

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМий  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.B.72.02 РАҚАМЛИ ИЛМий  
КЕНГАШ**

---

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ШОДМОНОВ ФЕРУЗЖОН ҚАМАРИДДИНОВИЧ**

**ДЕНГИЗКЎЛ СУВ ҲАВЗАСИДАГИ БАЛИҚЛАР ТУРЛАРИНИ  
АНИҚЛАШ ВА УЛАРДАН ЎТХЎРЛАРИНИ КЎПАЙТИРИШ  
БИОТЕХНОЛОГИЯСИ**

**03.00.12– Биотехнология**

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

**Бухоро – 2022**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Шодмонов Ферузжон Камариддинович**

Денгизкўл сув ҳавзасидаги балиқлар турларини аниқлаш ва улардан  
ўтхўрларини қўпайтириш биотехнологияси .....3

**Шодмонов Ферузжон Камариддинович**

Определение видов рыб водоёма Денгизкуль и биотехнология размножения  
их растительноядных разновидностей .....21

**Shodmonov Feruzjon Qamariddinovich**

Determination of fish species of the Dengizkul water body and biotechnology of  
the reproduction of their herbivorous variety.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

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

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМий  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.B.72.02 РАҚАМЛИ ИЛМий  
КЕНГАШ**

---

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ШОДМОНОВ ФЕРУЗЖОН ҚАМАРИДДИНОВИЧ**

**ДЕНГИЗКЎЛ СУВ ҲАВЗАСИДАГИ БАЛИҚЛАР ТУРЛАРИНИ  
АНИҚЛАШ ВА УЛАРДАН ЎТХЎРЛАРИНИ КЎПАЙТИРИШ  
БИОТЕХНОЛОГИЯСИ**

**03.00.12– Биотехнология**

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

**Бухоро – 2022**

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/B619 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Бухоро давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.buxdu.uz](http://www.buxdu.uz)) ҳамда «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Бўриев Сулаймон Бўриевич  
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Муродова Сайёра Собировна  
биология фанлари доктори, профессор

Жумаев Фарход Ҳожиқурбонович биология  
фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Хоразм Маъмун академияси

Диссертация ҳимояси Бухоро давлат университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.03/30.12.2019.B.72.02. рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил «28» 12 соат 19<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Муҳаммад Иқбол кўчаси, 11 уй. Тел.: (+99865) 221-29-14; факс: (+99865) 221-26-12; e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz), Бухоро давлат университети биноси, Блок № 1, 2 - қават, конференциялар зали).

Диссертация билан Бухоро давлат университетининг Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (№ 240 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Муҳаммад Иқбол кўчаси, 11 уй. Тел.: (+99865) 221-29-14; факс: (+99865) 221-26-12.

Диссертация автореферати 2022 йил «15» 12 кuni тарқатилди.

(2022 йил «15» 12 9 даги рақамли реестр баённомаси).



А.Э. Холлиев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
раиси, б.ф.д., профессор

Н.Э. Рашидов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, б.ф.н., доцент

Х.Т. Артикова

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
қошидаги илмий семинар раиси,  
б.ф.д., профессор

