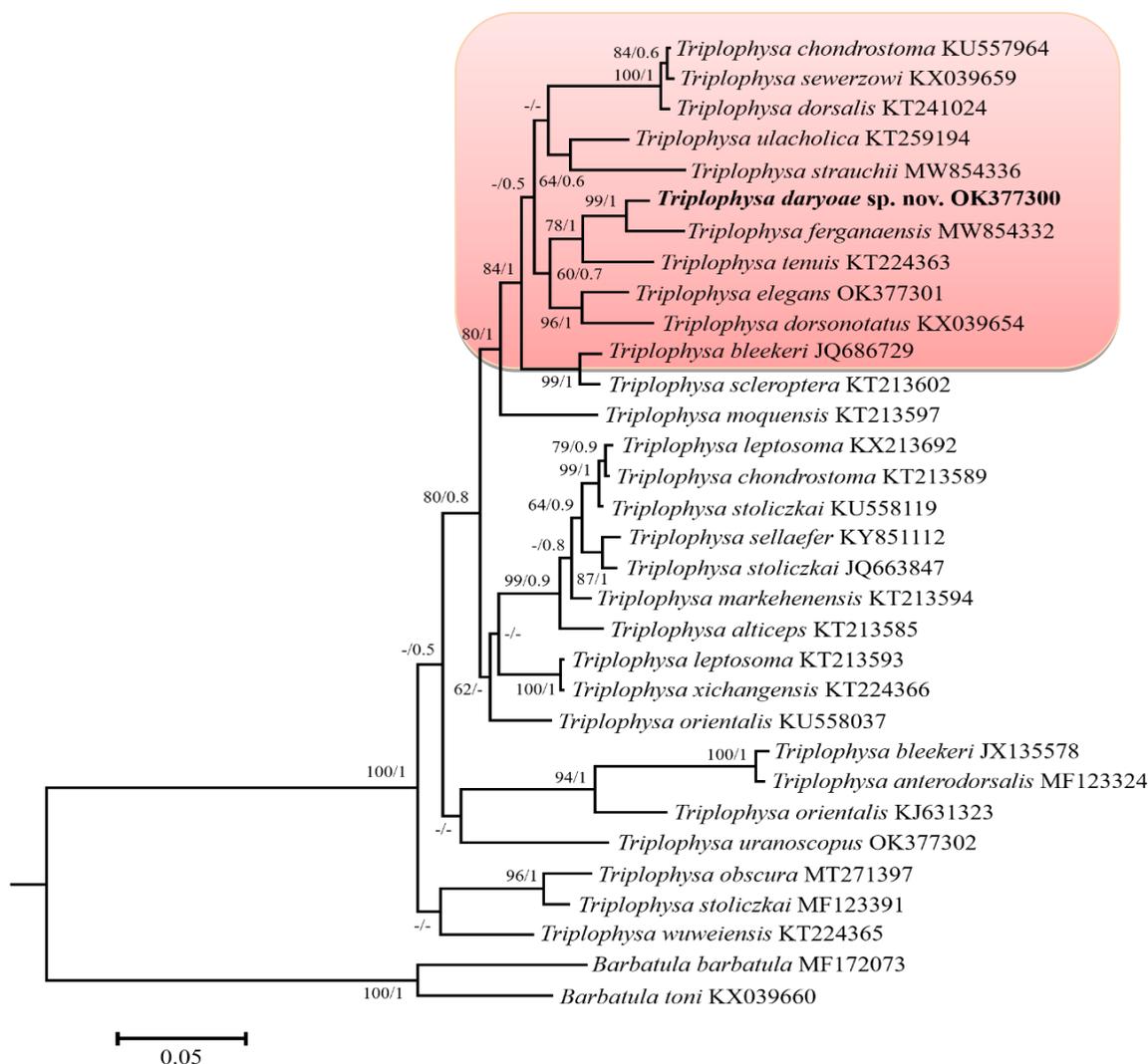
3-расм. Юқоридан пастга: *Triplophysa daryoae*, голотип SWU 20211207001, эркак, 78,5 мм SL, Ўзбекистон: Сўх дарёси; *T. daryoae*, паратип, BSFC 0024, 72,8 мм SL, Ўзбекистон: Сўх дарёси; *T. ferganaensis*, BSFC 0025, 66,2 мм SL, Ўзбекистон: Шоҳимардонсой; *T. strauchii*, сақланмаган, тахминан 110 мм SL, Ўзбекистон: Олтиариқсой.

Филогенетик таҳлили. мтДНК нинг COI баркодинг гени асосида ўтказилган молекуляр-генетик таҳлил давомида текширганимизда Сўх дарёсидан қайд этилган янги *T. daryoae* тури Марказий Осиёнинг ёпиқ – Сирдарё, Тарим ва Балхаш-Или сув ҳавзаларида учрайдиган ялангбалиқлар билан бир гуруҳга кириши маълум бўлди (4-расм).

Гуруҳга кирувчи турларни ҳисобга олган ҳолда, ушбу гуруҳ турлари ичида энг биринчи кашф этилган тур номи билан *Triplophysa dorsalis* гуруҳи деб номлашни таклиф қилдик ва молекуляр таҳлил асосида унга қуйидаги турлар кириши маълум бўлди: *T. chondrostoma*, *T. dorsalis*, *T. dorsonotata*, *T. elegans*, *T. ferganaensis*, *T. sewerzowi*, *T. strauchii*, *T. tenuis* ва *T. ulacholica*.

Таҳлил янги *T. daryoae* турининг унга энг яқин бўлган *T. ferganaensis* ва *T. tenuis* турлари билан ўзаро энг минимум генетик масофаси (K2P) мос равишда 2,8% ва 4,5% эканлигини кўрсатди (2-жадвал). Бундан ташқари *T.*

daryoae филогенетик жиҳатдан ўзининг энг яқин қўшни тури бўлган *T. ferganaensis* дан мтДНК нинг COI гени асосида текширилганда, 18 та фарқли ва диагностик нуклеотидлар ўрин алмашинуви асосида фарқланиши ҳам маълум бўлди (3-жадвал).



4-расм. *Triplophysa* уруғи турларининг мтДНК COI гени асосида шакллантирилган Байес хулосаси (BI) филогенетик дарахти. Филогенетик дарахт GTR+G+I модели асосида яратилган.

2-жадвал

***Triplophysa dorsalis* гуруҳи турларининг ўзаро генетик масофаси**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 <i>T. chondrostoma</i>									
2 <i>T. daryoae</i> sp. nov.	0,065								
3 <i>T. dorsalis</i>	0,003	0,065							
4 <i>T. dorsonotata</i>	0,081	0,062	0,077						
5 <i>T. elegans</i>	0,065	0,056	0,062	0,041					
6 <i>T. ferganaensis</i>	0,079	0,028	0,079	0,070	0,061				
7 <i>T. sewerzowi</i>	0,002	0,067	0,005	0,083	0,067	0,081			
8 <i>T. strauchii</i>	0,074	0,068	0,074	0,081	0,074	0,084	0,075		
9 <i>T. tenuis</i>	0,073	0,045	0,077	0,065	0,060	0,056	0,075	0,077	
10 <i>T. ulacholica</i>	0,053	0,063	0,056	0,062	0,060	0,075	0,055	0,058	0,061

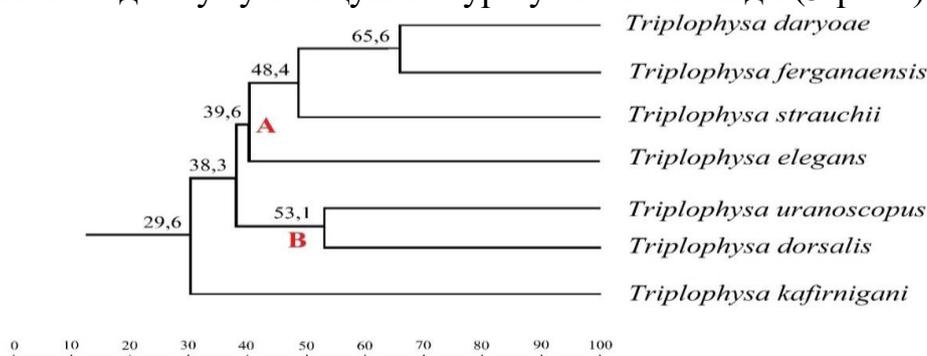
Triplophysa daryoae ва унга энг яқин турларнинг COI гени асосидаги
диагностик нуклеотидларни алмашинуви

Турлар	Ўзгарувчан нуклеотид ўринлари *																			
	90	117	120	123	129	153	210	249	255	264	267	270	273	279	288	291	306	315	318	334
<i>T. daryoae</i>	G	T	G	A	G	C	G	T	A	A	T	A	T	A	T	G	C	A	C	C
<i>T. ferganaensis</i>	A	T	G	G	G	T	G	T	G	A	C	A	T	A	T	G	C	G	T	T
<i>T. tenuis</i>	G	C	A	G	A	T	A	C	A	G	C	G	C	C	A	A	T	A	G	C

Турлар	Ўзгарувчан нуклеотид ўринлари																			
	375	411	453	462	465	468	471	510	547	558	561	570	582	585	589	603	606	666	678	699
<i>T. daryoae</i>	A	C	C	T	A	A	C	C	T	G	T	G	A	A	T	C	G	T	G	C
<i>T. ferganaensis</i>	G	T	C	T	A	G	C	C	T	G	C	A	G	A	C	C	G	A	A	T
<i>T. tenuis</i>	A	C	T	C	G	A	T	T	C	A	T	G	A	C	C	T	A	T	G	T

* Нуклеотидларнинг ўрин рақамлари *T. tenuis* (KT224363) тўлиқ митохондриял геноми COI генининг нуклеотидлар ўрнига нисбатан берилган.

