

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМий
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.06.2021.V.05.06 РАҚАМЛИ ИЛМий
КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

МАДУМАРОВ МАҚСАДЖОН ЖУМАНОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ФАУНАСИДА *DAPHNIA* (CLADOCERA: DAPHNIDAE)
АВЛОДИНИНГ МОРФО-БИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА АМАЛИЙ
АҲАМИЯТИ**

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 doctor of philosophy (PhD)

Мадумаров Мақсаджон Жуманович

Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлодининг морфо-биологик хусусиятлари ва амалий аҳамияти 3

Мадумаров Мақсаджон Жуманович

Морфо-биологические особенности и практическое значение видов рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в фауне Узбекистана 21

Madumarov Maqsadjon Jumanovich

Morpho-biological features and practical significance of species of the genus *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) in the fauna of Uzbekistan 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**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

МАДУМАРОВ МАҚСАДЖОН ЖУМАНОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ФАУНАСИДА *DAPHNIA* (CLADOCERA: DAPHNIDAE)
АВЛОДИНИНГ МОРФО-БИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА АМАЛИЙ
АҲАМИЯТИ**

03.00.06 – Зоология

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

Фарғона – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.1.PhD/В581 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Ўзбекистон Миллий университети бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.fardu.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Кучбоев Абдурахим Эргашевич**
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Шакарбоев Эркинжон Бердикулович**
биология фанлари доктори, профессор

Назаров Мухаммадрасул Шаропович
биология фанлар номзоди, доцент

Етакчи ташкилот: **Наманган Давлат университети**

Диссертация ҳимояси Фарғона давлат университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.03/30.06.2021.В.05.06 рақамли Илмий Кенгашнинг 2022 йил «28» январь куни соат 14:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 712000, Фарғона ш., Мураббийлар кўчаси, 19 уй, ФарДУ мажлислар зали. Тел.: (99873) 244-29-71, факс (+99873) 244-44-93, E-mail: fardu_info@umail.uz).

Диссертация билан Фарғона давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (146-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 712000, Фарғона ш., Мураббийлар кўчаси, 19 уй, ФДУ мажлислар зали. Тел.: (99873) 244-29-71, факс (99873) (+99873) 244-44-93)

Диссертация автореферати 2022 йил «14» «28» январь куни тарқатилди.
(2022 йил «14» «28» январдаги 2-рақамли реестр баённомаси)



И.И. Зокиров
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раиси, б.ф.д., доцент.

Ш.Қ. Юлдашева
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, б.ф.н., доцент.

А.К. Хусанов
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
кошидаги илмий семинар раиси,
б.ф.д., доцент.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Дунё миқёсида *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлоди вакиллари деярли барча кичик ва вақтинчалик сув хавзаларда, йирик сув омборларда, сунъий ва табиий кўлларда, балиқчилик хўжаликларда ва шоли поя хавзаларида учрайди. Дунё фаунаси 400 ортиқ турни ташкил қилиб, сув экотизими зоопланктонлари ичида муҳим бўғин ҳисобланади. Дафниялар сув хавзаларида учровчи микросувўтлар, бактериялар ва детритлар истеъмолчиси сифатида сувни филтрлаш жараёнида ҳам ўз ўрнига эга. Бундан ташқари балиқчилик соҳасида оқсилга бой табиий озуқа сифатида кенг қўлланилиб, уларни кўпайтиришнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Жаҳонда *Daphnia* авлоди турларининг таксономияси бўйича янги тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада жумладан, классик тадқиқот усуллари ёрдамида турларнинг морфологик белгилари бўйича классификациясини аниқлаш, фан ва техниканинг ривожланиши натижасида турларнинг аниқ таксономик ўрнини аниқлашда ДНК таҳлилларини амалга ошириш, турларни бошқа турлар билан қиёсий баҳолаш, келиб чиқишини, морфологик аниқлашдаги хатоларни бартараф этишда молекуляр-генетик таҳлиллардан фойдаланишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда сув хавзаларининг гидробиологик ҳолати, зоопланктон организмларни аниқлаш бўйича тадқиқот ишлари олиб боришга катта эътибор қаратилиб, молекуляр-генетик таҳлиллар орқали турларнинг систематик ўрнини белгилаш бўйича тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «...илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш...»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, жумладан, сув хавзаларининг экологик ҳолати, дафния авлоди вакиллариининг тур таркиби, турли иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда ривожланишини ўрганиш, балиқчилик хўжаликларида табиий озуқа сифатида дафния турларини табиий ҳолатда кўпайтириш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони, 2018 йил 6 апрелдаги ПҚ-3657-сонли «Балиқчилик тармоғларини жадал ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ги қарори, 2018 йил 6 ноябрдаги ПҚ-4005-сонли «Балиқчилик соҳасини янада ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ги қарори, 2020 йил 29 августдаги ПҚ-4816-сонли «Балиқчилик тармоғини қўллаб қувватлаш ва уни самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги қарори ҳамда Вазирлар Маҳкамасининг 2017

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

йил 13 сентябрдаги 719-сон «Балиқчилик тармоғини комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги ва 2017 йил 18 октябрдаги 845-сон «Чорвачилик ва балиқчилик тармоқларининг озуқа базасини мустаҳкамлаш чора-тадбирларида тўғрисида» ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларини амалга оширишга ушбу тадқиқот иши муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Кладоцерлар туркуми орасида энг кўп тарқалган тур *Daphnia* фаунаси ва таксономияси бўйича дунёнинг етакчи олимлари O.F. Müller (1785), D.S. Johnson (1951), L.J. Weider (1999), M. Woersma (2000), G.J. David (2000), A.H. Benzie (2005), F. Marrone (2007), J.Seda (2007), R. Vergilino (2009), H. Chizue (2014), B. Mittmann (2014), E.Özdemir (2017) томонидан изланишлар олиб борилган.

МДХ давлатларида М.К. Аскеров (1958), М.В. Мичукова (2008), Т.Л.Шашкова (2011), А.Г.Кирдяшева (2017), А.А. Котов (2013, 2019, 2021) ва бошқалар томонидан *Daphnia* авлоди вакиллариининг морфо-биологик хусусиятлари ва молекуляр идентификациясини аниқлаш юзасидан кенг кўламли тадқиқот ишлари олиб борилган.

Ўзбекистонда ушбу тадқиқот йўналишида А.М. Мухамедиев (1967, 1986), Э.А. Тошпўлатов (1975), И.М. Мирабдуллаев (1990, 1992), Г.М.Рахматуллаева (1999), А.Р. Кузметов (1999, 2019) ва Х.Х.Абдиназаровлар (2018) томонидан зоопланктон организмларининг таксономияси, тарқалиши, экологик хусусиятлари ва балиқчилик сув хавзалари озуқа маҳсулдорлигини оширишга йўналтирилган илмий изланишлар олиб борилган.

Бироқ, юқоридаги тадқиқотлар Ўзбекистон фаунаси табиий ва сунъий сув хавзалари дафния авлоди турларининг тўлиқ ўрганилганлик ҳолати, *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлодининг морфо-биологик хусусиятлари, молекуляр идентификацияси ва амалий аҳамиятининг самарали усуллари бўйича етарли маълумотларни бера олмайди. Шунга кўра, Ўзбекистон сув хавзалари *Daphnia* авлодининг тур таркиби, морфо-биологик хусусиятлари, молекуляр идентификацияси, балиқчилик тармоғида табиий озуқа сифатида ишлаб чиқариш ва балиқ маҳсулдорлигини ошириш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқишга тадбиқ этиш илмий-амалий аҳамиятга эга.

Диссертация тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Қўқон давлат педагогика институти илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №И-ОТ-2019-21 «Товар балиқ чавоқларини етиштиришда табиий озуқа базаси - планктон организмларни кўпайтириш

усуллари ва уларни амалий аҳамияти» (2019-2021 йиллар) мавзусидаги инновацион лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Ўзбекистон фаунасида тарқалган дафния авлодининг тур таркиби, морфологияси, биологияси, молекуляр идентификацияси ҳамда балиқчилик соҳасидаги амалий аҳамиятини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлоди турлар таркибини тадқиқ қилиш;

Дафния авлоди турларини систематик ва морфо-биологик жиҳатдан тавсифлаш;

Ўзбекистон турли типдаги сув хавзаларида дафния авлоди турлар таркибини қиёсий ўрганиш ва уларнинг тарқалишини баҳолаш;

Паразит нематодаларнинг ривожланишида дафнияларнинг оралик хўжайин сифатида тадқиқ этиш;

Дафния турларини митохондриял ДНК 12S гени соҳалари нуклеотидлар кетма-кетлиги орқали идентификациялаш ва таҳлил қилиш;

Дафния турларини балиқларнинг табиий озукаси сифатида кўпайтириш ва балиқчилик хўжаликлари сув хавзалари маҳсулдорлигини ошириш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Cladocera туркуми *Daphnia* авлодига мансуб турлар олинган.

Тадқиқотнинг предмети *Daphnia* авлоди тур таркиби, тарқалиши, морфологияси, биологияси, молекуляр идентификацияси, кўпайтириш усуллари, балиқчилик хўжаликларидаги аҳамияти ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда гидробиологик, морфологик, молекуляр-генетик, биоинформатик, статистик таҳлил усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Ўзбекистон сув хавзаларидаги *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлоди турлар таркиби таҳлил қилинди, 11 та турларнинг биологияси, морфологияси, морфометрияси, худудларда тарқалиши аниқланди. *Daphnia umbra* тури Ўзбекистон фаунаси учун янги тур эканлиги аниқланган;

Daphnia авлоди турларини идентификациялаш учун аниқлагич калитлар шакллантирилган;

Ўзбекистонда *Echinuria uncinata* паразит нематодасини дафнияда ривожланиш биологияси очиб берилган;

нематодаларнинг морфологик ва морфометрик ўлчамлари, яшаш муҳити, хароратга бўлган таъсири аниқланган;

дафния эфиппиуми бўйича молекуляр-генетик таҳлил ўтказилиб, натижада *Daphnia magna* турининг эфиппиуми эканлиги исботлаб берилган;

Ўзбекистонда дафниянинг 3 та турини митохондриял ДНК 12S соҳаси нуклеотидлар кетма-кетлиги асосида молекуляр идентификация қилинган;

хайвонларнинг органик ўғитлари (қорамол, от, парранда) ёрдамида дафния турларини кўпайтириш ва шу орқали балиқчилик хўжаликларида балиқлар маҳсулдорлигини ошириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари кўйидагилардан иборат:

Ўзбекистон сув хавзаларида дафния авлоди турларининг тарқалиш даражаси аниқланган;

турли сув муҳитида ривожланиши бўйича хароратнинг таъсири, миграцияси, насл қолдириш даврини узайтириш бўйича амалий тавсиялар ишлаб чиқилган;

балиқлар учун табиий озуқа сифатида фойдаланиш учун уларни сунъий ва табиий шароитларда кўпайтиришга доир чора-тадбирлар бўйича тавсиялар яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ҳозирги замонавий морфологик ва молекуляр усуллардан фойдаланилганлиги, маълумотлар статистик дастурлар BioEdit, Paup 4.0, Mega, Biostat-3.7 дастурларида таҳлил қилинганлиги, маълумотлар Халқаро Генбанк маълумотлар базасига (NCBI) жойлаштирилганлиги, натижаларни илмий нашрларда чоп этилганлиги, олинган амалий натижалар амалиётда қўлланилганлиги ҳақида давлат тузилмалари томондан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Ўзбекистон фаунасидаги *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлоди турлари таркибининг аниқланганлиги, тарқалиши, морфологияси, биологияси, молекуляр идентификацияси, кўпайтириш усуллари очиқ берилганлиги билан изоҳланади;

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти дафния турлари балиқчилик хўжаликларида табиий ва сунъий ховузларда кўпайтириш, кўпайтириш жараёнида маҳаллий маҳсулотлардан фойдаланиш, табиий озуқа орқали сунъий озуқани тежаш ва шу орқали иқтисодий самарадорликни оширишга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлодининг морфо-биологик хусусиятлари ва амалий аҳамияти юзасидан олинган илмий натижалар асосида:

Ўзбекистон фаунасига тегишли бўлган *Daphnia* авлоди 8 турига мансуб 46 нусха, 2 турга мансуб 40 нусха дафния эфиппиумлар намуналари республикада етакчи бўлган “Зоология коллекцияси” ноёб объектига киритилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг 2021 йил 11 октябрдаги 4/1255-2776-сон маълумотномаси). Натижада, мавжуд коллекция фондини янги намуналар билан бойитган ва Ўзбекистон фаунасида учрайдиган турлар таркибини аниқлаш, замонавий ҳолатини баҳолаш ва морфологик тузилишини аниқлаш имконини берган;

Дафния айрим турларининг митохондриял ДНК 12S соҳаси нуклеотидлар кетма-кетлиги бўйича маълумотлар Биотехнологик ахборотлар миллий маркази Генбанк базасига жойлаштирилган (Биотехнологик ахборотлар миллий марказининг 2021 йил 27 сентябрдаги маълумотномаси, NCBI). Натижада, ОК236552 – *Daphnia similis*, ОК236549 – *Daphnia magna*

(ep), OK236550 – *Daphnia magna*, OK216747 – *Daphnia galeata*, идентификация рақамлари олинган, турларни молекуляр таксономик ва филогенетик ўрнини асослаш имконини берган;

Daphnia (Cladocera: Daphniidae) авлоди турларидан балиқларни етиштиришда табиий озукаси сифатида фойдаланиш ва унинг биомассасини ошириш юзасидан ишлаб чиқилган амалий тавсиялар Андижон, Фарғона ва Наманган вилоятлари балиқчилик хўжаликларига жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Ветеринария ва чорвачиликни ривожлантириш давлат қўмитасининг 2021 йил 26 мартдаги 02/23-551-сон маълумотномаси). Натижада, балиқчилик хўжаликлари сунъий ховузларида ҳайвонларнинг органик ўғитлари (қорамол, от, парранда) ёрдамида *Daphnia magna*, *D.pulex*, *D.similis* турларини 100 литр сувда 250-300 гр.гача биомассаси олиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган. Шулардан 1 та амалий тавсиянома, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари натижалари чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, шулардан 6 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, 4 та боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 104 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурлиги, мақсад, вазифалари асосланади ҳамда объекти ва предмети тавсифланади. Тадқиқотнинг республикамиз фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилиши, нашр қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “*Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлодининг ўрганилиш тарихи ва таҳлили” деб номланган биринчи бобида Ўзбекистон ва хорижда дафния авлоди, дафнияларнинг паразит нематодаларининг оралиқ хўжайин сифатида учраши, молекуляр-генетик тадқиқотларнинг ўрганиш даражаси бўйича маълумотлар келтирилган. Олимлари томонидан дафния авлоди турларининг ўрганиш даражаси батафсил таҳлил қилинган.