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунёда иқлим ўзгариши, табиий заҳираларнинг камайиши ва атроф-муҳитнинг ўзгариши шароитида аҳолини сифатли озиқ-овқат, айниқса балиқ маҳсулотлари билан таъминлаш бугунги кунда энг долзарб вазифалардан бири бўлиб қолмоқда. Шу ўринда, ташқи ва ички сув ҳавзаларининг барқарорлигини таъминлаш, айниқса ички сув ҳавзаларидаги балиқ заҳираларидан самарали фойдаланиш, гидробионтлар биохилма-хиллигини сақлаш учун замонавий усуллар орқали балиқ маҳсулдорлигини кўпайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу боис, табиий ва сунъий сув ҳавзалари, айниқса текисликда жойлашган кўллар ва сув омборларининг гидрокимёвий ҳолатини аниқлаш орқали улардан фойдаланишнинг самарали биотехнологик усуллари ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Жаҳонда биотик ва абиотик таъсирга учраётган сув ҳавзаларини чуқур мониторинг қилиш, улардаги гидробионтлар ҳолатига салбий таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва бартараф қилишнинг самарали усуллари ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, жумладан, ўрганилган ҳудудларда тарқалган ички сув ҳавзалари гидрологик ва гидрокимёвий ҳолатининг ўзгаришлари аниқланиб айрим гидробионтлар ёрдамида, жумладан, сув ўтларидан хлорелла, сценедесмус, юксак сув ўсимликларидан кичик ряска ва азоллалар асосида балиқчиликни ривожлантириш йўллари ишлаб чиқилди. Балиқчиликни ривожлантириш нуқтаи-назаридан бундай сув ҳавзаларида учровчи ўтхўр балиқ турлари ҳамда тубан ва юксак сув ўсимликларини флорасини аниқлаш ва истиқболли турларини кўпайтиришнинг экологик-самарадор усуллари ишлаб чиқиш орқали балиқ маҳсулдорлигини биотехнологик усуллар асосда оширишнинг манбаи саналади. Шу нуқтаи-назардан сув ўсимликларининг озучабоп бўлган турларни кўпайтириш орқали олинган биомассани ўтхўр балиқларга қўшимча озуча сифатида қўллаш натижасида балиқ маҳсулдорлигини ошириш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Ҳозирги кунда республикаимиз сув ҳавзаларининг гидрологик ва гидрокимёвий ҳолатини мониторинг қилиш, балиқчилик тармоғини ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан, мамлакатимиз текислик қисмидаги кўллар ва сув омборларига карпсимонлар оиласига мансуб ўтхўр балиқ чавоқларини доимий равишда ўтказиш дастури амалга оширилмоқда, сув ҳавзаларини бошқариш тизими тубдан такомиллаштирилди, ички сув ҳавзалари кўллар ҳамда сув омборлари ресурсларидан фойдаланиш йўллари тартибга солинди ва сунъий сув ҳавзаларида балиқчиликни ривожлантириш чора-тадбирлари ишлаб чиқилди. Балиқчиликни ривожлантиришга оид вазифалар Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарорларида<sup>1</sup> жумладан, ПҚ-2939 қарорда «сунъий ва

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 1 майдаги ПҚ-2939 сон «Балиқчилик тармоғини бошқариш тизимини такомиллаштириш чора – тадбирлари тўғрисида»ги, 2018 йил 6 ноябрдаги ПҚ – 4005 сон «Балиқчилик соҳасини янада ривожлантиришга доир қўшимча чора –тадбирлар тўғрисида»ги Қарори.

табiiй сув ҳавзалар заҳираларидан самарали фойдаланиш», ПҚ–4005 қарорда «аквакультуранинг интенсив усуллари ривожлантиришга эътиборни кучайтириш» вазифалари белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, жумладан, Денгизқўлнинг ихтиофаунаси, гидрологик, гидробиологик ҳолати ва қўлдаги тубан ҳамда юксак сув ўсимлик турларини аниқлаш орқали улардан самарали фойдаланиш биотехнологик усуллари яратиш ва қўлнинг экологик ҳолатини яхшилашга қаратилган чора-тадбирларини ишлаб чиқиш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони ва 2017 йил 1 майдаги ПҚ-2939-сон «Балиқчилик тармоғини бошқариш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги ва 2018 йил 2 июлдаги ПҚ-3823-сон «Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги қарорлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 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-тадбирлари тўғрисида» ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меърий-ҳукукий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда 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.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Тубан ва юксак сув ўсимликлардан таркибида физиологик фаол моддаларга бой бўлган турларни кўпайтириш ва сув ҳавзаларида балиқларга озуқа сифатида қўллаш борасида хорижлик олимлардан М.М. Watanabe (2005); С. J. Hulatt (2011); G. Mathew (2016); R.A. Leng (2019) ҳамда дунё сувликларида учрайдиган балиқ турлари, уларнинг морфологик, анатомик белгилари ва халқ хўжалигидаги аҳамияти тўғрисида В. Elvira (1997); J. Freyhof (2005); S. C. Kolar (2005); H.R. Moore (2008); D.C. Chapman (2011); M. Kottelat (2012); A. W. Owais (2015); J.S. Nelson (2016); C.G. Zhang; Y.H. Zhao; (2016), W.N. Eschmeyer (2017); S. Aslam (2017); R.K. Das (2018); R. Froese (2019); T. Muniya (2019); R. Fricke (2021) ва бошқалар томонидан ўрганилган.