Бобнинг учинчи бўлимида Ўзбекистонда учрайдиган *Triplophysa* турлари ўзаро 32 морфометрик кўрсаткичларининг га асосланган ҳолда фенетик-таксономик таҳлил қилинган. *Triplophysa daryoae*, *T. ferganaensis* ва *T. strauchii* кладасига ўз навбатида энг яқин қўшни тур *T. elegans* бўлиб, уларнинг ўзаро ўхшашлик кўрсаткичлари мос равишда 11, 16, 12 тани ташкил этади. *Triplophysa dorsalis* ва *T. uranoscopus* ўзаро 17 та белги билан алоҳида клададан ўрин олди. *Triplophysa kafirnigani* эса *T. daryoae*, *T. ferganaensis*, *T. strauchii*, *T. elegans*, *T. dorsalis*, *T. uranoscopus* дан ташкил топган икки кладага умумий қўшни тур бўлиб жойлашди (5-расм).



5-расм. Ўзбекистон сув ҳавзаларида тарқалган *Triplophysa* уруғи турларининг ўзаро морфометрик қиёсий солиштирма таҳлил асосидаги фенетик таҳлили

Бобнинг сўнгги бўлимида водий ялангбалиқларининг сув ҳавзалари бўйлаб тарқалишига оид геоахборот маълумотлари ҳамда ялангбалиқлар яшаш муҳитига антропоген омил таъсирини камайтириш учун тавсиялар берилган.

ХУЛОСАЛАР

“Фарғона водийси ялангбалиқлари (Teleostei: Nemacheilidae) фаунаси ва экологияси” мавзусидаги биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўзбекистон сув ҳавзаларида ялангбалиқларнинг икки оила 6 уруққа мансуб 15 тури учрайди. Фарғона водийсида уларнинг икки оила, 5 уруққа мансуб 9 тури учраши аниқланди. Мазкур тадқиқот давомида ушбу турлардан 6 таси айни вақтдаги водий сув ҳавзаларида (*Dzihunia* sp., *I. kuschakewitschi*, *S. aralensis*, *T. daryoae*, *T. ferganaensis* ва *T. strauchii*) қайд этилди.

2. Сўх дарёсидан *Triplophysa* уруғининг янги тури (*T. daryoae*) фанга киритилди. Янги тур морфологик жиҳатдан *T. ferganaensis* га ўхшашлиги қайд этилди. Ундан кўкрак, қорин ва дум сузгич қанотидаги шохланган нурлар сонининг камлиги, молекуляр жиҳатдан эса COI гени асосида текширилганда 18 та уникал ва диагностик нуклеотидлар ўрин алмашинуви билан фарқланади. Уларнинг ўзаро генетик масофаси (K2P) 2,8% ни ташкил қилди.

3. Фарғона водийси ялангбалиқларининг морфометрик кўрсаткичлари t-мезон асосида қиёсий баҳоланиб, *T. ferganaensis* ва *T. strauchii* орасида 21 та белги бўйича ($P < 0,01$), *I. kuschakewitschi* ва *I. pardaalis* эса ўзаро 22 та белги бўйича фарқланиши маълум бўлди.

4. Ўзбекистон сув ҳавзаларида учрайдиган *Triplophysa* уруғи турлари фенетик жиҳатдан қиёсий таҳлил этилганда, турлар иккита клада: А клада – *T. daryoae*, *T. ferganaensis*, *T. strauchii* ва *T. elegans*; В клада – *T. dorsalis* ва *T. uranoscopus* ичидан жой олди ҳамда ҳар иккала клада учун *T. kafirnigani* асос қўшни тур эканлиги маълум бўлди.

5. Фарғона водийси ялангбалиқларининг узунлиги ва оғирлиги орасидаги боғлиқлик кўрсаткич ҳисобланди. Унга кўра *I. kuschakewitschi* ($b=2,703$; 95%CL=2.502–2.887) ва *T. daryoae* ($b=2,781$; 95%CL=2.672–2.890) да манфий аллометриқ ўсиш; *T. ferganaensis* ($b=3,147$; 95%CL=3.043–3.252) ва *T. Strauchii* ($b=3.201$; 95%CL=3.087–3.341) да эса ижобий аллометриқ ўсиш кузатилди.

6. Катта Фарғона каналининг Фарғона вилояти Ўзбекистон тумани ҳудудидан оқиб ўтувчи қисмидан *Dzihunia* sp. қайд этилди. Ушбу намуналар *D. amudarjensis* дан дорсал қисмидаги нашқларнинг тузилиши, дум банди узунлигининг дум банди баландлигига нисбати (3,7–4,8 vs 4,8–6,0) ҳамда дум шаклининг тузилиши билан фарқ қилиши аниқланди.

7. Фарғона водийси ялангбалиқлари ҳамда Ўзбекистон ва унга ёндош ҳудудлардаги *Triplophysa* уруғи турлари учун аниқлагич ишлаб чиқилди.

8. Фарғона водийси ялангбалиқларининг тарқалиши бўйича геоахборот маълумотлари ишлаб чиқилди ва энг кенг тарқалган тур *T. strauchii* (19 та ҳудудда қайд этилди), ундан кейин эса *I. kuschakewitschi* (6 та ҳудуд) эканлиги аниқланди.

9. Водий шароитида ялангбалиқларнинг табиий яшаш шароитларини сақлаб қолиш ҳамда уларга салбий таъсир кўрсатувчи антропоген омиллар таъсирини камайтириш учун амалий чора-тадбирлар ишлаб чиқилди.

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

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАЮМОВА ЁРКИНОЙ КОБИЛОВНА

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ГОЛЬЦОВ (TELEOSTEI: NEMACHEILIDAE)
ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ**

03.00.06 – Зоология

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

Фергана – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2022.2.PhD/B733.

Диссертационная работа выполнена в Институте зоологии.

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

Научный руководитель:

Мирзаев Улугбек Тураевич
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич
доктор биологических наук, профессор

Хусанов Алижон Каримович
доктор биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Наманганский государственный университет

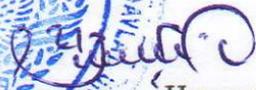
Защита диссертации состоится «29» декабря 2022 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2021.B.05.06 при Ферганском государственном университете. (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-02; факс: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu_info@umail.uz).

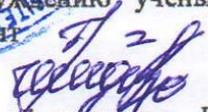
С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного Университета (зарегистрирован под 219). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (+99873) 244-44-94).

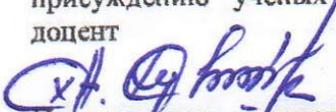
Автореферат диссертации разослан «17» декабря 2022 г.

(Реестр протокола рассылки №7 «17» декабря 2022 г.)




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


Ш.К. Юлдашева
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, к.б.н.,
доцент


А.К. Хусанов
Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению ученых
степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире сохранение биологического разнообразия, обеспечение устойчивости существующей экосистемы считается важнейшим вопросом, стоящим на повестке дня. Изменение окружающей среды под воздействием антропогенного фактора является причиной исчезновения биологического разнообразия, в частности уменьшения ресурсов животного мира. Поэтому определение видового состава рыб, распространенных в природных водоемах, оценка диапазона ограничивающих факторов, влияющих на их популяции, разработка мер по сохранению редких и эндемичных видов имеет важное научно-практическое значение.

В мире с целью сохранения рыб, распространенных в различных экологических средах, особое внимание уделяется научным исследованиям по фаунистическому анализу видов, их естественно-географическому распространению, распределению в связи с особенностями биотопа, изучению их экологических особенностей, причин различных морфологических изменений, проявляющихся у рыб, по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Особенно растет потребность в изучении видового состава пресноводных рыб, распространенных в различных зоогеографических регионах, в сравнительном анализе их морфологических, физиологических, биологических и экологических особенностей. Водоемы нашего региона являются внутренними и местные реки не впадают в открытые моря, поэтому показатель биологического разнообразия рыб ощутимо ниже по сравнению с другими регионами. Здесь важное научно-практическое значение имеют исследования, направленные на сохранение разнообразия животного мира, обеспечение устойчивости экосистемы.

Год от года расширяется изучение ихтиофауны нашей республики. Всесторонне поддерживаются исследования по сохранению биологического разнообразия, а также направленные на обогащение фауны региона. В частности, в стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов определены задачи² «...сохранения биологического разнообразия и обеспечения его устойчивого использования, развития и расширения охраняемых природных территорий, уменьшения темпов деградации природных экологических систем, восстановления редких и исчезающих видов животных и растений». Исходя из данных задач, большое научно-практическое значение имеет определение разнообразия семейства гольцов (*Nemacheilidae*), распространенных во внутренних водоемах Ферганской долины, усовершенствование методики определения видов посредством изучения их морфометрических различий,

²Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы»

разработка мер по сохранению редких, эндемичных и требующих охраны видов.