Дунё ва Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* авлодининг ўрганиш бўйича тадқиқотлар таҳлил этилган. Турли сув хавзаларида учровчи дафния турларининг тарқалиши, тур тавсифи, аниқлагич калитларини тузиш, сув

хавзалари бўйича нотекис тақсимланганлиги сабаблари, хўжалик аҳамияти бўйича маълумотлар ёритиб берилган. Молекуляр-генетик таҳлиллар, генетик тузилиши ва фенотипик девергенциясини аниқлашга оид тадқиқот натижалари баён этилган. Хорижий олимларнинг хужайра таркибидаги ДНКнинг тузилиши, яъни нуклеотидлар кетма-кетлигидаги ўзгаришларга қараб организмларни, турларнинг классификациясини тузишда таксономик белги сифатида, филогенетик ва генетик ўзаро боғлиқлигини ўрганиш, молекуляр диагностикаси, филогенияси ва генетик хилма-хиллиги борасида олиб борилган замонавий молекуляр тадқиқотлар натижалари баён қилинган.

Диссертациянинг **“Тадқиқот материаллари ва усуллари”** деб номланган иккинчи бобида гидробиологик тадқиқотлар олиб бориш, материал йиғиш, морфологик ва морфометрик, молекуляр-генетик усуллар ёритилган. ДНК ажратиш, ПЗР-амплификация, секвенирлаш, нуклеотидларни текислаш ва филогенетик ўтказишнинг методик ёндашуви баён қилинган.

Тадқиқот ишлари 2017-2021 йиллар давомида Ўзбекистон вилоятлари ва Қорақалпоғистон Республикаси ҳудудидаги вақтинчалик сув хавзалари, сув омборлари, табиий ва сунъий кўллар, балиқчилик хўжаликлари, шаҳар канализация чиқиндилари ҳовузларида стационар ва маршрутли тадқиқот усуллар ёрдамида йилнинг баҳор, ёз ва куз фаслларида олиб борилди ҳамда 8872 нусхадан иборат материаллар тўпланди. Тўпланган материаллар Benzie (2005) ва Котов (2019) ишлари асосида морфологик текширувлар ўтказилди.

Диссертациянинг учинчи боби **“Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* авлоди турларининг тарқалиши, морфологияси, биологияси ва молекуляр-таксономик тавсифи”** номланиб, унда дафния авлодининг тур таркиби таҳлил қилинган, турларнинг морфологик тузилиши ва биологияси, турларнинг бир-бирдан фарқланиш белгилари ўрганилди. Ўрганилган турларнинг партеногенетик ва эркак индивидларининг фотосуратлари олиниб, чизмалари чизилди. Турларни аниқлаш учун аниқлагич калитлари шакллантирилди.

Тадқиқот давомида Ўзбекистон сув хавзаларида 2 та кенжа авлод, 11 тур аниқланди. Олинган натижалар вилоятлар сув хавзалари кесимда таҳлил этилган. Наманган, Жиззах, Самарқанд, Бухоро вилоятларидаги сув хавзаларида *D.curvirostris*, Андижон, Фарғона, Жиззах, Бухоро вилоятларидаги сув хавзаларида *D.similis*, Қорақалпоғистон ҳудудидаги сув хавзаларида *D.galeata* турлари илк мартаба қайд этилди. Лекин Андижон вилоятидаги сув хавзаларида *D.pulicaria*, Тошкент ва Қашқадарё вилоятларидаги сув хавзаларда *D.pulex*, Жиззах вилоятидаги сув хавзаларда *D.laevis* турлари аниқланмади. Фарғона вилояти Каркидон сув омборида олиб борилган тадқиқотлар натижасида *D.umbra* тури илк мартаба қайд этилди. Айрим турларнинг йил давомида учраш даражаси, кўпайиш жараёни ва биологияси ўрганилди.

Турларнинг хароратга бўлган муносабати ўрганилганда *D. pulicaria*, *D.atkinsoni* турлари ўртача ҳаво харорати 28-30 °С (сув харорати ўртача 18-25 °С) бўлган вақтларда фаол ривожланиши, *D. curvirostris*, *D. magna*, *D. similis*

турлари эса ҳаво ҳарорати илқ даврлар (сув ҳарорати ўртача 15-19 °С) бошланган март-апрель ойларидан бошлаб, ноябрь ойи 10-саналарига қадар ривожланиши аниқланди. Март ойининг иккинчи ярмида кичик сув хавзаларида ва балиқчилик хўжаликларида фақат *D. magna* тури қайд этилган бўлса, апрель ойининг биринчи ўн кунлигида (сув ҳарорати ўртача 18-22 °С) 2 та тур қайд этилди. Июль ва августнинг биринчи ярмида ҳаво ҳароратининг 35 °С дан юқори (сув ҳарорати ўртача 32-34 °С) бўлиши айрим турларга салбий таъсир этиб, *D. pulicaria*, *D. atkinsoni* турларини ривожланишини чеклайди. Илик келган (сув ҳарорати ўртача 16-18 °С) ноябрь ойининг биринчи ярмида (2019 й) балиқчилик хўжалиги ҳовузида (чуқурлиги 0,4 м.) *D. curvirostris* тури қайд этилди (1-жадвал).

1-жадвал

Фарғона водийси сув хавзаларида дафния авлоди турларининг йил давомида учраш динамикаси (2019-2020 йиллар)

Тур номи	Ойлар																	
	Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
<i>D. curvirostris</i>	-	<	<	<	<	<	<	+	+	+	<	<	<	<	+	+	-	
<i>D. pulicaria</i>	-	-	-	+	+	>	>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
<i>D. magna</i>	>	<	<	<	<	<	+	+	>	>	<	<	<	<	<	-	-	
<i>D. atkinsoni</i>	-	-	-	+	+	>	>	-	-	-	>	+	+	-	-	-	-	
<i>D. similis</i>	-	>	<	<	<	<	<	<	+	+	<	<	<	<	+	-	-	

Шартли белгилар: 0 % - тарқалмаган, 15-20 % гача – кам тарқалган, 40-50 % - ўртача тарқалган, 70-80 % гача – кўп тарқалган.

- Тарқалмаган > Кам тарқалган

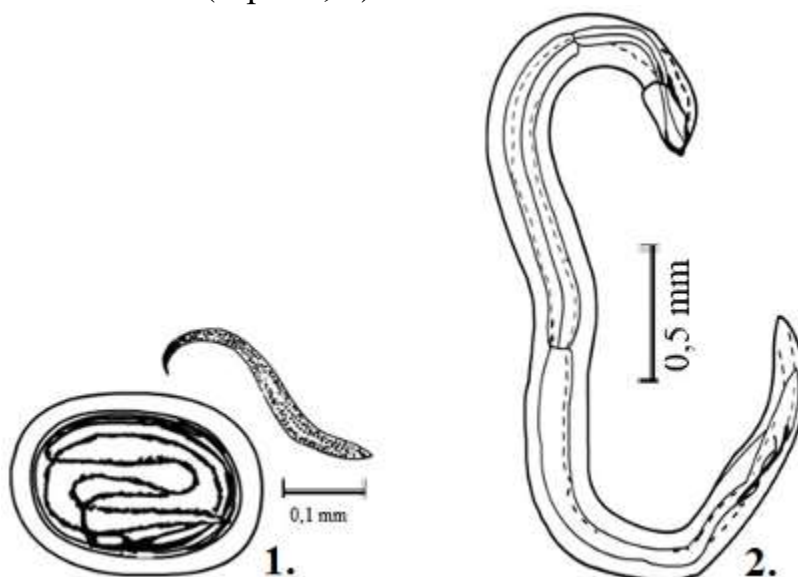
+ Ўртача тарқалган < Кўп тарқалган

Энг йирик тур *Daphnia magna*, *Daphnia cucullata* энг кичик тур ҳисобланади. *D. atkinsoni*, *D. similis*, *D. curvirostris* турлари нисбат ўртача катталиқдаги турлар сифатида қайд этилди. *D. lumholtzi*, *D. longispina*, *D. similis* турларининг танага нисбат дум игналарининг узунлиги билан бошқа турлардан фарқ қилди. *D. longispina*, *D. galeata*, *D. curvirostris*, *D. similis* турларининг постабдомин шакли деярли ўхшаш ва сон жиҳатдан яқин эканлиги қайд этилди. Бундай ўхшашлик *D. longispina*, *D. galeata*, *D. pulex*, *D. lumholtzi* турларининг эркакларида учрайди. Эркак турларнинг тана ҳажми деярли бир - бирига ўхшаш бўлиб, вентрал қисмидаги тукчалари ва I антенналари, мандибулалари орқали фарқлар кузатилди (2-жадвал).

Дафния турларининг морфологик ўлчамлари (мм, (Lim , $M \pm m$), $n=10$)

Белгилари	Турлар номи										
	<i>D. longispina</i>	<i>D. cucullata</i>	<i>D. galeata</i>	<i>D. umbra</i>	<i>D. curvirostris</i>	<i>D. pulex</i>	<i>D. pulicaria</i>	<i>D. magna</i>	<i>D. lumholtzi</i>	<i>D. atkinsoni</i>	<i>D. similis</i>
Партеногенетик урғочи											
Узунлиги	1,280-2,450 (1,924±0,04)	0,898-1,350 (1,140±0,02)	1,798-2,250 (2,040±0,01)	1,205-2,680 (2,150±0,05)	2,740-3,250 (3,060±0,02)	2,200-3,450 (3,300±0,02)	2,100-3,050 (2,550±0,01)	4,450-6,050 (4,150±0,02)	1,567-2,490 (2,350±0,01)	2,340-3,850 (3,650±0,02)	2,350-3,950 (3,350±0,02)
Дум игнаси	0,620-0,980 (0,710±0,02)	0,510-0,680 (0,580±0,02)	0,610-0,660 (0,645±0,04)	0,300-0,340 (0,325±0,02)	0,240-0,325 (0,295±0,04)	0,245-0,335 (0,310±0,01)	0,345-0,365 (0,360±0,01)	0,355-0,365 (0,360±0,02)	0,710-1,160 (0,945±0,02)	0,242-0,325 (0,298±0,04)	1,245-1,335 (1,305±0,01)
Роструми	0,178-0,256 (0,175±0,02)	0,078-0,121 (0,099±0,02)	0,068-0,146 (0,130±0,04)	0,078-0,156 (0,125±0,02)	0,208-0,234 (0,225±0,03)	0,148-0,195 (0,175±0,02)	0,268-0,275 (0,272±0,01)	0,278-0,305 (0,292±0,01)	0,285-0,340 (0,325±0,02)	0,218-0,234 (0,228±0,03)	0,208-0,215 (0,213±0,02)
Кўзи	0,142-0,238 (0,123±0,01)	0,065-0,110 (0,095±0,02)	0,063-0,095 (0,085±0,02)	0,090-0,100 (0,093±0,01)	0,095-0,125 (0,118±0,01)	0,093-0,115 (0,108±0,01)	0,083-0,98 (0,095±0,02)	0,093-0,098 (0,095±0,02)	0,073-0,085 (0,082±0,03)	0,115-0,125 (0,118±0,01)	0,098-0,115 (0,106±0,01)
II антенна узунлиги	0,978-2,186 (1,750±0,04)	0,648-0,940 (0,840±0,01)	0,668-0,915 (0,825±0,02)	0,778-1,486 (1,250±0,04)	1,668-2,115 (1,890±0,05)	1,768-2,215 (2,090±0,03)	1,668-1,980 (1,975±0,03)	1,672-1,980 (1,898±0,01)	0,768-0,905 (0,840±0,02)	1,768-1,995 (1,890±0,05)	1,168-1,715 (1,590±0,03)
1-абдомен ўсиқлар	0,180-0,396 (0,295±0,06)	0,081-0,089 (0,085±0,02)	0,175-0,356 (0,305±0,02)	0,180-0,396 (0,295±0,06)	0,295-0,556 (0,510±0,05)	0,315-0,595 (0,540±0,05)	0,318-0,505 (0,460±0,01)	0,498-0,595 (0,565±0,01)	0,290-0,386 (0,355±0,02)	0,298-0,456 (0,440±0,05)	0,415-0,545 (0,520±0,05)
2-абдомен ўсиқлар	0,189-0,265 (0,246±0,04)	0,046-0,056 (0,054±0,03)	0,086-0,186 (0,170±0,01)	0,089-0,165 (0,146±0,04)	0,186-0,386 (0,330±0,04)	0,415-0,580 (0,538±0,02)	0,315-0,500 (0,480±0,02)	0,215-0,350 (0,330±0,01)	0,186-0,190 (0,188±0,03)	0,186-0,236 (0,210±0,04)	0,285-0,380 (0,308±0,02)
3-абдомен ўсиқлар	0,107-0,150 (0,140±0,05)	0,010-0,017 (0,014±0,05)	0,018-0,027 (0,024±0,03)	0,77-0,100 (0,080±0,05)	0,167-0,246 (0,224±0,02)	0,210-0,256 (0,240±0,03)	0,300-0,305 (0,303±0,02)	0,150-0,240 (0,189±0,01)	0,078-0,087 (0,084±0,03)	0,177-0,220 (0,204±0,02)	0,110-0,156 (0,140±0,03)
Постабдомен тиш сони: дона	10-15	6-8	10-14	9-13	10-12	12-15	13-16	9-12	8-14	7-14	9-14
Эркаги											
Узунлиги	0,810-1,550 (1,136±0,02)	0,715-0,950 (0,910±0,01)	0,950-1,600 (1,520±0,02)	1,010-1,510 (1,390±0,01)	0,750-1,110 (1,000±0,02)	1,205-1,780 (1,650±0,03)	1,200-1,570 (1,490±0,01)	1,700-2,470 (2,250±0,01)	0,945-1,580 (1,420±0,02)	1,010-1,530 (1,236±0,02)	1,220-1,450 (1,390±0,01)
Дум игнаси	0,326-0,516 (0,456±0,02)	0,250-0,340 (0,320±0,04)	0,450-0,780 (0,650±0,01)	0,400-0,680 (0,520±0,01)	0,240-0,480 (0,450±0,05)	0,235-0,420 (0,390±0,01)	0,225-0,320 (0,310±0,01)	0,215-0,280 (0,270±0,02)	0,550-0,760 (0,655±0,01)	0,336-0,416 (0,386±0,02)	0,222-0,290 (0,270±0,01)
Роструми	0,075-0,105 (0,093±0,02)	0,030-0,050 (0,045±0,02)	0,045-0,050 (0,048±0,02)	0,028-0,030 (0,029±0,01)	0,035-0,040 (0,038±0,02)	0,038-0,040 (0,039±0,01)	0,028-0,030 (0,029±0,01)	0,038-0,050 (0,045±0,02)	0,025-0,030 (0,028±0,02)	0,055-0,065 (0,063±0,02)	0,028-0,030 (0,029±0,01)
Кўзи	0,102-0,194 (0,156±0,01)	0,015-0,050 (0,046±0,04)	0,045-0,050 (0,046±0,01)	0,055-0,076 (0,072±0,02)	0,050-0,054 (0,052±0,01)	0,056-0,078 (0,072±0,02)	0,055-0,076 (0,072±0,02)	0,053-0,066 (0,062±0,04)	0,048-0,050 (0,049±0,01)	0,102-0,144 (0,136±0,01)	0,065-0,076 (0,072±0,02)
II антенна узунлиги	0,648-1,179 (1,015±0,04)	0,385-0,650 (0,550±0,01)	0,375-0,635 (0,545±0,01)	0,570-0,725 (0,690±0,02)	0,475-0,635 (0,560±0,03)	0,575-0,735 (0,710±0,03)	0,578-0,705 (0,690±0,02)	0,478-0,695 (0,640±0,02)	0,325-0,355 (0,350±0,01)	0,568-0,979 (0,870±0,04)	0,678-0,715 (0,695±0,02)
1-абдомен ўсиқлар	0,072-0,079 (0,075±0,01)	0,072-0,079 (0,075±0,01)	0,020-0,025 (0,024±0,01)	0,078-0,081 (0,080±0,02)	0,020-0,025 (0,023±0,03)	0,078-0,091 (0,086±0,02)	0,088-0,091 (0,090±0,02)	0,025-0,032 (0,030±0,01)	0,010-0,015 (0,012±0,01)	0,020-0,025 (0,024±0,01)	0,018-0,021 (0,020±0,02)
2-абдомен ўсиқлар	0,075-0,098 (0,089±0,02)	0,030-0,045 (0,040±0,02)	0,120-0,090 (0,105±0,01)	0,055-0,058 (0,057±0,01)	0,025-0,032 (0,030±0,01)	0,015-0,018 (0,017±0,01)	0,055-0,058 (0,057±0,01)	0,025-0,030 (0,029±0,01)	0,010-0,015 (0,012±0,02)	0,015-0,018 (0,017±0,02)	0,018-0,023 (0,021±0,02)
3-абдомен ўсиқлар	0,072-0,095 (0,092±0,02)	0,015-0,025 (0,018±0,01)	0,050-0,075 (0,060±0,02)	0,035-0,040 (0,037±0,02)	0,025-0,030 (0,028±0,01)	0,015-0,018 (0,017±0,01)	0,045-0,052 (0,047±0,02)	0,027-0,031 (0,030±0,01)	0,010-0,015 (0,012±0,02)	0,072-0,085 (0,082±0,02)	0,018-0,020 (0,019±0,02)
Постабдомен тиш сони: дона	8-9	5-8	8-10	6-8	8-13	8-11	11-14	6-9	8-12	6-9	10-13