МДХ мамлакатлари сув ҳавзаларида тубан ва юксак сув ўсимликларнинг тарқалиши, экологияси ва балиқларнинг сув ўсимликлари билан озикланиши бўйича тадқиқот ишлари Н.Н. Канода (1965); М.Д. Розмонова (1966); А.Э.Эргашев (1968); Д. В. Малашенков (2009); И. В. Митропольская (2010); М.Т. Бобоев (2018); Х. Мавланов (2019) ва бошқалар томонидан амалга оширилган. Шунингдек, ички сув ҳавзаларида ихтиофаунани шаклланиш даражасини ўрганиш ва табiiй сув ҳавзаларида карпсимон балиқлар

поликультурасини ривожлантириш бўйича илмий маълумотларни С. К. Кожоева (2006); М. Ф. Вундцеттель (2012); А.К. Рустамов (2013); Т.Талевский (2014); Д.У. Карабекова (2016); С.П.Монахов (2017); В.Г. Терещенко (2019) томонидан бажарилган ишларда кўриш мумкин.

Ўзбекистондаги сув ҳавзаларида тарқалган сув ўсимликлари ва уларнинг фойдали хусусиятлари, таркибида физиологик фаол моддаларга бой бўлган турларни кўпайтириш, биомасса олиш, олинган биомассани қишлоқ хўжалигининг турли тармоқларида фойдаланиш бўйича ҳам қатор тадқиқот ишлари А.Э. Эргашев (1960); А.М. Музафаров (1961); Т.Т. Таубаев (1970); С. Келдибеков (1981); М.А. (2007); С. Бўриев (2014); Х.Э. Эргашева (2015); Ҳ.Қ. Эсанов (2016); Д.С. Ниёзов (2017); Г.М. Сайфуллаев (2018); А.М. Қобилов (2020) каби олимларнинг илмий манбаларида ёритилган. Республика маҳаллий ихтиофауна вакиллари биоэкологик хусусиятларини ўрганиш, ички сув ҳавзаларида балиқлар маҳсулдорлигини ошириш йўллари М.Абдуллаев (1989); Б.Ҳақбердиев (1994); Б.Й. Жумабаев (2006); Д.С. Ниёзов (2013); Б.М. Шералиев (2015); Б.Г.Камилов (2017, 2019); Б.К. Каримов (2019); М.Юлдашов (2019); Ж.Собиров (2019); И.М. Мирабдуллаев (2020, 2021); А.М. Қобилов (2021); Ҳ.М. Тошов (2021) тадқиқотларида ўз аксини топган.

Бироқ, келтирилган ушбу маълумотлар Денгизкўлнинг ҳозирги ҳолати - гидробиологияси, сувнинг кимёвий таркибини тўлиқ ўрганишга асос бўлиб хизмат қила олмайди. Денгизкўлнинг етакчи альгофлорасини ва юксак сув ўсимликларнинг турларини аниқлаш ва улардан физиологик фаол моддалар қиймати юқори бўлган турларни кўл сувида кўпайтириб, ўсимликхўр балиқларга озуқа сифатида қўллашнинг биотехнологик усуллари ишлаб чиқиш ечимини кутаётган долзарб муаммолардан бири ҳисобланди.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги**

Диссертация тадқиқоти Бухоро давлат университети Биология кафедрасининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг “Бухоро вилояти кўллариининг гидробиологик ҳолатини ўрганиш” № 16 (2019-2022) мавзусидаги режаси асосида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади:** Денгизкўлнинг гидрокимёвий таркиби, балиқ турлари ҳамда юксак ва тубан сув ўсимликларининг етакчи турларини аниқлаш орқали истиқболли ўтхўр балиқлар турлари маҳсулдорлигини оширишнинг биотехнологик усуллари ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