Настоящая диссертационная работа в определенной степени служит решению задач, предусмотренных в постановлениях и законах Республики Узбекистан № ЗРУ-408 от 19 сентября 2016 года «Об охране и использовании животного мира», Указа Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан» и Постановление Олий Мажлиса Республики Узбекистан №82-І от 6 мая 1995 года «О присоединении Республики Узбекистан к Конвенции о биологическом разнообразии, подписанной в Рио-де-Жанейро в 1992 году», а также Постановления Олий Мажлиса Республики Узбекистан № 914 от 7 ноября 2018 года «О ведении государственного учета объектов животного и растительного мира, учете объемов их использования и ведении государственного кадастра» и № 484 от 11 июня 2019 года «Об утверждении стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан в период 2019-2028 годов», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Научные исследования по оценке современного таксономического состояния мировой фауны гольцов, определению общего видового состава, проведению анализа с точки зрения систематики, изучению их морфологических особенностей проводились рядом зарубежных исследователей: S.L. Hora (1932), P. Banarescu & T. Nalbant (1966, 1995), Y. Sawada (1982), M. Kottelat (1984, 2012), Liu et al. (2012), Freyhof et al. (2016, 2021), Ren et al. (2018), Cheng & Peng (2019), Feng et al. (2019), Çiçek et al. (2022) и другими учеными.

В странах СНГ, в частности в Центральной Азии, в России и соседних с ней территориях, изучению распространения видов гольцов, мест их обитания, идентификации, биологических и экологических особенностей, а также охране видов гольцов посвящен ряд научных работ таких исследователей как К. Кесслер (1872, 1874, 1877), Г.В. Никольский (1938), Л.С. Берг (1949), Ф.А. Турдаков (1963), В.П. Митрофанов (1989), А.М. Прокофиев (2001, 2002, 2007, 2009, 2010, 2017) и другие.

Исследования, посвященные изучению общего видового состава семейства Nemcheilidae, встречающегося в водоемах Узбекистана, его распространения, встречаемости, морфологических, биологических, экологических особенностей, сравнительному анализу особенностей, а также экономического значения проводились такими учеными как Ф.А. Турдаков (1941, 1946), А.А. Аманов (1978, 1985), А.А. Аманов, М.Д. Девонов (1986), У.Т. Мирзаев (2005, 2007, 2012, 2014), Б.М. Шералиев (2015), Б. Каримов

(2020), Б.М. Шералиев ва З.Г. Пенг (2021a,b), С.К. Аллаяров (2021), А.К. Кувватов (2022) и другими исследователями.

Однако, приведенные выше научные работы не проводились именно в рамках водоемов Ферганской долины. Вместе с этим, большинство предыдущих исследований было проведено в начале и середине прошлого века и не полностью отражают современный ихтиологический облик гольцов, их видовой состав и таксономическое положение. Поэтому изучение видового состава гольцов, распространенных в водоемах Ферганской долины, их таксономического положения, распределения по водоемам, встречаемости, морфологических свойств, а также выявление редких и исчезающих видов, разработка и внедрение в практику мер по их охране имеют важное научно-практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертационная работа. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-практического проекта (2018-2020), включенного в план научно-исследовательских работ Института зоологии по теме №ПЗ-20170920204 «Оценка современного состояния рыбных ресурсов водоемов северо-восточных территорий Узбекистана и разработка научно обоснованных рекомендаций по их устойчивому использованию».

Цель исследования состоит из изучения видового состава гольцов семейства *Nemacheilidae*, встречающихся в водоемах Ферганской долины, их распространения по водоемам, таксономических различий, основанных на морфометрических показателях, формирования геоинформационных данных по распространению видов гольцов долины.

Задачи исследования:

определение видового состава гольцов семейства *Nemacheilidae*, распространенных в водоемах Ферганской долины;

проведение фаунистического анализа гольцов Ферганской долины;

проведение сравнительного анализа на морфометрической основе гольцов Ферганской долины;

проведение фенетического исследования на морфометрической основе представителей рода *Triplophysa*, распространенных в водоемах Узбекистана, в том числе Ферганской долины;

формирование геоинформационных данных о гольцах Ферганской долины;

разработка мер по охране гольцов, распространенных в Ферганской долине, от воздействия антропогенного фактора.

Объектом исследования являются гольцы семейства *Nemacheilidae*, распространенные в водоемах Ферганской долины.

Предметом исследования являются видовой состав, распространение, морфометрические и меристические показатели гольцов семейства *Nemacheilidae*, встречающихся в водоемах Ферганской долины.

Методы исследований. В исследовании использованы

таксономические, морфологические, фаунистические, молекулярно-биологические, филогенетические, фенетические, статистические и сравнительные методы.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

определено, что в водоемах Ферганской долины встречаются 8 видов гольцов семейства Nemacheilidae, принадлежащих 4 родам;

в реке Сох, относящейся к бассейну Сырдарьи, впервые зарегистрирован новый вид гольца – *Triplophysa daryoae* SHERALIEV, KAYUMOVA & PENG, 2022;

осуществлена молекулярная идентификация гольцов видов *Triplophysa daryoae*, *T. elegans* и *T. Uranoscopus* на основе нуклеотидов гена цитохром оксидаза I (COI) митохондриальной ДНК (мт ДНК);

создано родословное филогенетическое дерево на основе методов вывода Байеса (BI) и максимальной вероятности (ML) видов *T. daryoae*, *T. ferganaensis*, *T. elegans*, *T. Strauchii*, распространенных в водоемах Ферганской долины, и представителей данного рода, распространенных в других зоогеографических регионах;

дано разъяснение в фенетическом аспекте видов рода *Triplophysa*, распространенных в водоемах Узбекистана, в том числе в водоемах Ферганской долины на основе их морфометрического сравнения;

обоснован в морфометрическом аспекте сравнительный анализ гольцов Ферганской долины;

создан кадастр редких и находящихся под угрозой исчезновения видов гольцов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

собраны геоинформационные данные о гольцах, распространенных в Ферганской долине, которые являются научной основой для проведения планового мониторинга состояния их популяций.

составлен определитель, включающий в себя все виды гольцов и основанный на морфометрических показателях широкого диапазона, для правильного определения гольцов Ферганской долины в таксономическом аспекте.

Достоверность результатов исследования определяется применением в работе классических и современных методов, использованием традиционного метода в части статистического анализа, прохождением проверки рядом международных экспертов журналов «ZooKeys» и «Acta Ichthyologica et Piscatoria» валидности нового вида *Triplophysa daryoae*, а также показателей отношения между длиной и массой видов, обсуждением полученных в проведенных исследованиях результатов на международных и республиканских научно-практических конференциях, опубликованием в авторитетных изданиях, подтверждением практических результатов полномочными государственными органами и внедрением их в практику.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научное значение результатов исследования определяется тем, что выявлен современный видовой состав фауны гольцов, распространенных в водоемах

Ферганской долины, проведен их таксономический анализ, открыт ранее не регистрировавшийся новый вид *Triplophysa daryoae*, выяснены особенности изменчивости морфологических и меристических показателей гольцов.

Практическое значение результатов исследования основано на том, что создан кадастр видов гольцов, имеющих экономическое значение, а также редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, который служит основой организации мероприятий по охране эндемичных, редких и исчезающих видов гольцов и обеспечения рационального и устойчивого использования природных ресурсов.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов изучения фауны и экологии гольцов (Teleostei: Nemacheilidae) Ферганской долины:

получены сведения о последовательности COI нуклеотидов видов *Triplophysa daryoae*, *T. elegans*, *T. Uranoscopus* размещены в базу ГенБанка Национального центра биотехнологической информации (Национальный центр биотехнологической информации, blast.ncbi.nlm.nih.gov). На основе результатов получены инвентарные номера *Triplophysa daryoae* – ОК377300, *T. elegans* – ОК377301, *T. uranoscopus* – ОК377302, которые дали возможность молекулярно-генетической идентификации филогении гольцов в международном масштабе;

в соответствии со статьей 8.5.3. Кодекса Международной зоологической номенклатуры (<https://www.iczn.org/the-code/the-international-code-of-zoological-nomenclature/>) каждый новый открытый вид должен пройти регистрацию в официальном реестре Зоологической номенклатуры (Zoobank). В соответствии с этим открытый в реке Сох вид гольца *Triplophysa daryoae* прошел регистрацию в реестре Zoobank (<https://zoobank.org/>) и в соответствующем порядке получен LSID (urn:lsid:zoobank.org:act:8CE5BCB5-F671-4270-BFA3-7884DEF0BED7), это дало возможность понять всю фауну рода *Triplophysa* а также разнообразие ихтиофауны горных территорий Центральной Азии;

47 экземпляров образцов ихтиофауны гольцов водоемов Ферганской долины, принадлежащих 5 видам 3 родов, введены как уникальные объекты в «Зоологическую коллекцию» Института зоологии Академии Наук Республики Узбекистан (Справка Академии Наук Республики Узбекистан № 4/1255-2479 от 5 октября 2022 года). В результате, новые образцы обогатили фонд коллекции рыб и дали возможность определять разнообразие видов и осуществлять их систематический анализ.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 10 научно - практических конференциях, в том числе на 5 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 23 научных работ, в том числе 13 статей в научных изданиях, рекомендованных для публикации основных научных результатов

диссертаций Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан, в том числе 9 в республиканских и 4 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 107 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, определены цель и задачи исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, приведены данные о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Состояние изученности гольцов Центральной Азии»** приведены сведения о систематическом анализе подотряда гольцов (Cobitoidei), анализе таксономического положения открытых видов гольцов в водоемах Центральной Азии, а также по изучению ихтиофауны Ферганской долины. До настоящего времени в результате ряда таксономических и систематических исследований, проведенных в последней четверти XIX и первой половине XX века в водоемах Центральной Азии было открыто 34 вида и подвида гольцов. Начиная со второй половины XX века изучение видов в таксономическом аспекте в регионе практически остановилось. Основное внимание было направлено на изучение биологии, экологии и хозяйственного значения видов рыб. Однако, открытие в 2021 году в Ферганской долине вида *Triplophysa ferganaensis*, показывает, что предстоит провести много исследований по таксономии рыб и в частности гольцов.