Дафния - паразит нематодаларнинг оралик хўжайини. 200 дона дафния намуналари гельминтологик текширилганда 11,5% и паразит нематода тухумлари ва личинкалари борлиги аниқланди. Дафнияларнинг паразит нематода личинкалари билан зарарланишда инвазия интенсивлиги 2-6 нусхани ташкил этди. Морфологик ва морфометрик таҳлиллар натижасида Echinuriinae кенжа оиласи *Echinuria* авлоди мансуб бўлган *Echinuria uncinata* тури эканлиги аниқланди. Тухуми овалсимон шаклда, узунлиги 0,037-0,039 мм, кенглиги 0,021-0,023 мм (1-расм, 1). Личинкалари оқиш, жигарранг рангда, бош ва дум қисми яссилашган, бош томони тўмтоқ, учида бўртиқчаси бор (1-расм. 2). Дум қисми нисбатан ўткирлашган. Личинкаларнинг узунлиги 0,950-1,689 мм ва кенглиги 0,048-0,055 мм. Тананинг олдинги учидан 0,04-0,05 мм масофада кутикула тиканли қоплағич бошланиб, орқа учидан 0,03-0,04 мм масофагача қоплаган. Тананинг олдинги учигаги бойлам узунлиги 0,124 мм, форинкснинг узунлиги 0,082-0,089 мм, цилиндр шаклида, олдинги учи варонка шаклида. Қизилўнғачнинг олдинги мускул қисмининг узунлиги 0,220-0,266 мм, орқа безли қисми 0,706 мм. Нерв тугуни тананинг олд учидан 0,1 мм масофада жойлашган(1-расм, 2).



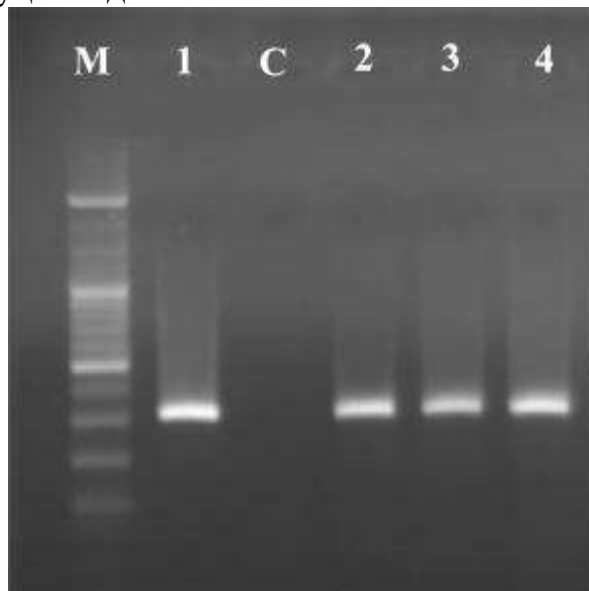
1-расм. *Echinuria uncinata* нематодаси личинкалари: 1 - тухуми ва I-босқич личинкаси; 2 - инвазион личинкаси

Ўзбекистонда *E.uncinata* нематодасини оралик хўжайини *D.magna* да илк бор ўрганилиб, нематода личинкаларнинг ривожланиш биологияси ўрганилди. Нематода тухумлари дафния ичагида биринчи босқичини ўтказиб, кейин ичак деворидан тана бўшлиғига ўтиши кузатилди. У ерда то етук инвазион личинка бўлгунига қадар ривожланди. Сув харорати 13-15°C да дафния танасидаги *E.uncinata* нематоданинг тўлиқ ривожланиши 24-26 кун, 20-22°C да 9-10 кун, 26-28°C да 8-9 кунда учинчи босқич инвазион ҳолатга етиб, асосий хўжайин ўрдак ва ғозларга юқиш даражасида ривожланди.

Дафния авлоди турларининг молекуляр таксономияси. Вақтинчалик кичик сув хавзалари дафния авлоди турларини яшовчанлик даврилиги жуда қисқа ҳисобланади. Шунга қарамай, бу жойларда дафния мавжудлигини таъминловчи асосий омил эфиппиумдир. Дафнияларнинг яшаш

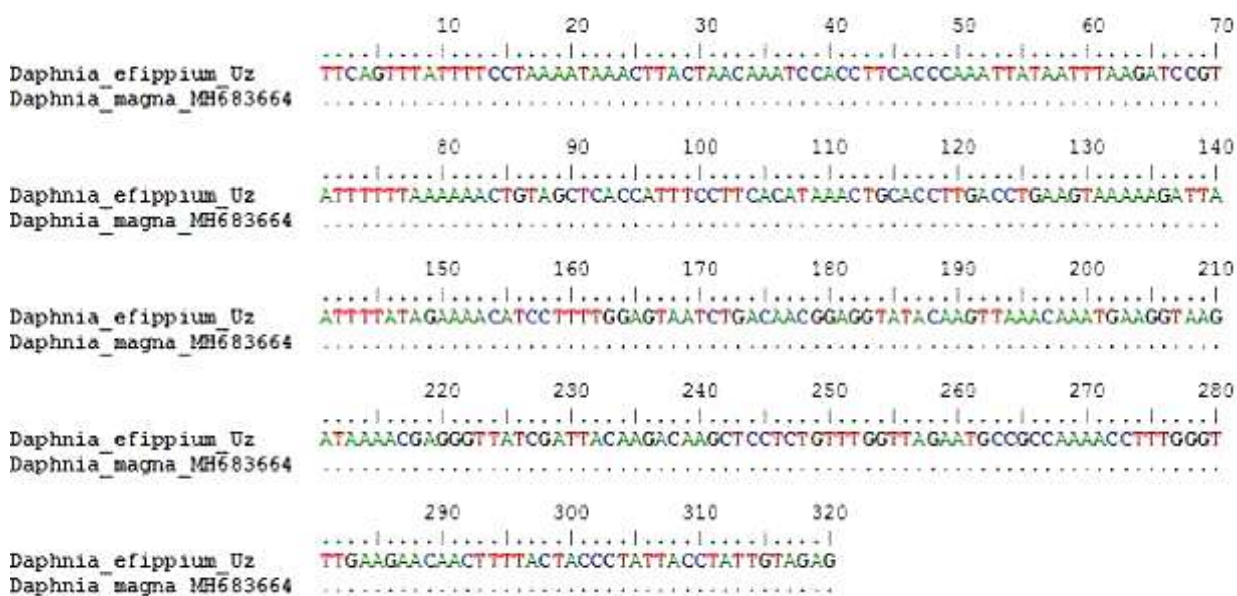
мавсумийлигини ҳисобга олсак, турларни таркибини аниқлашда қийинчиликларга дуч келинмоқда. Лекин ҳозирги молекуляр-генетик тадқиқотлар ушбу ҳолатни анча енгиллаштиради.

Турли ҳудудлардан йиғилган эфиппиумлардан геном ДНК ажратилди. Олинган намуналар мДНК 12S соҳаси ПЗР-амплификация қилинди ва гелълектрофорез орқали текширилганда 300 дан ошиқ жуфт нуклеотидлар борлигини аниқланди (2-расм). Ҳосил бўлган ПЗР маҳсулотлари тозаланиб, секвенатор ёрдамида ўқитилди.



2-расм. ДНКнинг гелъэлектрофорездаги тасвири. М-маркер, 1,2,3,4-намуналар, С - (дистил. сув)

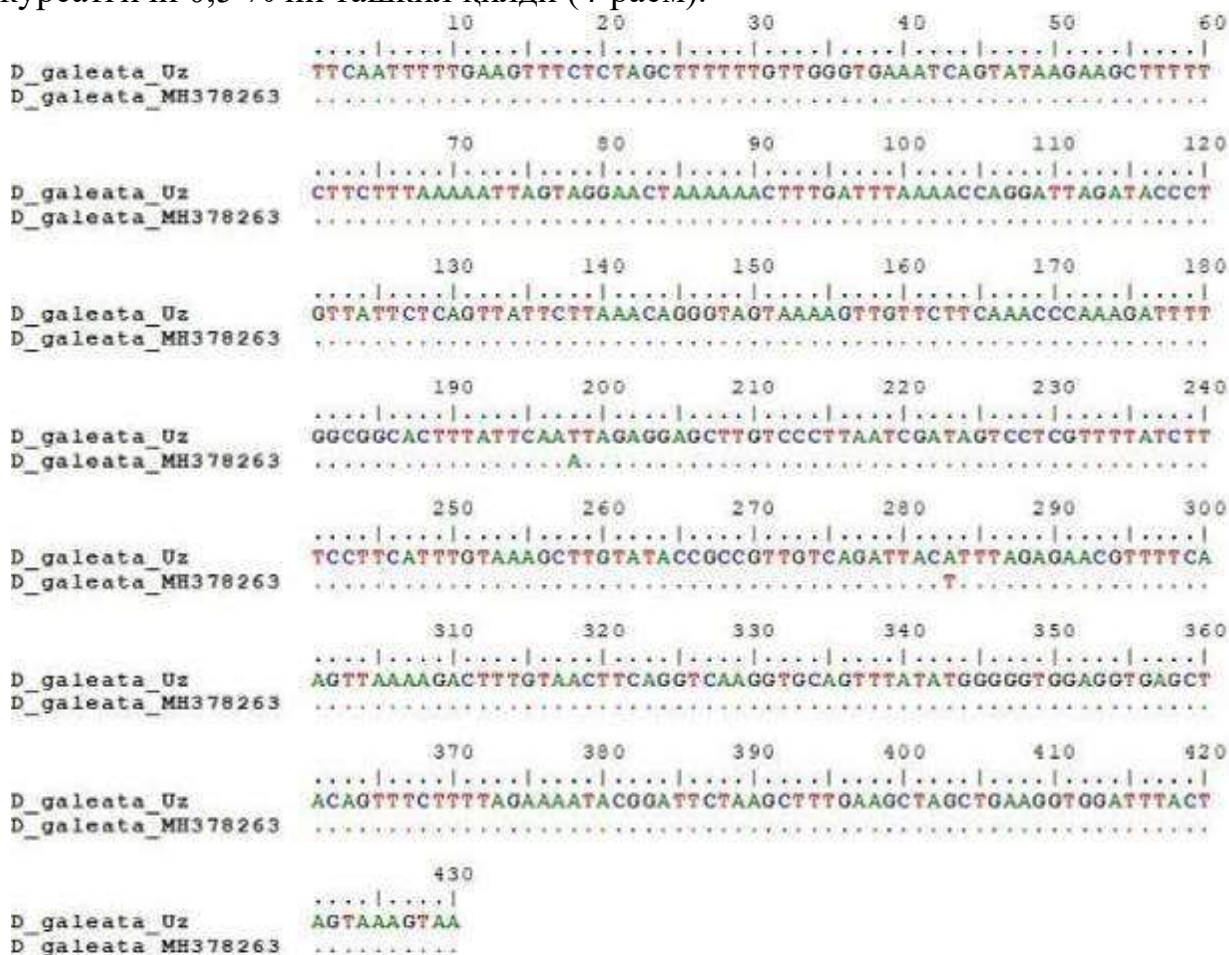
ПЗР маҳсулоти намуналарини сиквенс қилиш натижасида олинган нуклеотидлар кетма – кетлиги Bioedit, Clustal W ва RAUP4 махсус компьютер дастури ёрдамида таҳлил қилинди. Тадқиқот натижасида мДНК 12S соҳасидан қисман 320 жуфт нуклеотидлар кетма-кетлиги ажратилди (3-расм).



3-расм. Митохондриал ДНК 12S соҳаси нуклеотидлар кетма-кетлиги фрагментлари (5' дан 3'–охирги учга томон йўналишда).

Таҳлил натижаларига кўра, эфиппиум намуналари мДНКнинг 12S соҳаси нуклеотидлар кетма – кетлигини ҳалқаро ГенБанк баъзасидаги турлар билан солиштирилганда *D.magna* (МН683664) билан 100% ўхшашлиги аниқланди. Демак, молекуляр тадқиқотларда ўтказилган эфиппиумлар Ўзбекистон фаунасида учровчи *D.magna* турининг эфиппиуми эканлиги аниқланди.

Бундан ташқари, *D. galeata* тури нуклеотидлари 198-ўриндаги *D.galeata_Uz* бўйича тимин, *D.galeata* (МН378263) бўйича эса – аденинга, 283 ўринда *D. galeata_Uz* бўйича аденин, *D.galeata* (МН378263) бўйича эса – тиминга алмашгани қайд этилди. Ўрганилган 430 жуфт асослардан ташкил топган узунликдаги 12S соҳасидаги иккита нуклеотид ўзаро фарқланишлар кўрсатгичи 0,5 % ни ташкил қилди (4-расм).



4-расм. *D. galeata* нуклеотид кетма–кетликларини солиштириш фрагментлари (5’ дан 3’–охирги учга томон йўналишда).

Шу каби *D. similis_Uz* турининг нуклеотидлари Ҳалқаро Генбанк базаси (NCBI)да мавжуд *D. similis* (LC389172) билан солиштирилганда 140 ўриндаги *D. similis_Uz* бўйича гуанин, *D.similis_LC389172* бўйича эса – цитозин асосидаги фарқлар аниқланди. Ўрганилган 339 жуфт асослардан ташкил топган 12S соҳасидаги битта нуклеотид ўринидаги ўзаро фарқланишлар кўрсатгичи бўйича 99,7 % ўхшаш бўлиб, бу фарқланишлар кўрсатгичи турлар ичидаги ўзгарувчанликка хосдир.

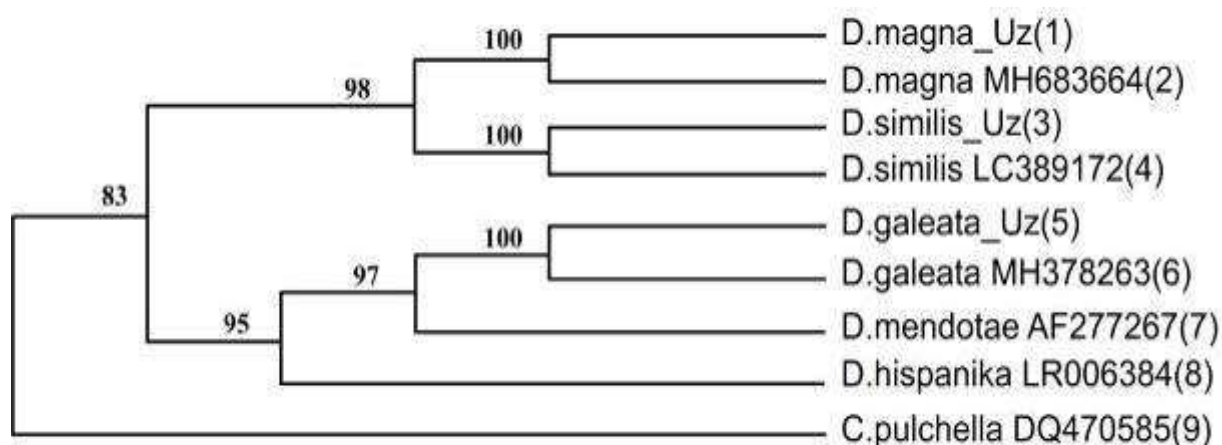
Олинган нуклеотидлар кетма-кетлиги Халқаро ГенБанк базасига жойлаштирилиб, кириш рақамлари олинди (3-жадвал).

3-жадвал

Халқаро Генбанк (NCBI) базасига қўйилган турларнинг кириш рақамлари

№	Тур номи	Инвентар (кириш) рақами
1	<i>Daphnia similis</i>	OK236552
2	<i>Daphnia magna</i> (ep)	OK236549
3	<i>Daphnia magna</i>	OK236550
4	<i>Daphnia galeata</i>	OK216747

Молекуляр тадқиқот олиб борилган турларнинг филогенетик муносабатларини таҳлил қилишда *D.magna* (MH683664), *D.similis* (LC389172), *D.galeata* (MH378263), *D.mendotae* (AF277267), *D.hispanika* (LR006384) ҳамда ташқи тур сифатида *Ceriodaphnia pulchella* (DQ470585) нуклеотидлари, Халқаро ГенБанк Базаси (NCBI) маълумотларидан олиб фойдаланилди. Филогенетик шажара дарахти бўйича олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, солиштириш учун олинган *D. magna_Uz* тури *D.magna* (MH683664) билан, *D.similis* тури *D.similis* (LC389172) билан, *D.galeata* тури *D.galeata* (MH378263) билан мос ҳолда ягона гуруҳда бирлашди. *D. magna* ва *D. similis* гуруҳларида орасидаги ўхшашликлар эса 98 % ни ташкил этди. *D.galeata* гуруҳи *D.mendotae* (AF277267) тури билан солиштирилганда 97 % ўхшашлиги, бу ўхшашлик *D.hispanika* (LR006384) билан солиштирилганда 95% ўхшашлиги аниқланди. Ташқи тур сифатида *Ceriodaphnia pulchella* (DQ470585) 83% га яқин бўлган алоҳида мустақил эволюция чизигини ҳосил қилган (5-расм).



5-расм. Максимал ҳақиқатга ўхшашлик алгоритми асосида қурилган *Daphnia* авлоди турларининг филогенетик дарахти

Диссертациянинг “Дафнияларининг балиқчиликдаги аҳамияти” деб номланган тўртинчи бобида дафнияларни узок муддат давомида кўпайтириш усуллар баён этилиб, маҳаллий ҳайвон гўнглари (қорамол, от, парранда) орқали дафниянинг кўпайтириш усуллари ёрдамида амалга оширилди. Дафния узунлиги 10 м, кенлиги 5 м, баландлиги 0,8-1,0 м., ҳажми 40-50 м³.ни бўлган ҳовузда етиштирилди (6-расм).

Ҳаво хароратига қараб ҳовузларда сувнинг миқдорини турли даражада сақлаб турилди. Сув сатҳининг пастиги сув харорати юқори бўлишига сабаб бўлди. Май-июн ойларида ҳаво хароратининг кўтарилиши билан биргаликда сув сатҳини ҳам кўтарилди (0,8-1,5 м). Ҳаво харорати исиб кетиши кузатилганда ҳовузнинг қуёш тушадиган томонига соябонлар ўрнатилди.

Мол гўнги орқали дафния ҳовузларини озикланишда ҳовузнинг 3-5 жойига сомон ёки шולי похולי солиниб устига гўнг солинди. Шундан сўнг ҳовуз суви куннинг хароратига қараб кўтарилиб борилди. Бунда гўнгдаги органик моддалар дафниянинг фаол ривожланиши учун энг асосий омил ҳисобланди. 7 кундан сўнг 100 литр сувда ўртача 280 гр.га яқин дафния тури биомасси олинди. 10-15 кундан сўнг яна озиклантирилди.

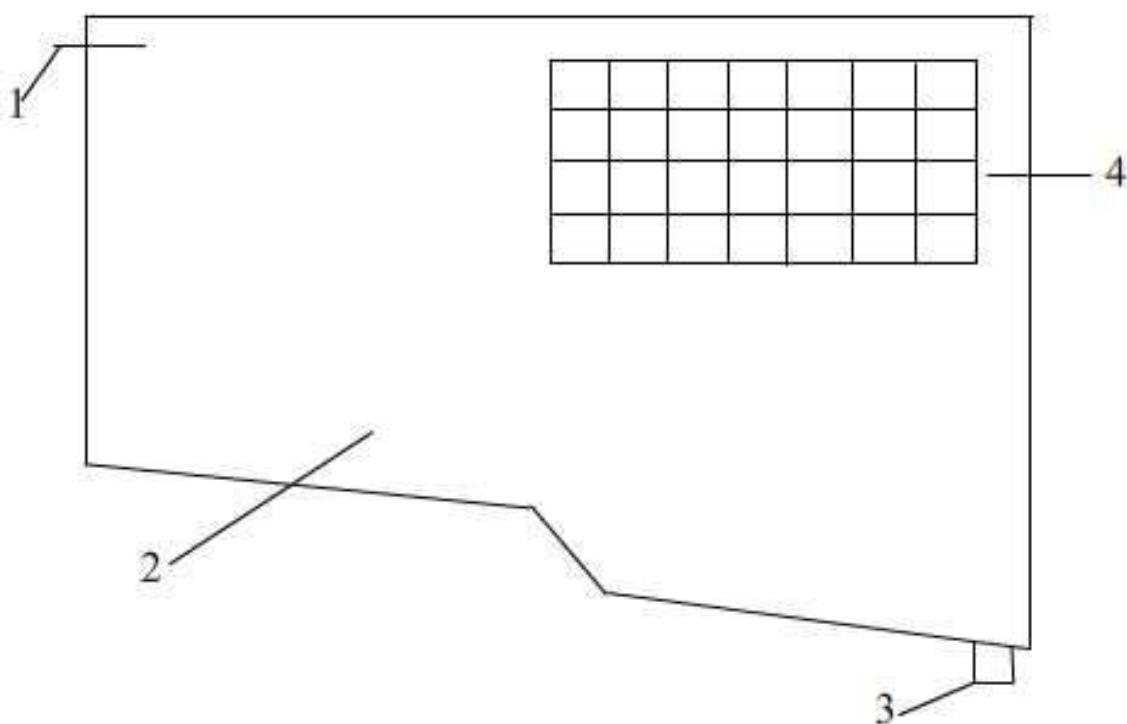


6-расм. Дафния кўпайтириш учун ҳовузлар. а) оддий, б) бетондан

Шундай усул орқали парранда ва от гўнгларида ҳам фойдаланиш юқори самара берди. 1 м³ сув учун 1,5 кг гўнг миқдорида янги от гўнги қўлланилди. Гўнги сомонсиз суюлтирилди. 8-10 кундан сўнг, от гўнгининг янги қисми 1 м³ сув учун 0,75 кг миқдорида кўшилди. Айниқса парранда гўнги таркибида органик моддаларнинг бойлиги, бижғиш жараёнининг тезлиги сабабли биринчи кўпайиш давридан сўнг 100 литр сувда ўртача 310 гр.га маҳсулот олинди. Шу сабабли дафния етиштиришда парранда гўнгида фойдаланиш яхши натижа берди, лекин узоқ муддатда фойдаланиш сувнинг ифлосланиш даражасини орттирди.

Дафниянинг биомассасини кўпайтиришда ҳовузи модели. Балиқ маҳсулотларини етиштиришда табиий озуқа сифатида дафнияни

кўпайтиришда кичик хажмли ҳовуз модели ишлаб чиқилди (8-расм). Ҳовузнинг сув кириш (1) қисмига фильтр қўйилиб сув билан тўлдирилди. Ҳовуздаги озуқа идишига (4) ҳайвон (қорамол ёки парранда) гўнги (4 кг дан 1 м^3) ва похол (ёки сомон)ни кетма-кет солиб тўлдирилди. Тўлдириш жараёнида тайёрланган ачитқидан 1 м^3 учун 20 гр қўшиб борилди. Иккинчи кун дафниядан 20-30 гр биомасса сувга қўйиб юборилди. Шундан сўнг ҳовуз (2) деворларига 1 м^3 учун 20 гр.дан ачитқи қўйилди. Дафния бир авлод кўпайгандан сўнг чиқариш крани (3) орқали ҳовуздаги сув чиқарилиб, ҳовузнинг пастки чуқур қисмига етганда кран беркитилди. Бу қолган сув келгуси биомасса учун оналик вазифасини бажарди. Озуқа идишига (4) дастлаб похол ёки сомон ёзилди унинг устидан гўнг (қорамол ёки парранда) (10 см қалинликда) ва яна похол ёки сомон ёзилиб, идиш тўлгунга қадар шу ҳолат такрорланди. Маҳаллий органик ўғитлардан фойдаланган ҳолда дафния биомассини кўпайтириш партеногенез даврени 5 мартадан 7 мартагача ошириш имконини берди.



7-расм. Дафния ҳовузининг модел чизмаси.

Daphnia (Cladocera: Daphniidae) авлоди турларидан балиқларни етиштиришда табиий озуқаси сифатида фойдаланиш ва унинг биомассасини ошириш йўллари Андижон, Фарғона ва Наманган вилоятлари балиқчилик хўжаликларида турларни морфобиологик таснифи, озуқавий қиймати ўрганилган ва сунъий ҳовузлар ташкил этилиб, ҳайвонларнинг органик ўғитлари (қорамол, от, парранда) ёрдамида 100 литр сувда 250-300 гр маҳсулдорлик кўрсаткичини ошириш имконини берган.

Олинган илмий тадқиқотлар натижалари ва адабиёт маълумотларидан фойдаланган ҳолда, балиқларнинг табиий озуқаси – дафнияларни кўпайтириш, маҳаллий ҳайвон гўнгларида фойдаланиш, дафния ҳовузларини назорат қилиш бўйича тавсиянома ишлаб чиқилди.

ХУЛОСАЛАР

«Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлодининг морфо-биологик хусусиятлари ва амалий аҳамияти» мавзусидаги диссертация иши бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида куйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* авлодининг 2 та кенжа авлодига тегишли 11 тур аниқланди. Шундан, *D.umbra* Ўзбекистон фаунаси учун янги тур тури сифатида илк мартаба қайд этилди.

2. Ўзбекистоннинг Наманган, Жиззах, Самарқанд, Бухоро вилоятларидаги сув хавзаларида *D.curvirostris*, Андижон, Фарғона, Жиззах, Бухоро вилоятларидаги сув хавзаларида *D.similis*, Қорақалпоғистон ҳудудида жойлашган сув хавзаларида *D.galeata* турлари илк мартаба қайд этилди.

3. Турлар ичида энг йириги *Daphnia magna*, энг кичик тур сифатида эса *Daphnia cucullata* ҳисобланди. *D. atkinsoni*, *D. similis*, *D.curvirostris* турлари нисбат ўртача катталиқдаги турлар сифатида қайд этилди. *D. lumholtzi*, *D. longispina*, *D. similis* турларида танага нисбат дум игналарининг узунлиги билан бошқа турлардан фарқ қилиши, *D. longispina*, *D. galeata*, *D. curvirostris*, *D. similis* турларининг постабдомин тишчалари шакли ўхшаш эканлиги аниқланди. Шу билан бирга мазкур турлар учун аниқлагич калитлари шакллантирилди.

4. Турларнинг хароратга бўлган муносабати ўрганилганда *D. pulicaria*, *D. atkinsoni* турлари ўртача ҳаво харорати 28-30 °С (сув харорати ўртача 18-25 °С) бўлган вақтларда фаол ривожланиши, *D. curvirostris*, *D. magna*, *D. similis* турлари эса ҳаво харорати илқ даврлар (сув харорати ўртача 15-19 °С) бошланган март-апрель ойларидан бошлаб, ноябрь ойи 10-санасига қадар ривожланиши аниқланди. Ҳаво хароратининг 35 °С дан юқори (сув харорати ўртача 32-34 °С) бўлган пайтларда *D. pulicaria*, *D. atkinsoni* турларини ривожланишида чеклашлар кузатилди.

5. Ўзбекистонда илк мартаба *Echinuria uncinata* паразит нематодасини дафния - оралиқ хўжайини эканлиги аниқланди. Шу билан бирга мазкур нематодани ривожланиш биологияси, морфологияси, морфометрик ўлчамлари ва сув хароратига бўлган таъсирчанлиги аниқланди.

6. Ўзбекистонда илк мартаба дафния эфиппиумларидан молекуляр тадқиқотлар ўтказилиб, олинган натижалар асосида йиғилган эфиппиумлар *Daphnia magna* турига мансублиги қайд этилди.

7. Ўзбекистонда илк мартаба дафния авлодига мансуб *D.galeata* ва *D.similis* тури молекуляр жиҳатдан ўрганилди ва Халқаро ГенБанк базасига солиштирилганда юқоридаги турлар тасдиқланди.

8. Молекуляр таксономик тадқиқотлар ўтказилган дафния авлодига мансуб *Daphnia magna*, *D. galeata* ва *D. similis* турлари ва шу турларга яқин ГенБанк базасидан олинган турлар ўртасида филогенетик шажара тузилиб, гуруҳлар ўртасида 95 % яқинлик мавжудлиги қайд этилди.

9. Дафнияларни балиқчиликда фойдаланиш учун кўпайтиришда сунъий ҳовузлар ташкил этилиб, ҳайвонларнинг органик ўғитлари (қорамол, от, парранда) ёрдамида 100 литр сувда 250-300 гр маҳсулот олишга эришилди.