Во второй главе диссертации **«Методы изучения гольцов Ферганской долины, материалы исследования»** даны сведения о водоемах Ферганской долины – крупных реках Карадарья, Нарын, Сырдарья, притоках этих рек – Подшоота, Касансай, Говасай, Чадаксай, Исфайрамсай, Шахимардансай, Сох, Исфара, Ходжабакирган, Аксу. Материалы исследования были собраны из 31 точки водоемов долины в течение 2019-2022 годов. При ловле образцов использовали малую сеть длиной 2-3 м и размером ячеек 4х6 мм. В одной точке при ловле одного образца попадает максимум 10-15 экземпляров одного вида. Для молекулярных исследований в стерильном состоянии отрезался правый грудной плавник рыбы и помещался в 96-99%-ный этиловый спирт. Остальные образцы с целью морфологического изучения фиксировались сначала в 4-10%-ном растворе формалина. Через 2-7 дней они помещались в 70%-ный раствор этилового спирта для постоянного хранения.

При определении видов гольцов использовались сведения, данные в трудах таких авторов, как Л.С. Берг (1949), Ф.А. Турдаков (1963), М. Kottelat

(2012), А.М. Прокофьев (2017), И. Мирабдуллаев и др. (2020), а также В. Sheraliev & Z/ Peng (2021). Таксономическое положение видов дано на основе Eschmeyer's Catalog of Fishes.

Для баркодинга ДНК использовался ген баркода COI, при этом применялись праймеры FishF2_t1 5`-TGT AAA ACG ACG GCC AGT CGA CTA ATC ATA AAG ATA TCG GCA C-3` ва FishR2_t1 5`-CAG GAA ACA GCT ATG ACA CTT CAG GGT GAC CGA AGA ATC AGA A-3`, предложенные Ivanova et al. (2007). Молекулярные анализы осуществлены на основе программ BLAST, BOLD Systems, Mega7, SeaView, MrBayes 3.2, FigTree 1.4.2.

Определение морфометрических показателей гольцов осуществлялся с использованием методов Kottelat & Freyhof (2007), Fricke (1984), Kottelat (1984). Отношение между длиной и массой определяли на основе методики Froese (2006). Статистические данные по вариационным и корреляционным показателям анализировали по методам Г.Ф. Лакина (1990), Н.А. Плохинского (1970), Г.В Чудновской (1998).

Третья глава диссертации «**Фаунистический анализ и экологические особенности гольцов Ферганской долины**» состоит из шести разделов, в которых представлены результаты исследований по видовому составу, таксономическому анализу, межвидовому морфометрическому сравнительному анализу, а также изучению экологических особенностей рыб подотряда гольцов, встречающихся в Узбекистане и Ферганской долине.

В первом разделе главы приведены сведения о современном видовом составе, распространении и общем формировании гольцов Узбекистана. По результатам исследования в водоемах Узбекистана зарегистрировано 14 видов подотряда гольцов, относящихся к 2 семействам, 6 родам. Так как среди них около 10 видов считаются эндемиками, и исследования по их таксономии ограничены, таксономическое положение некоторых из них до сих пор считается спорным.

Во втором разделе главы представлены сведения о видовом составе, распространении по водоемам гольцов, встречающихся в Ферганской долине (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Гольцы, встречающиеся в водоемах Ферганской долины

№	Виды рыб	Верхнее Сырдарья	Карадарья	Нарын	Шохимардансай-Маргилансай	Наймансай	Большой Ферганский к.	Исфайрамсай
1.	<i>Dzhunonia amudarjensis</i>	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	<i>Iskandaria kuschakewitschi</i>	+/+	+/+	+/-	-/+	-/-	-/+	-/-
3.	<i>'Oxynoemacheilus' oxianus</i>	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

4.	<i>Sabanejewia aurata</i>	+/-	+/+	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	<i>Triplophysa dorsalis</i>	+/-	+/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
6.	<i>Triplophysa elegans</i>	+/-	+/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
7.	<i>Triplophysa ferganaensis</i>	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-
8.	<i>Triplophysa trauchii</i>	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+

Примечание: «+» - встречается, «-» - не встречается; до «/» - сведения Берга (1949), Турдакова (1963) и Болтабоева (1971), после «/» - сведения автора.

В третьем разделе третьей главы всесторонне проанализированы морфологические свойства гольцов долины. Изучение видов семейства Nemacheilidae, распространенных в водоемах Узбекистана, в таксономическом аспекте имеет ряд сложностей, вместе с тем в морфологическом аспекте они взаимно близки друг к другу, поэтому считается немного сложным различать виды гольцов, встречающихся в водоемах Ферганской долины. В целях устранения этих сложностей разработан определитель, позволяющий отличить друг от друга гольцов долины.

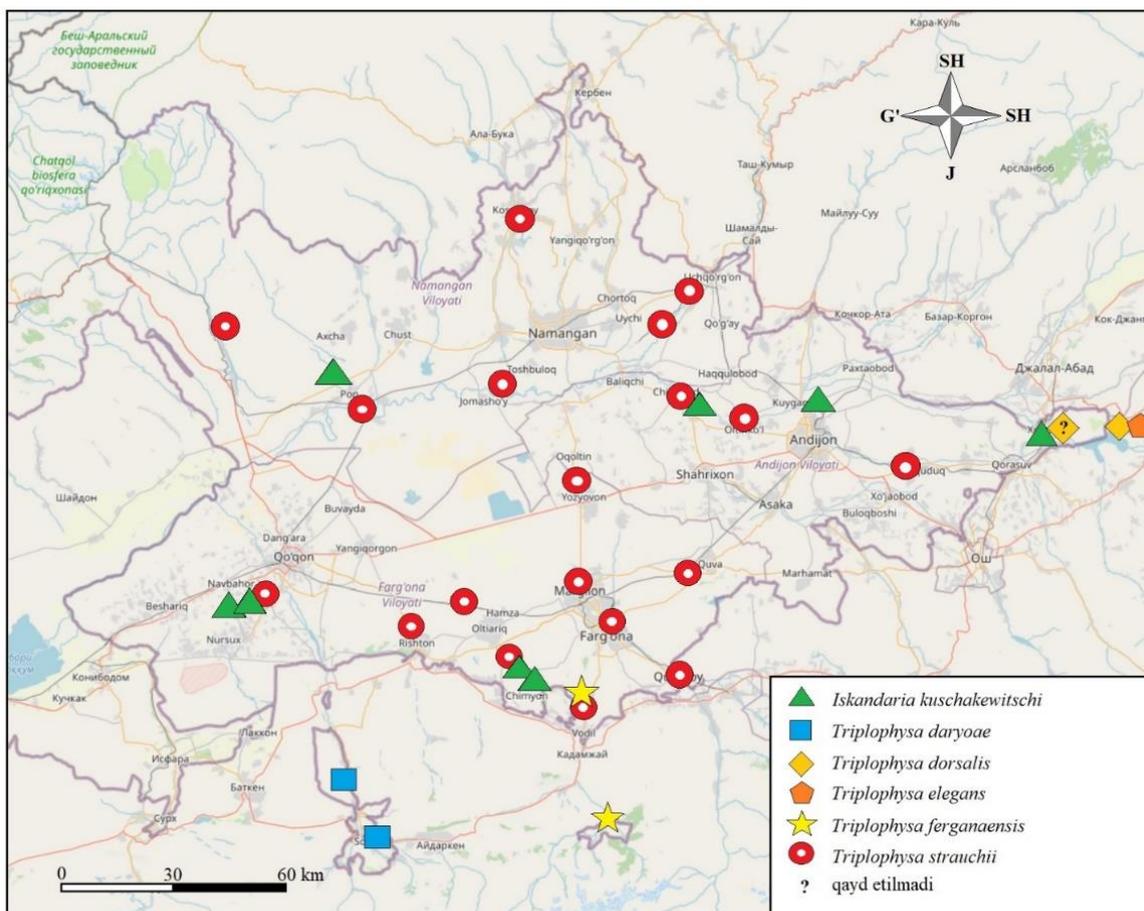


Рис. 1. Распространение икhtiокомплекса гольцов Ферганской долины в разрезе водоемов

Определитель гольцов, встречающихся в водоемах Ферганской долины

1 Тело, начиная с головы и до хвоста, сильно сжато с боков. Ширина головы всегда меньше ее высоты. Есть подглазничный шип.....