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

МАДУМАРОВ МАКСАДЖОН ДЖУМАНОВИЧ

**МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРАКТИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ ВИДОВ РОДА *DARHNIA* (CLADOCERA: DARHNIIDAE) В
ФАУНЕ УЗБЕКИСТАНА**

03.00.06 – Зоология

**АФТОРЕФЕРАТ 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 B2021.1.PhD/B581.

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.fardu.uz) и в Информационно-образовательном портале «ZiyoNET» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Кучбоев Абдурахим Эргашевич
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Шакарбоев Эркинжон Бердикулович
доктор биологических наук, профессор

Назаров Мухаммадрасул Шаропович
кандидат биологических наук, доцент

Етакчи ташкилот:

Наманганском Государственном Университете

Защита диссертации состоится «28» января 2022 года в 14:00 часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2021.V.05.06 при Ферганском Государственном Университете. Адрес: 712000, г.Фергана, ул. Мураббийлар, дом 19. Актовый зал ФарГУ. Тел.: (+99873) 244-29-71, факс (+99873) 244-44-93, E-mail: fardu_info@umail.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганском Государственном Университете (зарегистрирована за №146). Адрес: 712000, г.Фергана, ул. Мураббийлар, дом 19. Тел.: (+99873) 244-29-71, факс (+99873) 244-44-93.

Автореферат диссертации разослан «14» января 2022 года.
(реестр протокола рассылки №2 от «14» января 2022 года).



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 необходимость темы диссертации. Во всем мире представители рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) встречаются почти во всех малых и временных водоемах, крупных водоемах, искусственных и естественных озерах, рыбных промыслах и бассейнах с рисовыми культурами. Мировая фауна состоит из более чем 400 видов и является важным звеном водной экосистемы зоопланктона. Дафнии также играют важную роль в процессе фильтрации воды в качестве потребителя микрофлоры, бактерий и детрита обитающих в водоемах. Они также широко используются в рыбной промышленности в качестве богатой белком натуральной пищи, и разработка и совершенствование научных основ для их воспроизводства имеют большое научное и практическое значение.

В мире проводятся новые исследования касающиеся таксономии видов рода *Daphnia*. В этом отношении ведущие научно исследовательские направления, такие как: определение морфологических признаков видов с помощью классических методов, точное определение таксономического местоположения видов с развитием научно-технического прогресса, сравнение видов с другими близкородственными видами, особое внимание уделяется использованию молекулярно-генетического анализа в целях устранения ошибок в морфологических определениях.

В нашей стране особое внимание уделяется изучению гидробиологического состояния водоемов, выявлению зоопланктонных организмов и их практическому значению. Проводятся исследования по определению систематического местоположения видов с помощью методов молекулярно-генетического анализа. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи по «стимулированию научно-исследовательской и инновационной деятельности, создание эффективных механизмов внедрения научных и инновационных достижений ...»². Исходя из этих задач, например, принимая во внимание экологическое состояние водоемов, видовой состав рода дафний, с учетом различных климатических условий изучение развития дафнии, воспроизводство видов дафний естественным путем в качестве естественного корма в рыбоводстве имеют важное научно - теоретическое и практическое значение.

В этой связи данная исследовательская работа служит в качестве внедрения в практику поставленные задачи в Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 от 7 февраля 2017 г. «О мерах по совершенствованию управления рыболовством». Постановление Президента Республики Узбекистан № УП-3657 от 6 апреля 2018 г. «О дополнительных мерах по ускоренному развитию рыбной отрасли», Постановление Президента Республики Узбекистан № УП-4005 от 6 ноября. 2018 г. «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбной отрасли», «О

² Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан».

мерах по поддержке и повышению эффективности рыбной отрасли», Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-4816 от 29 августа 2020 г. и Постановления Кабинета Министров «О мерах по комплексному развитию рыбоводческой отрасли», №719 от 13 сентября и «О мерах по укреплению кормовой базы отраслей животноводства и рыбоводства» №845 от 18 октября 2017 г. Данное диссертационное исследование в определенной степени послужит развитию рыбной отрасли на основе инновационных исследований и разработок, формированию качества кадров в соответствии с современными требованиями и повышению их практической эффективности.

Соответствие исследования основным приоритетам развития науки и технологий республики. Данное исследование проводилось в соответствии с приоритетами развития науки и технологий Республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Материалы по фауне и систематике рода *Daphnia*, наиболее распространенного в семействе ветвистых видов, были разработаны рядом зарубежных ученых, в том числе O.F. Müller (1785), D.S. Johnson (1951), L.J. Weider (1999), M. Boersma (2000), G.J. David (2000), A.H. Benzie (2005), F. Marrone (2007), J. Seda (2007), R. Vergilino (2009), H.Chizue (2014), B. Mittmann (2014), E. Özdemir (2017).

В странах СНГ в широком масштабе исследования по морфобиологическим свойствам и по определению молекулярной идентификации представителей рода *Daphnia* проводились М.К. Аскеровым (1958), М. Мичуковой (2008), Т. Шашковым (2011), А. Кирдяшевым (2017), А.А. Котовым (2013, 2019, 2021) и др.

В Узбекистане А.М. Мухамедиев (1967, 1986), Э.А. Тошпулатов (1975), И.М. Мирандуллаев (1990, 1992), Г.М. Рахматуллаева (1998), А.Р. Кузметов (1999, 2019) и Х.Х. Абдиназаров (2018) провели исследования по систематике, распространению, экологическим характеристикам организмов зоопланктона и по повышению пищевой продуктивности рыбохозяйственных водоемов.

Однако вышеперечисленные исследования не дают достаточной информации о состоянии полной изученности естественных и искусственных видов дафний фауны Узбекистана, морфобиологических свойств, молекулярной идентификации и эффективных методов практического значения рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae). Соответственно, разработка мероприятий по увеличению видового состава, морфо-биологических свойств, молекулярной идентификации, производства в качестве натурального корма в рыбном хозяйстве и повышения рыбопродуктивности в водоразделах Узбекистана для поколения *Daphnia* имеет большое научное и практическое значение.

Связь исследования с исследовательскими планами вуза, в котором была завершена диссертация. Диссертация проводилась в рамках инновационного проекта I - OT - 2019–21 «Природная пищевая база при выращивании мальков промысловой рыбы - методы воспроизводства

планктонных организмов и их практическое значение» (2019-2021 гг.), в соответствии по плану научно-исследовательских работ Кокандского государственного педагогического института.

Цель исследования состоит из оценки видового состава, морфологии, биологии, молекулярной идентификации и практического значения рода дафний в фауне Узбекистана.

Задачи исследования:

Изучение видового состава рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в фауне Узбекистана;

Систематическая и морфо - биологическая характеристика видов дафний;

Сравнительное изучение видового состава рода дафния в разных типах водоемов Узбекистана и оценка их распространения;

Изучение развития паразитических нематод, обнаруженных у дафний в качестве промежуточных хозяев;

Идентификация и анализ видов дафний по нуклеотидным последовательностям участков гена 12S митохондриальной ДНК;

Разработка мероприятий по увеличению численности дафний как естественного корма для рыб и повышение продуктивности рыбохозяйственных водоемов.

Объект исследования - организмы зоопланктона - виды, относящиеся к отряду Cladocera рода *Daphnia*.

Предмет исследования видовой состав *Daphnia*, распространение, морфология, биология, молекулярная идентификация, способы размножения, значение в рыболовстве.

Методы исследования. В диссертации использованы методы гидробиологического, морфологического, молекулярно-генетического, биоинформатического, статистического анализа.

Научная новизна исследования:

Изучен видовой состав рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в водоемах Узбекистана, выявлены биология, морфология, морфометрия, региональное распространение 11 видов. Вид *Daphnia umbra* определен как новый вид для фауны Узбекистана;

Были составлены ключи для идентификации видов, которые трудно идентифицировать в роду *Daphnia*;

В Узбекистане проведены исследования биологии развития паразитической нематоды *Echinuria uncinata* у дафний;

Изучены его морфологические и морфометрические размеры, среда обитания и влияние на температуру;

Проведен молекулярно-генетический анализ эфиппиума дафнии и доказано что эфиппиумы являются разновидностью *Daphnia magna*;

В Узбекистане на основе нуклеотидных последовательностей митохондриальной ДНК 12S молекулярно идентифицировано 3 вида дафний;

Разработаны рекомендации по размножению видов дафний с целью использования их в качестве органических удобрений (крупного рогатого скота, конского навоза) и по продуктивности рыб в рыболовстве.

Практические результаты исследования таковы:

Определена распространенность видов дафний в водоемах Узбекистана;

разработаны практические рекомендации по развитию дафнии в различных водных средах под влиянием температуры, по миграции, по продлению жизни;

созданы рекомендации по мерам их воспроизводства в искусственных и естественных условиях для использования в качестве натурального корма для рыб.

Достоверность результатов исследований основаны на использовании современных морфологических и молекулярных методов, анализе данных в статистических программах BioEdit, Paup 4.0, Mega, Biostat-3.7, данные размещены в базе данных Международного Genbank (NCBI), результаты публикуются в научных журналах, практические результаты используются на практике и одобрены госструктурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется определением распространения, морфологии, биологии, молекулярной идентификации и способов размножения видов *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в фауне Узбекистана;

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что виды дафний могут быть размножены в естественных и искусственных водоемах при рыбоводстве, использованы в качестве местных продуктов в процессе разведения, отказом от искусственных кормов за счет натуральных кормов и, таким образом, повышении экономической эффективности.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных научных результатов по морфобиологическим свойствам и практическому значению рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в фауне Узбекистана:

46 экземпляров относящиеся к 8 видам родов *Daphnia* и 40 экземпляров относящиеся к 2 видам дафний, относящихся к фауне Узбекистана, включены в качестве редкого объекта в «Зоологическую коллекцию» (Справочник Академии Наук Республики Узбекистан № 4 / 1255-2776 г. 11 октября 2021 г.). В результате, образцы позволили пополнить имеющийся коллекцию новыми экземплярами, дали возможность определить состав видов встречающихся в фауне Узбекистана, оценить их современное состояние и определить их морфологическую структуру;

Данные о нуклеотидной последовательности 12S области митохондриальной ДНК некоторых видов дафний помещены в базу данных Национального центра биотехнологической Международного Genbank (справка Национального центра биотехнологической информации от 27 сентября 2021 г., NCBI). В результате были получены идентификационные номера ОК236552 - *Daphnia similis*, ОК236549 - *Daphnia magna* (ep),

OK236550 - *Daphnia magna*, OK216747 - *Daphnia galeata*, позволившие обосновать молекулярно-таксономическое и филогенетическое положение вида;

Созданные практические рекомендации по использованию *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в качестве естественного корма в рыбоводстве и по увеличению их биомассы были введены в практику в рыбоводческих хозяйствах Андижанской, Ферганской и Наманганской областях (Справка № 02/23-551 от 26 марта 2021 года Государственного комитета по ветеринарии и развитию животноводства Республики Узбекистан). В результате, в искусственных водоемах рыбоводческих хозяйств, с помощью животных органических удобрений (навоз крупного рогатого скота, конский навоз, птичий помет) удалось повысить биомассу *Daphnia magna*, *D.pulex*, *D.similis* до 250-300 граммов на 100 литров воды.

Апробация результатов исследования. Результаты этого исследования обсуждались на 2-х международных и 6-ти республиканских научных конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ. Из них 1 практическая рекомендация, 7 статей в научных изданиях рекомендованы к публикации результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссии Республика Узбекистан, из них 6 опубликованы в отечественных и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из вводной части, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации 104 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В вводной части даны основания по актуальности и необходимости исследования, в целях и задачах, описывается объект и предмет, указаны соответствия исследования основным приоритетам развития науки и технологий нашей республики. Описана научная новизна и практические результаты исследования. Приведены сведения о научной и практической значимости результатов, внедрении результатов исследований в практику, дана информация по поводу опубликованных работ и о структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**История и анализ изучения рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae)**», представлена информация об уровне изученности молекулярно-генетических исследований, распространенности дафний в Узбекистане и за рубежом в качестве промежуточного хозяина. Уровень изученности видов дафний подробно проанализирован рядом ученых.

Проанализированы некоторые исследования по изучению рода дафний в фауне мира и Узбекистана. Информация о распространении видов дафний в разных водоемах, описание видов, составление их идентификационной

таблицы, причины неравномерного распределения водоемов, хозяйственное значение. Кроме того, представлены результаты исследований по молекулярно-генетическому анализу, определению генетической структуры и фенотипической дивергенции. Он включает в себя современные молекулярные исследования структуры ДНК в клетке, то есть изучение филогенетических и генетических взаимосвязей, молекулярную диагностику, филогению и генетическое разнообразие как таксономический признак в классификации организмов, включая виды, на основе изменений нуклеотидных последовательностей.

Вторая глава диссертации «**Материалы и методы исследования**» посвящена методам и материалам исследования видов дафний, гидробиологическим, сбор материалов, морфологическим и морфометрическим, молекулярно-генетическим методам. Описан методический подход к разделению ДНК, ПЦР-амплификации, секвенированию, выравниванию нуклеотидов и филогенетическому анализу.

В течение 2017-2021 гг. Исследования проводились весной, летом и осенью стационарными и маршрутными методами во временных водохранилищах, водохранилищах, естественных и искусственных озерах, в рыбных промыслах, прудах коммунальной канализации в регионах Узбекистана и Республика Каракалпакстан. Собранные материалы были исследованы морфологически на основе модификаций Benzie (2005) и Котов (2019).

Третья глава диссертации озаглавлена «**Распространение, морфология, биология и молекулярно-таксономические характеристики видов рода *Daphnia* в фауне Узбекистана**». Результаты были проанализированы по регионам. Проанализирован видовой состав рода дафния, изучена морфология и биология вида. Признаков видовой дифференциации не выявлено. Были сделаны фотографии и рисунки партеногенетических и мужских индивидов исследуемых видов. Идентификационные ключи были сформированы для идентификации вида.

В течение исследования в водоемах Узбекистана определены 2 под рода и 11 видов. В результате исследования *D. curvirostris* впервые был зарегистрирован в Наманганской, Джизакской, Самаркандской, Бухарской областях, *D. similis* - в Андижанской, Ферганской, Джизакской и Бухарской областях, *D. galeata* - в Каракалпакстане. Однако *D. pulicaria* в Андижанской области, *D. pulex* в Ташкентской и Кашкадарьинской областях, *D. laevis* в Джизакской области не были выявлены в ходе исследований в этих областях. В результате исследований в Каркидонском водохранилище в Ферганской области был впервые зарегистрирован вид *D. umbra*. Изучены круглогодичная встречаемость, процесс размножения и биология некоторых видов.

При изучении взаимосвязи видов с температурой были обнаружены что виды *D. pulicaria*, *D. atkinson* активно развиваются при средней температуре воздуха 28-30 °C (средняя температура воды 18-25 °C) виды *D. curvirostris*, *D. magna*, *D. similis* – начиная с первых периодов повышения температуры

(средняя температура воды 15-19 °С), с марта-апреля до 10-го числа ноября месяца. Во второй половине марта в небольших водоемах и на промыслах был зарегистрирован только тип *D. magna*, а в первой декаде апреля (средняя температура воды 18-22 °С) - 2 вида. Температура выше 35 °С (средняя температура воды 32-34 °С) в июле и первой половине августа отрицательно сказывается на некоторых видах и ограничивает развитие видов *D. pulicaria*, *D. atkinson*. В первой половине ноября (2019 г.), в теплый сезон (средняя температура воды 16-18°С), в промышленном пруду (глубина 0,4 м) был отмечен вид *D. curvirostris* (табл. 1).

Таблица 1

Динамика годовой встречаемости видов дафний в водоемах Ферганской долины (2019-2020 гг.)

Название вид	Месяцы																	
	Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
<i>D. curvirostris</i>	-	<	<	<	<	<	<	+	+	+	<	<	<	<	+	+	-	
<i>D. pulicaria</i>	-	-	-	+	+	>	>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
<i>D. magna</i>	>	<	<	<	<	<	+	+	>	>	<	<	<	<	<	<	-	
<i>D. atkinsoni</i>	-	-	-	+	+	>	>	-	-	-	>	+	+	-	-	-	-	
<i>D. similis</i>	-	>	<	<	<	<	<	<	+	+	<	<	<	<	+	-	-	

Условные символы: 0 % - не распространен, 15-20 % – мало распространен, 40-50 % -средне распространен, 70-80 % – много распространен.

- Не распространен

> Мало распространен

+ Средне распространен

< Много распространен

Самый крупный вид - *Daphnia magna*, а самый мелкий вид - *Daphnia cucullata*. Виды *D. atkinson*, *D. similis*, *D. curvirostris* были зарегистрированы как виды относительно среднего размера. Виды *D. lumholtzi*, *D. longispina*, *D. similis* отличались от других видов длиной игл хвоста относительно тела. Отмечено, что количество постабдоменных зубов у видов *D. longispina*, *D. galeata*, *D. curvirostris*, *D. similis* практически идентично, близко по количеству. Такое сходство обнаружено у самцов видов *D. longispina*, *D. galeata*, *D. pulex*, *D. lumholtzi*. Размеры тела самцов практически идентичны, различия можно определить по волоскам на брюшной части и на антеннах I (таблица 2).

Таблица 1.

Морфологические размеры видов дафния(мм, (Lim , $M \pm m$), $n=10$)

Признаки	Название вид										
	<i>D. longispina</i>	<i>D. cucullata</i>	<i>D. galeata</i>	<i>D. umbra</i>	<i>D. curvirostris</i>	<i>D. pulex</i>	<i>D. pulicaria</i>	<i>D. magna</i>	<i>D. lumholzci</i>	<i>D. atkinsoni</i>	<i>D. similis</i>
Партеногенетическая самка											
Длина	1,280-2,450 (1,924±0,04)	0,898-1,350 (1,140±0,02)	1,798-2,250 (2,040±0,01)	1,205-2,680 (2,150±0,05)	2,740-3,250 (3,060±0,02)	2,200-3,450 (3,300±0,02)	2,100-3,050 (2,550±0,01)	4,450-6,050 (4,150±0,02)	1,567-2,490 (2,350±0,01)	2,340-3,850 (3,650±0,02)	2,350-3,950 (3,350±0,02)
Хвостовой шип	0,620-0,980 (0,710±0,02)	0,510-0,680 (0,580±0,02)	0,610-0,660 (0,645±0,04)	0,300-0,340 (0,325±0,02)	0,240-0,325 (0,295±0,04)	0,245-0,335 (0,310±0,01)	0,345-0,365 (0,360±0,01)	0,355-0,365 (0,360±0,02)	0,710-1,160 (0,945±0,02)	0,242-0,325 (0,298±0,04)	1,245-1,335 (1,305±0,01)
Рострум	0,178-0,256 (0,175±0,02)	0,078-0,121 (0,099±0,02)	0,068-0,146 (0,130±0,04)	0,078-0,156 (0,125±0,02)	0,208-0,234 (0,225±0,03)	0,148-0,195 (0,175±0,02)	0,268-0,275 (0,272±0,01)	0,278-0,305 (0,292±0,01)	0,285-0,340 (0,325±0,02)	0,218-0,234 (0,228±0,03)	0,208-0,215 (0,213±0,02)
Глаза	0,142-0,238 (0,123±0,01)	0,065-0,110 (0,095±0,02)	0,063-0,095 (0,085±0,02)	0,090-0,100 (0,093±0,01)	0,095-0,125 (0,118±0,01)	0,093-0,115 (0,108±0,01)	0,083-0,98 (0,095±0,02)	0,093-0,098 (0,095±0,02)	0,073-0,085 (0,082±0,03)	0,115-0,125 (0,118±0,01)	0,098-0,115 (0,106±0,01)
Длина II антенны	0,978-2,186 (1,750±0,04)	0,648-0,940 (0,840±0,01)	0,668-0,915 (0,825±0,02)	0,778-1,486 (1,250±0,04)	1,668-2,115 (1,890±0,05)	1,768-2,215 (2,090±0,03)	1,668-1,980 (1,975±0,03)	1,672-1,980 (1,898±0,01)	0,768-0,905 (0,840±0,02)	1,768-1,995 (1,890±0,05)	1,168-1,715 (1,590±0,03)
1-абдоминальные наросты	0,180-0,396 (0,295±0,06)	0,081-0,089 (0,085±0,02)	0,175-0,356 (0,305±0,02)	0,180-0,396 (0,295±0,06)	0,295-0,556 (0,510±0,05)	0,315-0,595 (0,540±0,05)	0,318-0,505 (0,460±0,01)	0,498-0,595 (0,565±0,01)	0,290-0,386 (0,355±0,02)	0,298-0,456 (0,440±0,05)	0,415-0,545 (0,520±0,05)
2-абдоминальные наросты	0,189-0,265 (0,246±0,04)	0,046-0,056 (0,054±0,03)	0,086-0,186 (0,170±0,01)	0,089-0,165 (0,146±0,04)	0,186-0,386 (0,330±0,04)	0,415-0,580 (0,538±0,02)	0,315-0,500 (0,480±0,02)	0,215-0,350 (0,330±0,01)	0,186-0,190 (0,188±0,03)	0,186-0,236 (0,210±0,04)	0,285-0,380 (0,308±0,02)
3-абдоминальные наросты	0,107-0,150 (0,140±0,05)	0,010-0,017 (0,014±0,05)	0,018-0,027 (0,024±0,03)	0,77-0,100 (0,080±0,05)	0,167-0,246 (0,224±0,02)	0,210-0,256 (0,240±0,03)	0,300-0,305 (0,303±0,02)	0,150-0,240 (0,189±0,01)	0,078-0,087 (0,084±0,03)	0,177-0,220 (0,204±0,02)	0,110-0,156 (0,140±0,03)
Количество зуб постабдомена :штук	10-15	6-8	10-14	9-13	10-12	12-15	13-16	9-12	8-14	7-14	9-14
самец											
Длина	0,810-1,550 (1,136±0,02)	0,715-0,950 (0,910±0,01)	0,950-1,600 (1,520±0,02)	1,010-1,510 (1,390±0,01)	0,750-1,110 (1,000±0,02)	1,205-1,780 (1,650±0,03)	1,200-1,570 (1,490±0,01)	1,700-2,470 (2,250±0,01)	0,945-1,580 (1,420±0,02)	1,010-1,530 (1,236±0,02)	1,220-1,450 (1,390±0,01)
Хвостовой шип	0,326-0,516 (0,456±0,02)	0,250-0,340 (0,320±0,04)	0,450-0,780 (0,650±0,01)	0,400-0,680 (0,520±0,01)	0,240-0,480 (0,450±0,05)	0,235-0,420 (0,390±0,01)	0,225-0,320 (0,310±0,01)	0,215-0,280 (0,270±0,02)	0,550-0,760 (0,655±0,01)	0,336-0,416 (0,386±0,02)	0,222-0,290 (0,270±0,01)
Рострум	0,075-0,105 (0,093±0,02)	0,030-0,050 (0,045±0,02)	0,045-0,050 (0,048±0,02)	0,028-0,030 (0,029±0,01)	0,035-0,040 (0,038±0,02)	0,038-0,040 (0,039±0,01)	0,028-0,030 (0,029±0,01)	0,038-0,050 (0,045±0,02)	0,025-0,030 (0,028±0,02)	0,055-0,065 (0,063±0,02)	0,028-0,030 (0,029±0,01)
Глаза	0,102-0,194 (0,156±0,01)	0,015-0,050 (0,046±0,04)	0,045-0,050 (0,046±0,01)	0,055-0,076 (0,072±0,02)	0,050-0,054 (0,052±0,01)	0,056-0,078 (0,072±0,02)	0,055-0,076 (0,072±0,02)	0,053-0,066 (0,062±0,04)	0,048-0,050 (0,049±0,01)	0,102-0,144 (0,136±0,01)	0,065-0,076 (0,072±0,02)
Длина II антенны	0,648-1,179 (1,015±0,04)	0,385-0,650 (0,550±0,01)	0,375-0,635 (0,545±0,01)	0,570-0,725 (0,690±0,02)	0,475-0,635 (0,560±0,03)	0,575-0,735 (0,710±0,03)	0,578-0,705 (0,690±0,02)	0,478-0,695 (0,640±0,02)	0,325-0,355 (0,350±0,01)	0,568-0,979 (0,870±0,04)	0,678-0,715 (0,695±0,02)
1-абдоминальные наросты	0,072-0,079 (0,075±0,01)	0,072-0,079 (0,075±0,01)	0,020-0,025 (0,024±0,01)	0,078-0,081 (0,080±0,02)	0,020-0,025 (0,023±0,03)	0,078-0,091 (0,086±0,02)	0,088-0,091 (0,090±0,02)	0,025-0,032 (0,030±0,01)	0,010-0,015 (0,012±0,01)	0,020-0,025 (0,024±0,01)	0,018-0,021 (0,020±0,02)
2-абдоминальные наросты	0,075-0,098 (0,089±0,02)	0,030-0,045 (0,040±0,02)	0,120-0,090 (0,105±0,01)	0,055-0,058 (0,057±0,01)	0,025-0,032 (0,030±0,01)	0,015-0,018 (0,017±0,01)	0,055-0,058 (0,057±0,01)	0,025-0,030 (0,029±0,01)	0,010-0,015 (0,012±0,02)	0,015-0,018 (0,017±0,02)	0,018-0,023 (0,021±0,02)
3-абдоминальные наросты	0,072-0,095 (0,092±0,02)	0,015-0,025 (0,018±0,01)	0,050-0,075 (0,060±0,02)	0,035-0,040 (0,037±0,02)	0,025-0,030 (0,028±0,01)	0,015-0,018 (0,017±0,01)	0,045-0,052 (0,047±0,02)	0,027-0,031 (0,030±0,01)	0,010-0,015 (0,012±0,02)	0,072-0,085 (0,082±0,02)	0,018-0,020 (0,019±0,02)
Количество зуб постабдомена :штук	8-9	5-8	8-10	6-8	8-13	8-11	11-14	6-9	8-12	6-9	10-13

Дафния - промежуточный хозяин паразитических нематод. Гельминтологическое исследование 200 образцов дафний выявило наличие у 11,5% представителей яиц и личинок паразитических нематод. Интенсивность инвазии при заражении личинками паразитических нематод дафний составляла от 2 до 6 особей. Морфологический и морфометрический анализ выявил, что *Echinuria uncinata* является видом, принадлежащим к роду *Echinuria* подсемейства Echinurinae. Яйца имеют овальную форму, длину 0,037–0,039 мм и ширину 0,021–0,023 мм (рис. 1, 1). Личинки белые, коричневые, голова и хвост уплощенные, голова тупая, кончик выпуклый (рис.1). Хвостовая часть относительно острая. Личинки имеют длину 0,950–1,689 мм и ширину 0,048–0,055 мм. На расстоянии 0,04–0,05 мм от переднего конца тела кутикула начинала покрываться шипами, покрывающими 0,03–0,04 мм от заднего конца. Длина переднего конца тела 0,124 мм, длина глотки 0,082-0,089 мм, цилиндрической формы, передний конец воронкообразный. Длина передней мышечной части пищевода 0,220-0,266 мм, задней железистой части 0,706 мм. Нервный узел расположен на расстоянии 0,1 мм от переднего конца тела (рис. 1, 2).

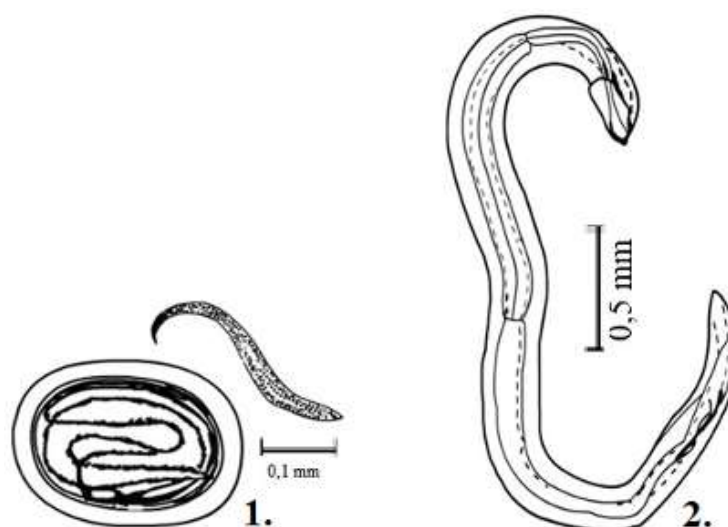


Рисунок 1. Личинки нематоды *Echinuria uncinata*: 1 - яйца и I-стадия личинки; 2 - инвазивные личинки

Нематода *E. uncinata* была впервые изучена в Узбекистане ее промежуточным хозяином *D. magna*, а также изучена биология развития личинок нематод. Наблюдалось, что яйца нематод проходят первую стадию в кишечнике дафний, а затем переходят из стенки кишечника в полость тела. Там он превращается в зрелую инвазивную личинку. Полное развитие нематод *E. uncinata* в организме дафний при температуре воды 13-15 °С занимает 24-26 дней, при 20-22 °С - 9-10 дней, при 26-28 °С - 8- 9 дней начиная третьей с – инвазионной стадии, до заражения основныв хозяев, уток и гусей.

Молекулярная систематика видов дафний. Период выживания видов дафний во временных малых водоемах очень короткий. Тем не менее, основным фактором, способствующим наличию дафний на этих участках, является эфиппиум. Учитывая сезонность местообитаний дафний, возникают

трудности с определением состава вида. Но текущие молекулярно-генетические исследования значительно облегчают эту ситуацию.

Геномная ДНК была выделена из эиппиумов, собранных из разных регионов. Образцы были амплифицированы с помощью ПЦР в области 12S мДНК, и при исследовании с помощью гельэлектрофореза было обнаружено, что они содержат более 300 пар нуклеотидов (рис. 2). Полученные продукты ПЦР были очищены и обучены с помощью секвенатора.