Sabanejewia aurata

- Тело сжато с боков только в части хвоста. Ширина головы равна или больше ее высоты. Нет подглазничного шипа..... **2**
- 2** Развит половой диморфизм. У взрослых самцов под глазом и на поверхности грудного плавника имеется слой мелких бугорков треугольной формы **3**
- Не развит половой диморфизм. У взрослых самцов под глазом и на поверхности грудного плавника не имеется слоя мелких бугорков треугольной формы..... *Iskandaria kuschakewitschi*
- 3** Плавательный пузырь развит (есть)..... **4**
- Плавательный пузырь не развит (нет) **6**
- 4** Дорсальная поверхность тела покрыта мелкими бугорками **5**
- На дорсальной поверхности тела нет бугорков *Triplophysa elegans*
- 5** Длина хвостового стебля больше его высоты в 1,7-2,1 раза. Позвоночник состоит из 34-39 позвонков. Абсолютная максимальная длина до 130 мм *Triplophysa dorsalis*
- Длина хвостового стебля больше его высоты в 2,5-3,1 раза. Позвоночник состоит из 41-42 позвонков. Абсолютная максимальная длина до 250 мм *Triplophysa strauchii*
- 6** Хвостовой плавник вырезанный и число ветвистых лучей 16, количество ветвистых лучей грудного плавника 11-13, в основном 12, пятна на спинном и хвостовом плавниках четко видны ... *Triplophysa ferganaensis*
- Хвостовой плавник усеченный и число ветвистых лучей 13-14, количество ветвистых лучей грудного плавника 9-11, в основном 10, пятна на спинном и хвостовом плавниках не видны... *Triplophysa daryoae*

Проведение сравнительного анализа морфометрических показателей гольцов, распространенных в водоемах Ферганской долины, позволяет проанализировать вариацию изменчивости среди популяции. При морфометрическом сравнении видов гольцов основное внимание было обращено на их пластично изменяющиеся признаки. Был проведен сравнительный анализ между считающимся единственным в долине видом своего рода *Iskandaria kuschakewitschi* с видом этого рода, встречающимся в другом регионе. Показатели изменчивости морфометрических показателей в одной популяции, а также межпопуляционная (*interspecies*) и межвидовая (*intraspecies*) схожесть и отличие морфометрических показателей были проанализированы с 1%-ной степенью достоверности ($P < 0,01$).

При сравнительной оценке морфометрических показателей гольцов Ферганской долины на основе t-критерия были установлены отличия между *T. ferganaensis* и *T. strauchii* по 21 признаку ($P < 0,01$), а между *I. kuschakewitschi* и *I. pardaalis* - по 22 признакам. При сравнении двух популяций самого распространенного вида гольца *T. strauchii*, не смотря на широкий показатель вариации, были выявлены отличия только по четырем признакам (длина преануса, голова выше затылочной части, нижняя часть

хвостового плавника, длина усика верхней челюсти).

В четвертом разделе главы даны сведения об экологических свойствах гольцов долины. На основе результатов, полученных при изучении взаимоотношения показателей длины и массы (LWR) гольцов, был проведен анализ состояния популяций гольцов (табл. 2).

Таблица 2

Статистические параметры и параметры взаимоотношений длины и массы пяти видов гольцов, встречающихся в Ферганской долине

Виды гольцов	<i>n</i>	Общая длина (см)		Масса (г)		Параметры взаимоотношения между длиной и массой			
		мин	макс	мин	макс	<i>a</i>	<i>b</i>	GT	<i>r</i> ²
<i>Iskandaria kuschakewitschi</i>	27	9.0	14.6	3.4	14.2	0.0102	2.703	-A	0.955
<i>Triplophysa daryoae</i>	59	4.6	11.3	0.8	9.1	0.0106	2.781	-A	0.964
<i>Triplophysa ferganaensis</i>	37	2.6	10.3	0.1	6.7	0.0049	3.147	+A	0.982
<i>Triplophysa strauchii</i>	120	4.4	12.7	0.6	18.3	0.0051	3.201	+A	0.986

Примечание: *a*, точка пересечения; *b*, точка отклонения; GT, вид роста; I, изометрический рост; -A, отрицательный аллометрический рост; +A, положительный аллометрический рост; *r*², коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции (*r*²) для всех собранных видов был от 0,955 до 0,986, значение *a* от 0,0049 до 0,0106 и значение *b* от 2,703 до 3,201 (рис. 2). В целом считается, что для LWR ожидаемый диапазон значений *b* равен 2,5-3,5 (Froese, 2006), но идеальное значение *b* равно 3,0 (Le Cren, 1951). Результаты данного исследования соответствуют ожидаемому диапазону. В предыдущих исследованиях было установлено, что если *b* больше трех, то масса растет быстрее, чем длина рыбы (Islam et al. 2017; Yang et al. 2021). Кроме этого, если *b* меньше трех, то это значит, что рыба тратит больше энергии на увеличение длины, чем на накопление массы, что помогает им в поисках корма и спасении от хищников (Yang et al. 2021). Текущий учет показал, что у *I. kuschakewitschi* и *T. daryoae* параметры *b* были меньше 3, данное положение может быть связано с низкой температурой воды, неблагоприятной средой обитания, недостатком пищевых ресурсов, большим количеством хищников и конкурентов за корм, а также другими факторами, которые невозможно назвать заранее.

В пятом разделе третьей главы речь идет о морфологических особенностях *Iskandaria kuschakewitschi*, о морфометрических показателях, по которым можно отличить его от других гольцов, в шестом разделе говорится о виде *Dzihunia* sp., зарегистрированном в Большом Ферганском канале, протекающем по территории Узбекистанского района Ферганской области. Было установлено, что эти образцы отличаются от *D. Amudarjensis*

строением моделей дорсальной части, отношением длины хвостового ствола к его высоте (3,7–4,8 vs 4,8–6,0) и строением формы хвоста.

В четвертой главе диссертации «**Таксономическая ревизия видов рода *Triplophysa* и геоинформационные данные о гольцах долины**», состоящей из четырех разделов, приводятся всесторонние сведения о наиболее учтенных видах рода гольцов, встречающихся в Ферганской долине.

В первом разделе главы речь идет о зарегистрированных в водоемах Ферганской долины видах рода *Triplophysa*. В долине выявлено 4 вида этого рода: *T. dorsalis*, *T. elegans*, *T. ferganaensis* и *T. strauchii* (Sheraliev & Peng, 2021). Из них *T. dorsalis* встречается в среднем и верхнем течении Карадарьи, *T. elegans* встречается только в верхнем течении Карадарьи, а *T. ferganaensis* – в Аксу (левый приток Шахимардансая), протекающей через территорию эксклава Шахимардан. Являющийся инвазивным для водоемов Ферганской долины вид *T. strauchii* встречается во всех больших и малых водоемах долины.

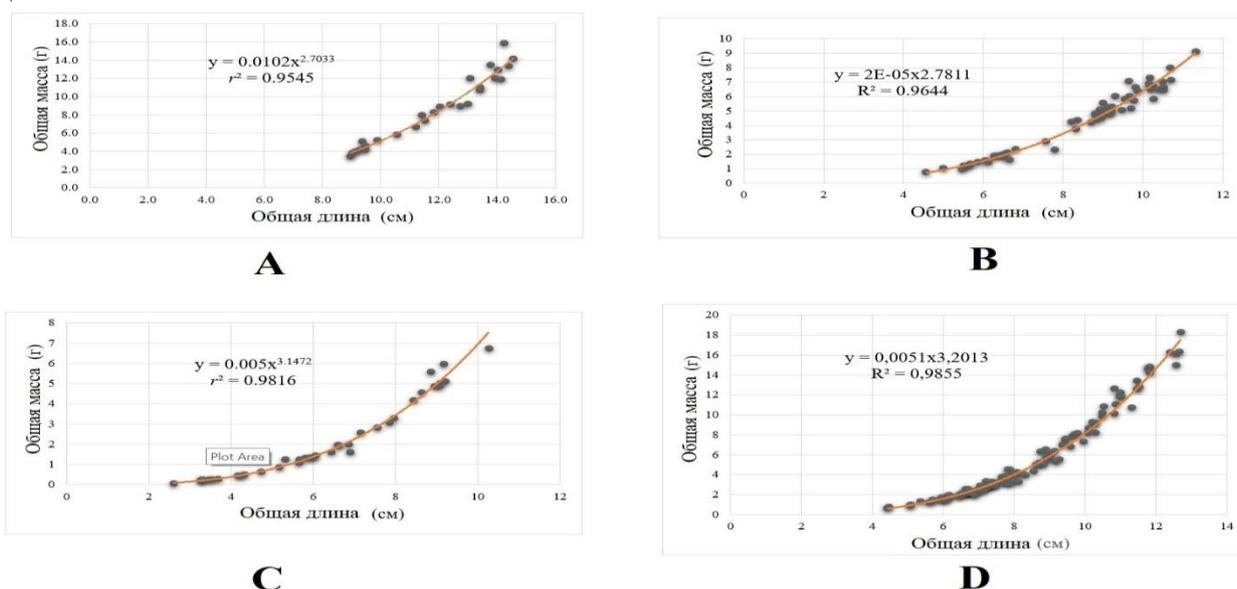


Рис. 2. Графическое логарифмическое изображение взаимоотношения между длиной и массой А) *I. kuschakewitschi*; В) *T. daryoae*; С) *T. ferganaensis*; Д) *T. strauchii*.

Второй раздел главы посвящен открытому в реке Сох новому виду рода *Triplophysa* – Сохскому гольцу *Triplophysa daryoae* Sheraliev, Kayumova & Peng, 2022.

Река Сох, являясь левым притоком Сырдарьи, протекает через Сохский район, являющийся эксклавом Узбекистана на территории Кыргызстана. Ихтиофауна реки Сох почти не изучена. В процессе изучения ихтиофауны реки Сох были пойманы образцы гольцов, внешне напоминающие *T. ferganaensis*. Глубокое морфологическое и молекулярное изучение этих образцов показало, что это новый вид гольца.