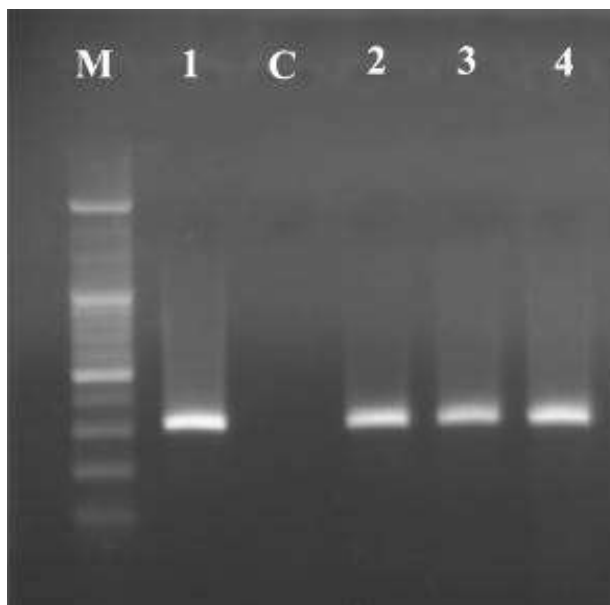


Рисунок 2. Изображение ДНК на гель-электрофорезе. М-маркер, 1,2,3,4-образцы, С - (дистил. вода)

Последовательность нуклеотидов, полученных путем секвенирования образцов продуктов ПЦР, анализировали с помощью специальной компьютерной программы Bioedit, Clustal W и RAUP4. В результате исследования 320 пара нуклеотидных последовательностей была частично выделена из области 12S мДНК (рис. 3).

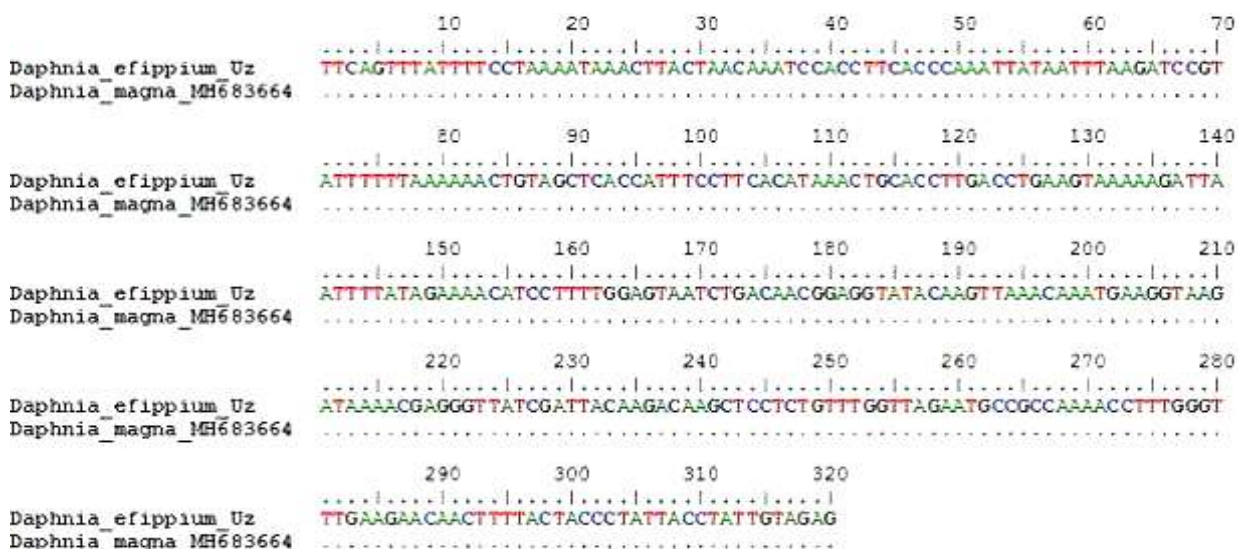


Рисунок 3. Фрагменты нуклеотидной последовательности гена 12S митохондриальной ДНК (в направлении от 5' к 3').

По результатам анализа, образцы эфиппиума оказались на 100% схожими с *D.magna* (MH683664) при сравнении нуклеотидной последовательности 12S-области мДНК с видами в Международной GenBank. Таким образом, молекулярные исследования показали, что эфиппиумы являются эфиппиумами вида *D. magna*, встречающегося в фауне Узбекистана.

Также было отмечено, что нуклеотиды вида *D. galeata* были заменены тиминном *D. galeata_Uz* в положение 198 аденином *D. galeata* (MH378263), аденином *D. galeata_Uz* в положение 283 тиминном *D. galeata* (MH378263). Разница между двумя нуклеотидными взаимодействиями в области длины 12S, состоящей из 430 исследованных пар оснований, составила 0,5% (рис. 4).

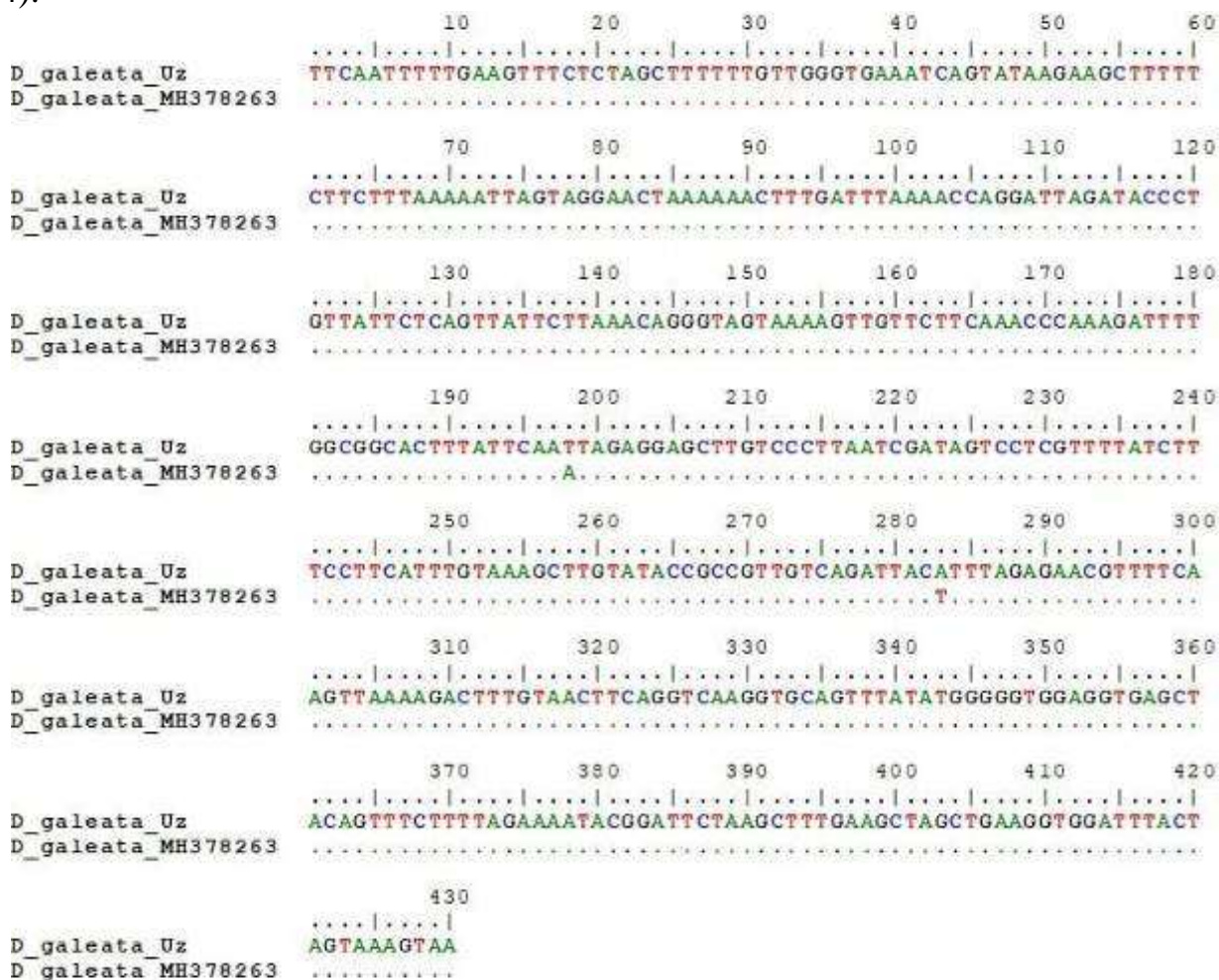


Рисунок 4. Сравнение нуклеотидных последовательностей *D.galeata* (в направлении от 5' к 3').

Аналогичные нуклеотиды вида *D. similis_Uz* были обнаружены в Международной базе данных Genbank (NCBI) и после сравнения с *D. similis* (LC389172) обнаружены замещение гуанина в цитозин в 140 положение у *D.similis_Uz*. Индекс взаимных различий в расположении одного нуклеотида в области 12S, состоящей из 339 изученных пар оснований, сходен на 99,7%, и этот показатель различий специфичен для изменчивости внутри вида.

Полученные нуклеотидные последовательности были размещены в базу данных международной GenBank и получены входные числа (Таблица 3).

Таблица 3

**Входные номера видов, перечисленных в базе данных
Международной Genbank (NCBI)**

№	Название вид	Инвентарный номер
1	<i>Daphnia similis</i>	OK236552
2	<i>Daphnia magna</i> (ep)	OK236549
3	<i>Daphnia magna</i>	OK236550
4	<i>Daphnia galeata</i>	OK216747

При анализе филогенетических взаимоотношений видов, у которых проводились молекулярные исследования, были *D.magna* (MH683664), *D.similis* (LC389172), *D.galeata* (MH378263), *D.mendotae* (AF277267), *D.hispanika* (LR006384).) и *Ceriodaphnia pulchella* (DQ470585) в качестве внешнего вида (DQ470585) использовали нуклеотиды из данных Международной GenBank (NCBI). Данные филогенетического генеалогического древа показали, что для сравнения тип *D. magna_Uz* с *D.magna* (MH683664), вид *D.similis* с *D.similis* (LC389172), вид *D.galeata* с *D.galeata* (MH378263) были уникальными в группе. Сходство между группами *D. magna* и *D. similis* составило 98%. Было обнаружено, что группа *D. galeata* имеет 97% сходство по сравнению с типом *D.mendotae* (AF277267), 95% сходство по сравнению с *D.hispanika* (LR006384). Как внешний вид, *Ceriodaphnia pulchella* (DQ470585) образовала отдельную независимую эволюционную линию, которая составляла около 83% (рис. 5).

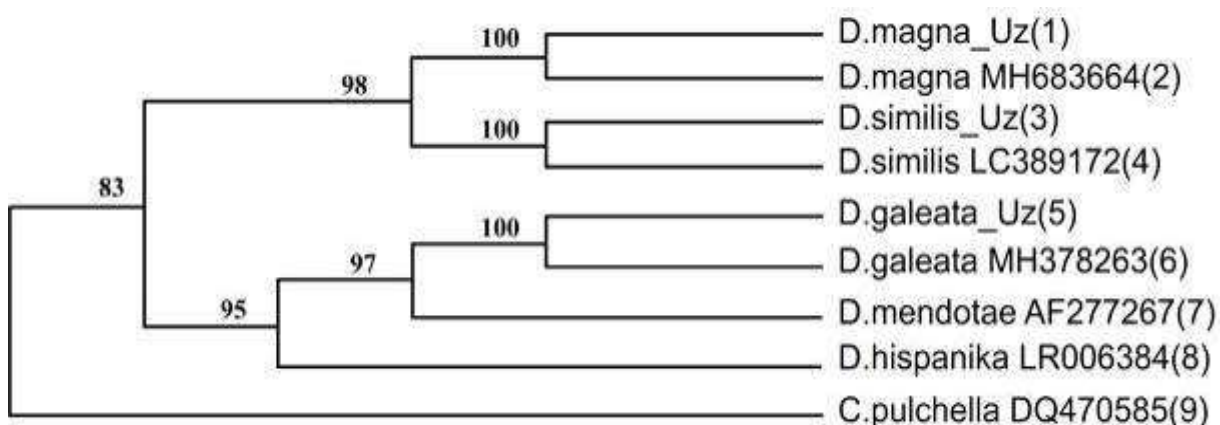


Рисунок 5. Филогенетическое древо видов рода *Daphnia*, основанное на алгоритме сходства с максимальной правдоподобностью

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «Значение дафний в рыболовстве», описаны долгосрочные методы размножения дафний с использованием навоза местных животных (крупного рогатого скота, лошадей, птицы). Дафнии выращивали в пруду длиной 10 м, шириной 5 м, высотой 0,8–1,0 м и объемом 40–50 м³ (рис. 6).

В зависимости от температуры воздуха количество воды в бассейнах поддерживалось на разном уровне. Низкий уровень воды вызывает высокую температуру воды. В мае-июне вместе с повышением температуры воздуха поднялся и уровень воды (0,8-1,5 м). Зонты устанавливали на солнечной стороне бассейна, когда наблюдалось резкое повышение температуры.

При кормлении прудов с дафниями навозом КРС навоз вносили поверх 3-5 прудов с соломой или рисовой соломой. После этого вода в бассейне поднималась в зависимости от температуры дня. В этом случае органическое вещество в навозе было главным фактором активного развития дафний. Через 7 дней в 100 литрах воды было получено в среднем около 280 г биомассы типа дафний. Через 10–15 дней снова повторяли кормление.



Рисунок 6. Водоемы для размножения дафний. а) простой, б) бетонный

Использование птичьего помета и конского навоза таким же образом дало высокие результаты. Внесен свежий конский навоз из расчета 1,5 кг навоза на 1 м³ воды. Навоз разбавляли без соломы. Через 8–10 дней добавляли новую порцию конского навоза из расчета 0,75 кг на 1 м³ воды. В частности, из-за большого количества органических веществ в составе птичьего помета, скорость процесса ферментации после первого периода разведения составила в среднем 310 г на 100 литров воды. Таким образом, использование птичьего помета при выращивании дафний дало хорошие результаты, но при длительном использовании повысился уровень загрязнения воды.

Модель пруда использующиеся в целях увеличения биомассы дафний. Модель небольшого пруда была разработана для воспроизводства дафний в качестве естественного корма в рыбоводстве (рис. 8). Входное отверстие для воды (1) бассейна заполняется водой с помощью фильтра. Контейнер для корма в пруду (4) последовательно заполняется навозом (от 4 кг до 1 м³) и соломой (или соломой) животных (крупного рогатого скота или птицы). Добавляется 20 г на 1 м³ дрожжей, приготовленных в процессе розлива. После этого на стенки бассейна (2) наносится 20 г дрожжей на 1 м³. После образования дафний вода в бассейне сливается через сливной кран (3), и кран закрывается, когда она достигает дна бассейна. Эта оставшаяся вода служит матерью для будущей биомассы. Сначала в кормушку (4) помещается солома или солома, добавляется навоз (крупный рогатый скот или птица) (толщиной 10 см) и снова добавляется солома или солома, и это повторяется до тех пор, пока контейнер не будет заполнен. Размножение биомассы дафний местными органическими удобрениями увеличивало период партеногенеза от 5 до 7 раз.

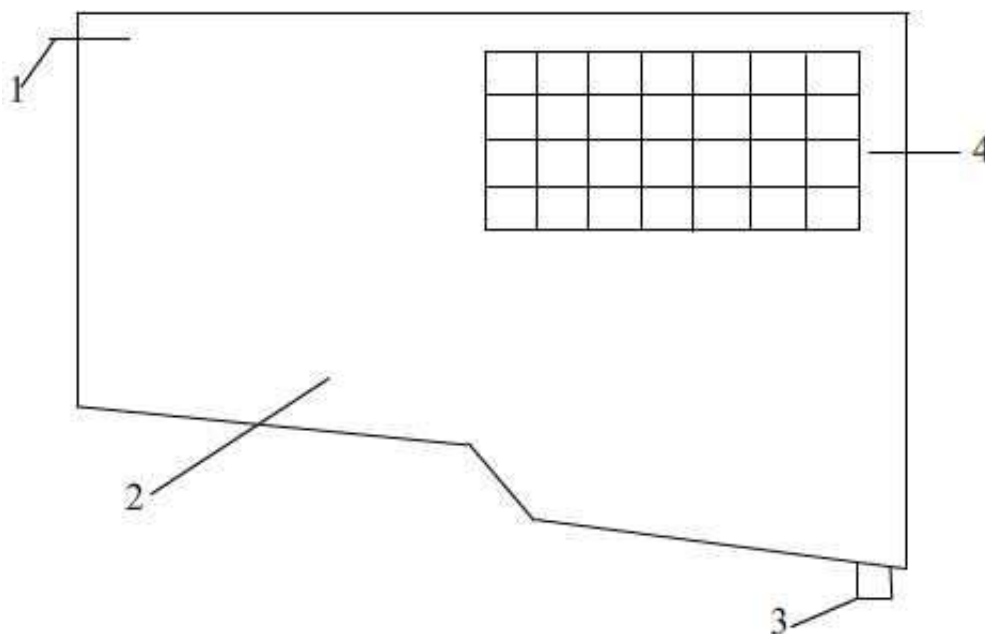


Рисунок 8. Модельный рисунок бассейна дафний.

Способы использования *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в качестве естественного корма в рыбоводстве и способы увеличения их биомассы Морфобиологическая классификация видов рыбных хозяйств Андижанской, Ферганской и Наманганской областей, питательная ценность и искусственные водоемы были созданы с использованием органических удобрений (крупный рогатый скот), это позволило увеличить производительность на 250-300 г на 100 литров воды.

На основе результатов научных исследований и данных литературы разработаны рекомендации по естественному кормлению рыб – путем размножения дафний, использование местного навоза животных, методы контроля прудов с дафниями.

ВЫВОДЫ

В результате исследовательской работы над диссертацией на тему «Морфо-биологические особенности и практическое значение видов рода *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) в фауне Узбекистана» были сделаны следующие выводы:

1. В фауне Узбекистана выявлено 11 видов, относящихся к 2 подвидам рода *Daphnia*. Из них *D.umbra* отмечен как первый выявленный новый вид для Узбекской фауны.

2. В водоемах Наманганской, Джизакской, Самаркандской, Бухарской областях Узбекистана вид *D. curvirostris*, в водоемах Андижанской, Ферганской, Джизакской, Бухарской областях *D. similis* и в водоемах расположенных на территории Каракалпакстана вид *D. galeata* отмечены впервые.

3. Среди видов самым крупным видом является *Daphnia magna*, а самый мелкий вид *Daphnia cucullata*. *D. atkinsoni*, *D. similis*, *D. curvirostris* по размерам считаются средними видами. Виды *D. lumholtzi*, *D. longispina*, *D. similis* относительно к телу отличаются от других видов длиной хвостовых иголок, было обнаружено сходство формы постабдоменных щетинок у видов *D. longispina*, *D. galeata*, *D. curvirostris*, *D. similis*. Вместе с этим, для данных видов сформированы определительные ключи.

4. В процессе изучения отношения видов к температурному режиму замечено активное развитие видов *D. pulicaria* и *D. atkinsoni* при средней температуре воздуха 28-30 °С (средняя температура воды 18-25 °С). Так же наблюдается активное развитие видов *D. curvirostris*, *D. magna*, *D. similis* в теплые сезоны (средняя температура воды 15-19 °С) начиная с месяца март-апрель до 10 ноября. Обнаружено ограничение в развитии у видов *D. pulicaria* и *D. atkinsoni* при температуре воздуха выше 35 °С (средняя температура воды 32-34 °С).

5. Впервые в Узбекистане отмечено что дафния является промежуточном хозяином паразитической нематоды *Echinuria uncinata*. А также изучено биология развития, морфология, морфометрические размеры и чувствительность к температуре воды данной нематоды.

6. Впервые в Узбекистане были проведены молекулярные исследования эфиппиумов дафний, по результатам которых было отмечено, что эфиппиумы относятся к виду *Daphnia magna*.

7. Впервые в Узбекистане изучены молекулярные последовательности нуклеотидов *D. galeata* и *D. similis*, принадлежащих к роду *Daphnia* и сравнивая результаты с базой данных Международного GenBank было доказано идентичность с этими видами.

8. Построено филогенетическое древо между молекулярно таксономически исследованными видами *Daphnia magna*, *D. galeata* и *D. similis*, относящиеся к роду *Daphnia* и близкородственными видами, взятыми из базы Генбанк, между группами обнаружено 95% ое сходство.

9. В целях размножения дафнии в рыбоводстве сформированы искусственные водоемы и используя животные органические удобрения (крупного рогатого скота, конский навоз, птичий помет) удалось получить 250-300 граммов продукта на 100 литров воды.

**DIGITAL SCIENTIFIC COUNCIL GIVING A SCIENTIFIC DEGREE
PhD.03 / 30.06.2021.B.05.06 AT FERGANA STATE UNIVERSITY**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

MADUMAROV MAKSADJAN JUMANOVICH

**MORPHO-BIOLOGICAL FEATURES AND PRACTICAL SIGNIFICANCE
OF SPECIES OF THE GENUS *DAPHNIA* (CLADOCERA: DAPHNIIDAE)
IN THE FAUNA OF UZBEKISTAN**

03.00.06 – Zoology

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

Fergana – 2022

The title of doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2021.1.PhD/B581.

The dissertation has been performed at the National university of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resumme)) on the webpage of the Scientific Council (www.fardu.uz) and on the website of "ZiyoNET" Information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor: **Kuchboev Abdurakhim Ergashevich**
Doctor of Biological Sciences, professor

Official opponents: **Shakarboev Erkinjon Berdikulovich**
Doctor of Biological Sciences, professor

Nazarov Maxammadrasul Sharopovich
Doctor of Philosophy, dotsent

Leading organization: **Namangan State of University**

The defense of the thesis will take place "28" January 2022 at 14:00 hours at a meeting of the Scientific Council PhD.03/30.06.2021.B.05.06 at the Fergana State University. Address: 712000, Fergana, st. Murabbiilar, house 19. Assembly hall of FarSU. Tel.: (+99873) 244-29-71, fax (+99873) 244-44-93, E-mail: fardu_info@umail.uz

The dissertation can be found at the Information Resource Center of the Fergana State University (registered under No. 146). Address: 712000, Fergana, st. Murabbiilar, building 19. Tel.: (+99873) 244-29-71, fax (+99873) 244-44-93.

The abstract of the dissertation was sent out "14" January 2022.
(register of the mailing protocol No. 2 dated "14" January 2022).



I.I. Zokirov
Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, dotsent

Sh.Kh. Yuldasheva
Scientific Secretary of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of Philosophy on biology, dotsent

A.K. Xusanov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding of the scientific
degrees, Doctor of Biological Sciences, dotsent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research. Consists of an assessment of the species composition, morphology, biology, molecular identification and practical significance of the genus *Daphnia* in the fauna of Uzbekistan.

The object of the research is a species belonging to the genus Cladocera *Daphnia*.

Scientific novelty of the research is as follows:

Study of the species composition of the genus *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) in the fauna of Uzbekistan;

Systematic and morphobiological characteristics of daphnia species;

Comparative study of the species composition of the genus *Daphnia* in different types of water bodies in Uzbekistan and assessment of their distribution;

Study of daphnia as intermediate hosts in the development of parasitic nematodes;

Identification and analysis of daphnia species by nucleotide sequences of 12S gene regions of mitochondrial DNA;

Development of measures to increase the number of daphnia as a natural food for fish and increase the productivity of fishery reservoirs.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on morphobiological properties and practical significance of the genus *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) in the fauna of Uzbekistan:

46 specimens of 8 species of the genera of *Daphnia* and 40 specimens of 2 species of *Daphnia* belonging to the fauna of Uzbekistan are included in the "Zoological collection" (Handbook of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan No. 4 / 1255-2776, October 11, 2021). The samples made it possible to determine the composition of species found in the fauna of Uzbekistan, assess their current state and study their morphological structure;

Data on the nucleotide sequence of the 12S region of mitochondrial DNA of some daphnia species are placed in the database of the Genbank National Center for Biotechnology Information (reference from the National Center for Biotechnology Information dated September 27, 2021, NCBI). The result was OK236552-*Daphnia similis*, OK236549-*Daphnia magna* (ep), OK236550-*Daphnia magna*, OK216747 - identification numbers of *Daphnia galeata*, which made it possible to substantiate the molecular-taxonomic and phylogenetic position of the species;

Methods of using *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) as natural food in fish farming and increasing their biomass have been introduced into fisheries in Andijan, Fergana and Namangan regions (The State Committee for Veterinary Medicine and Livestock Development of the Republic of Uzbekistan issued a decree dated March 26, 2021. №02/23-551). The relevance of feeding *Daphnia magna*, *D.pulex*, *D.similis* in the multi-profile farms "Asatillo asl kuli" of the Izbaskan region of the Andijan region, "Ulugnor Shahzodasi" of the Ulugnor region and "Kuchkarov Urinbek" of the Besharik region of the Fergana region.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the thesis is 104 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORK

I бўлим (I часть; I part)

1. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж., Нумонов Ж.Н., Кучбоев А.Э., Фарғона вилояти шолипопояларида зоопланктон организмлар ва уларнинг балиқчиликдаги аҳамияти // Инфекция, Иммуниетет и Фармакология. – Ташкент, 2019. - №2. – Б. 305-306. (03.00.00. №7).

2. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж., Хайдаров С.М., Боқиева М.И., Иброхимова Д.Ф. Фарғона вилояти балиқчилик хўжалиги ҳовузлари зоопланктони // Наманган Давлат университети илмий ахборотномаси. – Наманган, 2020. - №1. - Б 93-98. (03.00.00. №17).

3. Абдиназаров Х.Х., Кучбоев А.Э., Мадумаров М.Ж. Дафниялар балиқларнинг табиий озуқа манбаи // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2020. - №2/1. – Б. 4-6. (03.00.00. №12).

4. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж., Тожибоев М. С., Андижон вилояти балиқчилик хўжалиги зоопланктонлари // ҚарДУ хабарлари. – Қарши, 2020. №2(44). - Б. 56-59. (03.00.00. №11).

5. Мадумаров М.Ж. Дафния кўпайтиришда органик ўғитлардан фойдаланиш // ҚарДУ хабарлари. Қарши, 2020. - №4(46). - Б. 55-57. (03.00.00. №11).

6. Мадумаров М.Ж., Кучбоев А.Э. Дафниялар - *Echinuria uncinata* (Nematoda: Acuariidae) нематодасининг оралиқ хўжайини // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. - Хива. 2021. - №2. – Б. 27-32. (03.00.00. №12).

7. Madumarov M.J., Kuchboev A. E., Abdunazarov N. Kh., Amirov O.O. Development of the parasite nematode *Echinuria uncinata* (Nematoda: Acuariidae) in the intermediate host *Daphnia magna*, in Uzbekistan // Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries. Vol. 25 (6), Issue 6, - 2021. (Impact factory 0.6) P. 43 – 48. (№3. Scopus IF 0.6).

II бўлим (II часть; II part)

8. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж. Фарғона водийси турли типдаги сув хавзалар зоопланктони // «Жанубий Оролбуйи биологик хилма-хиллигини сақлаш, қайта тиклаш ва муҳофаза қилишнинг экологик масалалари» мавзусидаги Халқаро илмий-назарий анжуман материаллари. Нукус. 2018 й. -Б 6-8.

9. Abdinazarov Kh. Kh., Madumarov M.J., Khaydarov S.M. Zooplankton of Sarikamish Lake (Uzbekistan) // Open Access Library Journal. Volume 6, e5288 ISSN: 2333-9721. – 2019. - №3. (Impact factory 0,7) P.1-8.

10. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж., Хайдаров М.С. Зоопланктон организмлар (Фарғона водийсидаги вақтинчалик сув хавзалари мисолида) // Ўзбекистон балиқчилик ижтимоий-иқтисодий, илмий-оммобоп журнал. Тошкент. №01/2019. -Б 6-7.

11. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж., Иброхимова Д.Ф., Кучбоев А.Э., Дафния – балиқларнинг табиий озукá базаси // “Фан ва таълимни ривожлантиришда ёшларнинг ўрни” Республика миқёсидаги илмий ва илмий-техник конференция материаллари. Тошкент. 22 ноябрь 2019 йил. –Б 20-22.

12. Madumarov M.J., Abdinazarov Kh.Kh., Kuchboyev A.E., Daphnia's breeding for natural for fish farming // 40 th Pakistan congress of Zoology (international). March 10-12, 2020. pp.221-222.

13. Мадумаров М.Ж., Абдиназаров Х.Х., Зоғора балиқни интенсив усул билан етиштиришда зоопланктон организмларнинг биологик имкониятларидан фойдаланиш // Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммо ва ечимлар” халқаро илмий-амалий онлайн анжуман. Андижон Давлат университети. Андижон. 2020 йил 27-28 май.–Б 92-95.

14. Мадумаров М.Ж., Фарғона водийси дафния авлоди турлари таҳлили // ЎзРФА Зоология институти «Ўзбекистон зоология фани: ҳозирги замон муаммолари ва ривожланиш истиқболлари» мавзусидаги II-республика илмий-амалий анжумани. Тошкент 2020. 15-16 октябрь. Фан. –Б 178-180.

15. Абдиназаров Х.Х., Мадумаров М.Ж., Кузметов А.Р., Кучбоев А.Э., Арипов Н.Х. Балиқчилик хўжаликларида табиий озукá – дафния етиштириш технологияси бўйича тавсиялар // Тавсиянома. Кўкон. – 2020. 30 б.

16. Мадумаров М.Ж. Эфиппиум орқали дафния турларини аниқлаш // «Биология, экология ва қишлоқ хўжалиги муаммоларининг илмий ҳамда инновацион ечимлари» республика илмий-амалий конференцияси. Урганч. 15-апрель 2021 йил. –Б 258-263.

17. Мадумаров М.Ж., Кучбоев А.Э., Амиров О.О. Ўзбекистонда *Daphnia magna* (Cladocera, Daphniidae) турини молекуляр идентификациялаш // Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муаммолари республика илмий конференция материаллари. Тошкент. 18 май 2021. –Б 86-88.

18. Мадумаров М.Ж. Морфологические и экологические особенности паразитической нематоды *Echinuria uncinata* у дафний // Материалы VI Международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов». Новосибирск. 11-13 ноября 2021. –С 169-173.