***Triplophysa daryoae*, new species** (рис. 3)

<http://zoobank.org/8CE5BCB5-F671-4270-BFA3-7884DEF0BED7>

Предложенное английское название: **Sokh stone loach**

Предложенное узбекское местное название: **Сўх ялангбалиғи**

Предложенное русское местное название: **Сохский голец**

Triplophysa daryoae отличается от представителей группы *T. dorsalis* по комбинации морфологических признаков, ни один из этих признаков не считается уникальным для нового вида. Новый вид отличается от *T. ferganaensis* усеченной формой хвостового плавника (vs. вырезанный); наличием 13-14 ветвистых лучей хвостового плавника (vs. 16); 9 преоперкуломандибулярных пор в системе боковых линий головы (vs. 7–8); относительно узким телом (отношение высоты тела от основания дорсального плавника к длине головы 1,4-1,8 (vs. 1,2–1,4). От *T. strauchii* новый вид отличается отсутствием плавательного пузыря (vs. есть, узкий длинный трубчатый); наличием 9-10 жаберных волосков (vs. 12–16); отсутствием общей формы пятен на теле (vs. пятна четко выделяются). *Triplophysa daryoae* отличается от *T. dorsalis*, *T. dorsonotata*, *T. elegans* усеченностью хвостового плавника (vs. вырезанный); отсутствием плавательного пузыря (vs. у *T. dorsalis* и *T. elegans* имеется), а от *T. sewerzowi*, *T. tenuis* и *T. ulacholica* отличается расположением основания спинного плавника точно напротив основания брюшного плавника (vs. спинной плавник немного впереди основания брюшного плавника).



Рис. 3. Сверху вниз: *Triplophysa daryoae*, голотип SWU 20211207001, самец, 78,5 мм SL, Узбекистан: река Сох; *T. daryoae*, паратип, BSFC 0024, 72,8 мм SL, Узбекистан: река Сох; *T. ferganaensis*, BSFC 0025, 66,2 мм SL, Узбекистан: Шахимардансай; *T. strauchii*, не сохранился, примерно 110 мм SL, Узбекистан: Алтыарыксай.

Филогенетический анализ. В ходе проведенного молекулярно-генетического анализа на основе COI баркодинга гена мтДНК стало известно, что зарегистрированный в реке Сох новый вид *T. daryoae* входит в одну группу с гольцами, встречающимися во внутренних водоемах – Сырдарье, Тариме и Балхаш-Или (рис. 4).

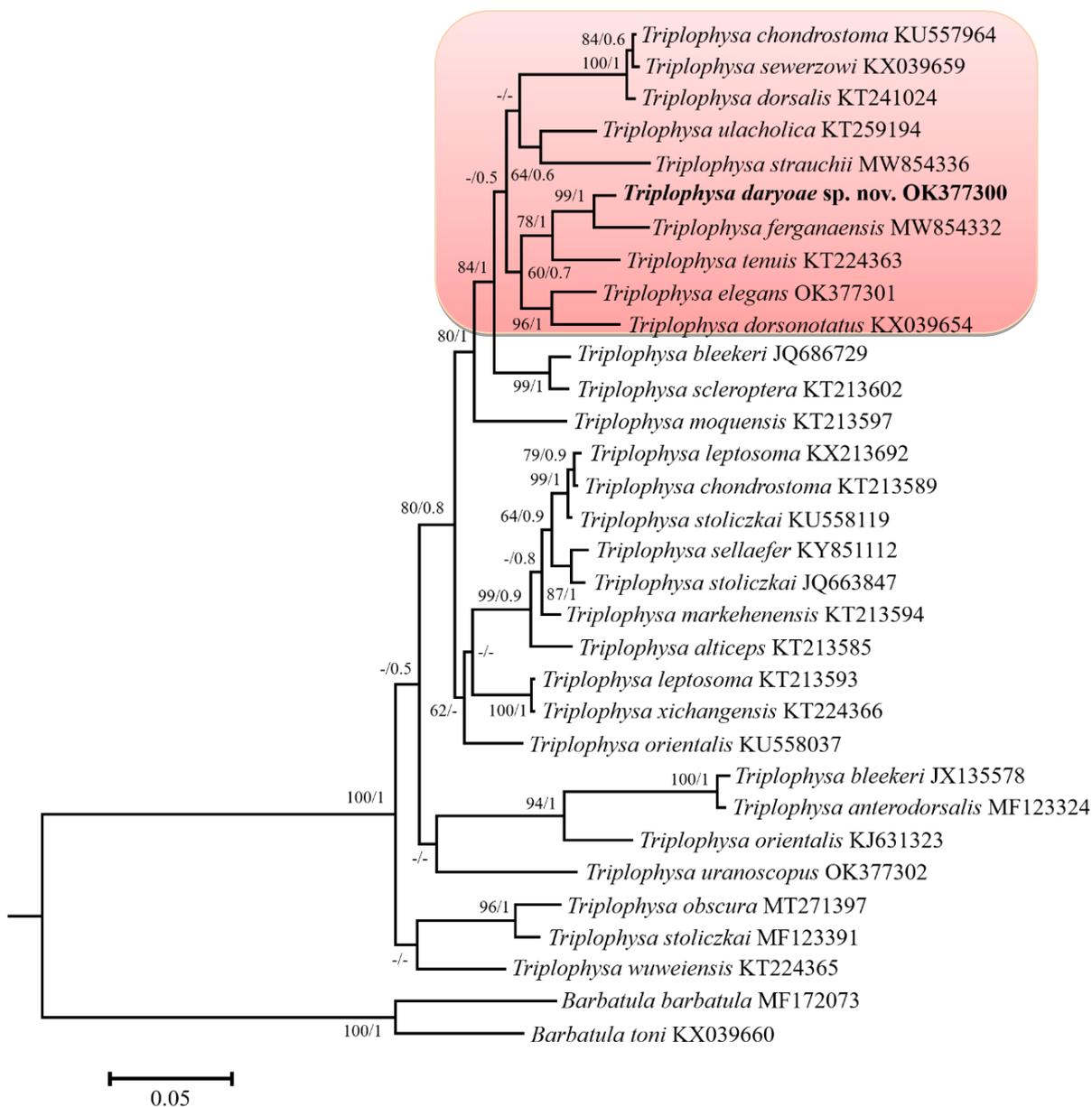


Рис. 4. Филогенетическое дерево байесовского вывода (BI), сформированное на основе COI гена мтДНК представителей рода *Triplophysa*. Филогенетическое дерево создано на основе GTR+G+I модели.

С учетом входящих в группу видов, впервые открытый в этой группе вид мы предложили назвать *Triplophysa dorsalis*, и на основе молекулярного анализа стало известно, что в эту группу входят следующие виды *T. chondrostoma*, *T. dorsalis*, *T. dorsonotata*, *T. elegans*, *T. ferganaensis*, *T. sewerzowi*, *T. strauchii*, *T. tenuis* и *T. ulacholica*.

Анализ показал, что между новым видом *T. daryoae* и близкими к нему видами *T. ferganaensis* и *T. tenuis* имеется минимальное генетическое расстояние (К2Р) соответственно 2,8% и 4,5% (табл. 2). Кроме этого при изучении *T. daryoae* на основе COI гена мтДНК стало известно, что он отличается от самого близкого в филогенетическом аспекте вида *T. ferganaensis* сменой мест 18 отличительных и диагностических нуклеотидов (табл. 3).

Таблица 2.

Межгенетическое расстояние видов группы *Triplophysa dorsalis*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 <i>T. chondrostoma</i>									
2 <i>T. daryoae</i> sp. nov.	0,065								
3 <i>T. dorsalis</i>	0,003	0,065							
4 <i>T. dorsonotata</i>	0,081	0,062	0,077						
5 <i>T. elegans</i>	0,065	0,056	0,062	0,041					
6 <i>T. ferganaensis</i>	0,079	0,028	0,079	0,070	0,061				
7 <i>T. sewerzowi</i>	0,002	0,067	0,005	0,083	0,067	0,081			
8 <i>T. strauchii</i>	0,074	0,068	0,074	0,081	0,074	0,084	0,075		
9 <i>T. tenuis</i>	0,073	0,045	0,077	0,065	0,060	0,056	0,075	0,077	
10 <i>T. ulacholica</i>	0,053	0,063	0,056	0,062	0,060	0,075	0,055	0,058	0,061

Таблица 3.

Обмен диагностических нуклеотидов на основе гена COI *Triplophysa daryoae* и ближайших к нему видов

Виды	Варибельные положения нуклеотидов*																			
	90	117	120	123	129	153	210	249	255	264	267	270	273	279	288	291	306	315	318	334
<i>T. daryoae</i>	G	T	G	A	G	C	G	T	A	A	T	A	T	A	T	G	C	A	C	C
<i>T. ferganaensis</i>	A	T	G	G	G	T	G	T	G	A	C	A	T	A	T	G	C	G	T	T
<i>T. tenuis</i>	G	C	A	G	A	T	A	C	A	G	C	G	C	C	A	A	T	A	G	C

Виды	Варибельные положения нуклеотидов																			
	375	411	453	462	465	468	471	510	547	558	561	570	582	585	589	603	606	666	678	699
<i>T. daryoae</i>	A	C	C	T	A	A	C	C	T	G	T	G	A	A	T	C	G	T	G	C
<i>T. ferganaensis</i>	G	T	C	T	A	G	C	C	T	G	C	A	G	A	C	C	G	A	A	T
<i>T. tenuis</i>	A	C	T	C	G	A	T	T	C	A	T	G	A	C	C	T	A	T	G	T

* Номера мест нуклеотидов полного митохондриального генома *T. tenuis* (KT224363) даны по отношению к местам нуклеотидов COI гена.

В третьем разделе главы приведен фенетико-таксономический анализ, основанный на 32 морфометрических показателях, видов *Triplophysa*, встречающихся в Узбекистане. К кладе *Triplophysa daryoae*, *T. ferganaensis* и *T. strauchii* в свою очередь самым близким видом является *T. elegans*, показатель их схожести составляет соответственно 11, 16, 12. *Triplophysa dorsalis* и *T. uranoscopus* с 17 признаками занимают место на отдельном кладе. А *Triplophysa kafirnigani* расположилась как общий соседний вид к двум кладам, состоящим из *T. daryoae*, *T. ferganaensis*, *T. strauchii*, *T. elegans*, *T. dorsalis*, *T. uranoscopus* (рис. 5).

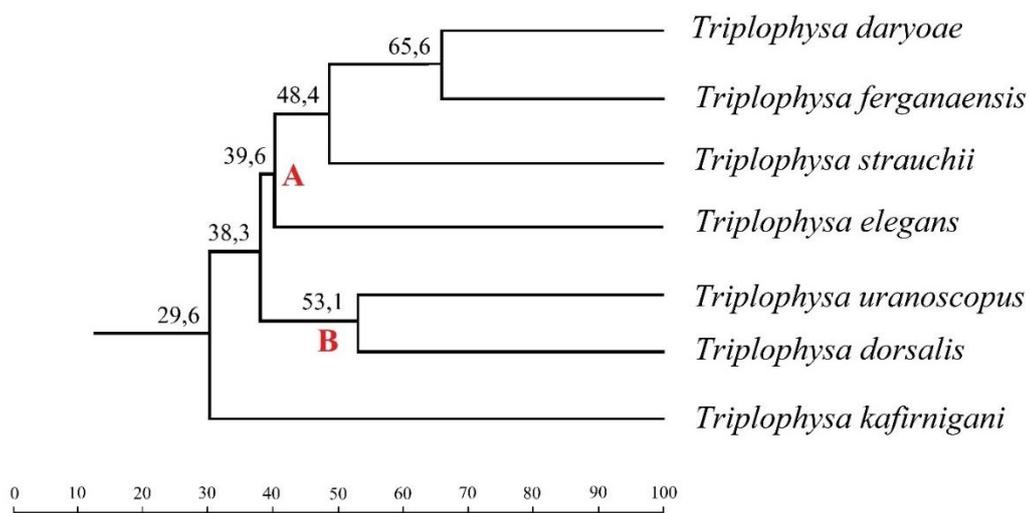


Рис. 5. Фенограмма на основе морфометрического сравнительного анализа видов рода *Triplophysa*, распространенных в водоемах Узбекистана

В последнем разделе главы даны геоинформационные сведения о распространении гольцов по водоемам долины и рекомендации по уменьшению влияния антропогенного фактора на среду обитания гольцов.

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам на тему: «Фауна и экология гольцов (Teleostei: Nemacheilidae) Ферганской долины» представлены следующие выводы:

1. В водоемах Узбекистана встречается 15 видов гольцов, относящихся к 6 родам двух семейств. В Ферганской долине зарегистрировано 9 видов, принадлежащих 5 родам двух семейств. В период исследования в водоемах долины зарегистрировано 6 видов из них (*Dzihunia* sp., *I. kuschakewitschi*, *S. aralensis*, *T. daryoae*, *T. ferganaensis* и *T. strauchii*).

2. В реке Сох открыт новый вид (*T. daryoae*) рода *Triplophysa*. Установлено, что в морфологическом аспекте новый вид похож на *T. ferganaensis*, но отличается меньшим числом ветвистых лучей в грудном, брюшном и хвостовом плавниках. Изучение в молекулярном аспекте на основе COI гена выявило отличие в обмене местами 18 уникальных и диагностических нуклеотидов. Генетическое расстояние (K2P) между ними составило 2,8%.

3. Сравнительная оценка морфометрических показателей гольцов Ферганской долины на основе t-критерия показала, что между *T. ferganaensis* и *T. strauchii* имеется отличие по 21 признаку ($P < 0,01$), между *I. kuschakewitschi* и *I. Pardalis* - по 22 признакам.

4. При сравнительном анализе в фенетическом аспекте видов рода *Triplophysa*, встречающихся в водоемах Узбекистана, они заняли место на двух кладах: на кладе А - *T. daryoae*, *T. ferganaensis*, *T. strauchii* и *T. elegans*;

на кладе В - *T. dorsalis* и *T. uranoscopus*, а *T. kafirnigani* является основным соседним видом для каждой из двух клад.

5. Вычислен показатель зависимости между длиной и массой гольцов Ферганской долины. У *I. kuschakewitschi* ($b=2,703$; 95%CL=2.502–2.887) и *T. daryoae* ($b=2,781$; 95%CL=2.672–2.890) наблюдался отрицательный аллометрический рост; у *T. ferganaensis* ($b=3,147$; 95%CL=3.043–3.252) и *T. strauchii* ($b=3.201$; 95%CL=3.087–3.341) - положительный аллометрический рост.

6. В Большом Ферганском канале на территории Узбекистанского района Ферганской области зарегистрирован вид *Dzihunia* sp. Выявлено отличие этих образцов от *D. amudarjensis* в строении моделей дорсальной части, в отношении длины хвостового ствола к его высоте (3,7–4,8 vs 4,8–6,0), а также в форме хвоста.

7. Разработан определитель для гольцов Ферганской долины, а также видов рода *Triplophysa* Узбекистана и соседних с ним территорий.

8. Разработаны геоинформационные сведения по распространению гольцов Ферганской долины, самым распространенным видом является *T. strauchii* (встречается на 19 территориях), за ним следует *I. kuschakewitschi* (6 территорий).

9. Разработаны практические меры по сохранению среды обитания гольцов в условиях долины, а также по уменьшению отрицательного влияния на них антропогенных факторов.

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

FERGANA STATE UNIVERSITY

KAYUMOVA YORKINOY KABILOVNA

**FAUNA AND ECOLOGY OF BROOK LOACHES (TELEOSTEI:
NEMACHEILIDAE) OF THE FERGANA VALLEY**

03.00.06 – Zoology

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

Fergana – 2022

The dissertation topic of the Doctor of Philosophy (PhD) in biological sciences is registered by the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2022.2.PhD/B733.

The dissertation work was carried out at the Institute of Zoology.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the web page of the Scientific Council (www.fdu.uz) and on the website of "ZiyoNet" Information and Educational Portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Mirzayev Ulugbek Turayevich
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher

Official opponents:

**Kuzmetov Abdulakhmet
Raymberdiyevich**
Doctor of Biological Sciences, Professor

Husanov Alijon Karimovich
Doctor of Biological Sciences, Assistant
Professor

Leading organization:

Namangan State University

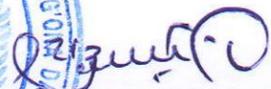
The dissertation will be defended on «29» December 2022 at 14⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council PhD.03/30.06.2021.B.05.06 at Fergana State University. (Address: 150100, Fergana, St. Murabbiylar, 19. Tel.: (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu_info@umail.uz).

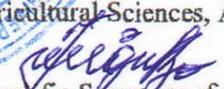
The dissertation has been registered at the Information and Resource Center of the Fergana State University (registered under 219). (Address: 150100, Fergana, St. Murabbiylar, 19. Tel.: (+99873) 244-44-94).

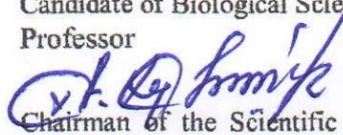
The abstract of the dissertation has been distributed on «17» December 2022.

(Protocol at the register №7 dated «17» December 2022)




I.I. Zokirov
Chairman of the Scientific Council for the
Award of Scientific Degrees, Doctor of
Agricultural Sciences, Assistant Professor


S.Q. Yuldasheva
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the Award of Scientific Degrees,
Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor


A.K. Husanov
Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council for the Award of
Scientific Degrees, Doctor of Biological
Sciences, Assistant Professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

The aim of the research is to investigate the species diversity and distribution of Nemacheilidae in inland waters of the Fergana Valley, clarify the taxonomic differences of the species based on morphometric features, and collect geoinformation data on their distribution in the Fergana Valley.

The object of the research is the species of the Nemacheilidae, which are common in the inland waters of the Fergana Valley.

The scientific novelty of the research is as follows:

- in total eight species belonging to the four genera of Nemacheilidae were found in the inland waters of the Fergana Valley;

- a new species of brook loaches was described from the Sokh River, which is a left tributary of the Syr Darya - Sokh stone loach (*Triplophysa daryoae* Sheraliev, Kayumova & Peng, 2022);

- molecular identification of *Triplophysa daryoae*, *Triplophysa elegans* and *Triplophysa uranoscopus* was carried out based on nucleotides of the cytochrome oxidase I (COI) barcode gene of mitochondrial DNA (mtDNA);

- a phylogenetic family tree of *Triplophysa daryoae*, *Triplophysa ferganaensis*, *Triplophysa elegans*, *Triplophysa strauchii* distributed in Fergana Valley water bodies and species of this genus distributed in other zoogeographic regions was created based on Bayesian inference (BI) and maximum likelihood (ML) methods.

- representatives of the genus *Triplophysa* distributed in the water bodies of Uzbekistan, including the Fergana Valley, were phenetically analyzed on the basis of morphometric comparison;

- a mutual morphometric comparative analysis of loaches was carried out from the Fergana Valley water bodies.

Implementation of the research results:

The COI nucleotide sequences of *Triplophysa daryoae*, *Triplophysa elegans*, *Triplophysa uranoscopus* species were uploaded to the GenBank of the National Center for Biotechnological Information. Based on the results, the accession numbers of *Triplophysa daryoae* - OK377300, *T. elegans* - OK377301, *T. uranoscopus* - OK377302 were obtained and they allowed the molecular-genetic identification of the phylogeny of loaches;

According to Article 8.5.3 of the International Code of Zoological Nomenclature, any newly discovered species must be registered in the Official Register of Zoological Nomenclature (ZooBank). Accordingly, *Triplophysa daryoae* described from the Sokh River was registered in the ZooBank (<https://zoobank.org/>) and a special LSID (urn:lsid:zoobank.org:act:8CE5BCB5-F671-4270-BFA3-7884DEF0BED7) was obtained, which made it possible to understand the diversity of the entire fauna of the genus *Triplophysa* and the ichthyofauna of the mountain regions of Central Asia;

A total of 47 loach samples belonging to 5 species and 3 genera from the inland waters of the Fergana Valley were deposited in the "Zoological collection"

of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of Uzbekistan (Reference No. 4/1255-2479 of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated October 5, 2022). As a result, the existing fish collection fund was enriched with new specimens and allowed to determine the diversity of fish species and systematic analysis of species.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, conclusions, and a list of references. The volume of the thesis is 107 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORK

I бўлим (I часть; part I)

1. Шералиев Б., Қаюмова Ё., Комилова Д. (2020). Фарғона водийси сув ҳавзаларида учрайдиган доғли ялангбалиқ (*Triplophysa strauchii*) нинг морфологик хусусиятлари // НамДУ илмий хабарномаси. – Наманган, 2020. - № 1, –Б. 120-131. (03.00.00; №17).

2. Қаюмова Ё., Комилова Д. (2020). Современное таксономическое состояние гольцов (Nemacheilidae) в Карадарье // Научный вестник НамГУ. – Наманган, 2020. - № 7, –С. 82-85. (03.00.00; №17).

3. Sheraliev B.M., Kayumova Y.Q., Urmonova D.E., Rozimov A.D. (2022). A new candidate species of *Triplophysa* Rendahl, 1933 from the Fergana Valley // Scientific bulletin of QarSU. – Qarshi, 2020. - № 51(1), –P. 28-31. (03.00.00; №11).

4. Қаюмова Ё., Ўрмонова Д. Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган *Triplophysa ferganaensis* Sheraliev & Peng, 2021 ва *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) турлари пластик белгиларининг солиштирма таҳлили // НамДУ илмий хабарномаси. – Наманган, 2022. - № 3, –Б. 119-123. (03.00.00; №17).

5. Шералиев Б.М., Қаюмова Ё.К. Вопросы таксономического положения и охраны гольцов (Teleostei: Cobitoidei), распространенных в водоемах Узбекистана // Узбекский биологический журнал. – Ташкент, 2022. - № 2, –С. 35-40. (03.00.00; №5).

6. Қаюмова Ё.Қ. Ўзбекистон сув ҳавзаларида учровчи ялангбалиқларнинг эндемик уруғи – *Iskandaria* Prokofiev, 2009 (Teleostei: Nemacheilidae) турлари пластик белгиларининг солиштирма таҳлили // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022. - № 9/1, –Б. 38-41. (03.00.00; №12).

7. Комилова Д., Қаюмова Ё., Шералиев Б. Қорадарё сув ҳавзаси ихтиофаунасининг систематик тур таркиби // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2020. - №5/1. –Б. 22-28. (03.00.00. №12).

8. Sheraliev B., Kayumova Y., Peng Z. *Triplophysa daryoae*, a new nemacheilid loach species (Teleostei, Nemacheilidae) from the Syr Darya basin, Central Asia // Zookeys. – Bulgaria, 2022. - № 1125, –P. 47-67. (№ 1 Web of Science; № 3 Scopus; IF – 1.492; CiteScore – 2.6; SJR – 0.639).

9. Sheraliev B., Kayumova Y., Allayarov S., Rozimov A., Komilova D., Urmonova D., Peng, Z. Length-weight relationships of 14 endemic and indigenous freshwater fish species from the Aral Sea Basin, Uzbekistan // Acta Ichthyologica et Piscatoria. – Poland, 2022. - № 52(4), –P. 239-243. (№ 1 Web of Science; № 3 Scopus; IF – 0.913; CiteScore – 1.7; SJR – 0.330).

II бўлим (III часть; part II)

10. Қаюмова Ё. (2020). Текущий видовой состав и распространение гольцов (Cypriniformes: Cobitoidea) в Ферганской долине // Путь науки. – Волгоград, 2020. - № 12 (82), –С. 20-22. (№ 5 Global Impact Factor, IF – 0.543).

11. Sheraliev B., Komilova D., Kayumova Y. Length-weight relationship and relative condition factor of *Schizothorax eurystomus* Kessler, 1872 from Fergana Valley // Journal of Entomology and Zoology Studies. – India, 2019. - № 7 (6). –P. 409-412.

12. Sheraliev B.M., Kayumova Y.Q., Komilova D.I., Jalolov E.B. Morphometric features and phylogenetic position of Turkestan gudgeon *Gobio lepidolaemus* Kessler, 1872 (Cypriniformes: Gobionidae) in the Syr Darya River basin, Uzbekistan // Scientific Bulletin Series: Biological Research. – Andijan, 2020. - № 52 (8). –P. 52-62. (03.00.00. №15).

13. Шералиев Б.М., Қаюмова Ё.Қ., Рўзимов А.Д., Комилова Д.И. Сирдарё ҳавзасида учровчи Ошанин лакқачаси (*Glyptosternon oschanini*) нинг морфометрик кўрсаткичларига оид // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022. - № 2. –Б. 23-27. (03.00.00. №12)

14. Шералиев Б., Қаюмова Ё., Комилова Д., Аллаяров С., Рўзимов А. Ўзбекистон ихтиофаунасининг таксономик муаммолари ва уларнинг потенциал ечимлари // “Ўзбекистон зоология фани: ҳозирги замон муаммолари ва ривожланиш истиқболлари” II Республика илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 15-16 октябрь 2020 йил, –Б. 206-209.

15. Қаюмова Ё. Доғли ялангбалиқ (*Triplophysa strauchii*) нинг Фарғона водийси сув ҳавзалари бўйлаб тарқалиши // «Наука и инновация» Халқаро конференция материаллар тўплами. Тошкент, 26 ноябрь 2020 йил, –Б. 153-156.

16. Шералиев Б.М., Қаюмова Ё.Қ., Комилова Д.И. Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган *Cottus spinulosus* Kessler, 1872 нинг муҳофазасига оид // “XXI асрда Биологиянинг ривожланиш истиқболлари ва уларда инновацияларнинг аҳамияти” мавзусидаги Республика илмий анжумани материаллари. Жиззах, 15 апрель 2021 йил, –Б. 243-246.

17. Қаюмова Ё.Қ., Шералиев Б.М. Сирдарё ҳавзасининг юқори оқимида тарқалган *Dzhunia* уруғи вакиллари оид // “Фарғона водийсида атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг экологик хусусиятлари ва уларни оптималлаштириш” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари. Наманган, 16 апрель 2021 йил, –Б. 189-192.

18. Қаюмова Ё.Қ., Комилова Д.И. Фарғона водийси сув ҳавзаларида тарқалган амур чебакчаси (*Pseudorasbora parva*) нинг биоэкологик хусусиятларига оид // “Табиий фанларнинг долзарб масалалари” мавзусидаги II халқаро илмий-назарий конференция материаллари тўплами. Нукус, 19 май 2021 йил, –Б. 184-187.

19. Шералиев Б.М., Қаюмова Ё.Қ. Ўзбекистон сув ҳавзаларида тарқалган ялангбалиқлар (Teleostei: Cobitoidei) нинг таксономик ҳолати ва муҳофаза қилиш масалалари // “Ўзбекистон зоология фани: ҳозирги замон муаммолари

ва ривожланиш истиқболлари” III Республика илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 18-19 ноябрь 2021 йил, –Б. 218-222.

20. Қаямова Ё., Ўрмонова Д. Фарғона вилояти ички сув ҳавзаларидаги *Triplophysa trauchii* (Kessler, 1874) пластик белгиларининг солиштирма таҳлили // “Ўзбекистон зоология фани: ҳозирги замон муаммолари ва ривожланиш истиқболлари” III Республика илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 18-19 ноябрь 2021 йил, –Б. 186-189.

21. Sheraliev B., Kayumova Y., Peng Z. Freshwater fish diversity of Uzbekistan based on DNA barcoding // *2021 Academic Symposium of the Chinese Zoological Society and the Ichthyology Branch of the Chinese Society of Oceanology and Limnology*. Chongqing, China, October, 22-24, 2021, –P. 42–42.

22. Sheraliev B., Kayumova Y. DNA barcoding reveals an undescribed species of *Triplophysa* (Teleostei: Nemacheilidae) from the Fergana Valley, Uzbekistan // *1st Central Asian Genomics Symposium*. Tashkent, Uzbekistan, December, 9-10, 2021, –P. 43-43.

23. Қаямова Ё. Современное таксономическое состояние гольцов (*Nemacheilidae*) в реке Шахимардонсай-Маргилансай // “Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах” II Международная научно-практическая конференция. Минск, Беларусь, 11-14 октябрь 2022 год, –С. 180-182.

Автореферат Фарғона давлат университети Филология факультети
Адабиётшунослик кафедраси қошидаги илмий марказ томонидан тахрирдан
ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро
мувофиқлаштирилди.

Босишга рухсат этилди: 2022 й. Нашриёт босма табағи: – 3.
Шартли босма табағи: – 1,5. Бичими 84x108 1/16. Адади 100.
Баҳоси келишилган нархда.
“Poligraf Super Servis” МЧЖ
150114, Фарғона вилояти, Фарғона шаҳар, Авиасозлар кўчаси, 2-уй.