Денгизкўл сув ҳавзасининг контурлар кесимида гидрокимёвий таркиби ва тарқалган балиқ турларини аниқлаш;

кўлнинг фитопланктон турларини аниқлаш, *Chlorella vulgaris* (Beijerinck, 1890) ва *Scenedesmus obliquus* ((Turpin). Kützing, 1833) нинг альгологик тоза ҳужайрасини ажратиб, уларнинг кўл сувида кўпайиши ҳамда сувни орғано-минерал моддалардан тозалаш даражасини аниқлаш;

юксак сув ўсимликлари турларини аниқлаш орқали улардан *Lemna minor* (Linnaeus, 1753) ва *Azolla caroliniana* (Willdenow, 1810) нинг кўл сувида кўпайиши ва сувни орғано-минерал моддалардан тозалаш хусусиятларини

ўрганиш;

физиологик фаол моддаларга бой бўлган микроскопик ва юксак сув ўсимликларини лаборатория ва ярим ишлаб чиқариш шароитида кўпайтириш орқали уларни балиқчиликда ўсимликхўр балиқларга озуқа сифатида қўллаш;

Оқ дўнгпешона ва оқ амур балиқларини биотехнологик усулда етиштирилган тубан ва юксак сув ўсимликлари биомассасини озиқа сифатида қўллаш орқали ўтхўр балиқлар маҳсулдорлик даражаси ошириш;

Оқ дўнгпешона *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ва оқ амур балиғини *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. биомассалари билан озиқлантиришнинг самарадор ва кам харажат усуллари ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Денгизкўлда учрайдиган, тубан сувўтларига мансуб *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. турлари, юксак сув ўсимликларидан эса *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* Willd. турлари ва балиқ турлари *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) дан фойдаланилди.

**Тадқиқотнинг предмети.** Бухоро вилояти Денгизкўл кўлидаги балиқ турлари, тубан ва юксак сув ўсимлик турлари, уларни кўпайтириш, сувнинг физик-кимёвий таркиби ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда гидробиологик, ихтиологик, флористиканинг маршрутли, альгологик, лаборатория ва математик-статистик таҳлил услубларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги:**

Денгизкўл кўлида альгофлоранинг 4 бўлим, 9 синф, 19 тартиб, 25 оила, 32 туркумига мансуб 123 тури ва тур хиллари, юксак ўсимликларнинг 24 оилага мансуб 69 тури учраши, шундан 17 тури кўл сувида ва 52 тури унинг атрофидаги майда сув ҳавзаларида тарқалганлиги аниқланган.

Денгизкўл сувининг гидрокимёвий таркиби ва унинг мавсумий ўзгарувчанлиги аниқланган;

*Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. нинг альгологик тоза хужайраси, *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. юксак сув ўсимликлари ажратиб олиниб, лаборатория шароитида сувларни органино-минерал моддалардан тозалаш даражалари асосланган;

*Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. ларнинг турли озиқа муҳитларида кўпайиши ва юқори даражада биомасса ҳосил қилиш хусусиятлари очиб берилган;

илк бор, оқ дўнгпешона ва оқ амур балиқлари биотехнологик усулда етиштирилган тубан ва юксак сув ўсимликлари биомассасини озиқа сифатида қўлланган ҳолда оқ дўнгпешона 16,5 ва оқ амур балиғининг маҳсулдорлик даражаси 5,8-8,0 фоизга ошириш баҳоланган;

илк бор, оқ дўнгпешона *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ва оқ амур балиғини *Lemna minor* L. ва *Azolla*



*caroliniana* Willd. биомассалари билан озиқлантиришнинг самарадор ва кам харажат биотехнологик усуллари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

кўлдаги сувнинг минераллашув даражасини пасайтиришда яшил сувўтлари *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. дан фойдаланишнинг экобиотехнологик хусусиятлари асосланган.

Фитопланктонлардан *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. лаборатория ва ярим ишлаб чиқариш шароитида кўпайтирилиб, ўсимликхўр балиқларга табиий озиқа сифатида қўллашнинг биотехнологик усули ишлаб чиқилган.

*Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. биотехнологик усулда кўпайтирилиб балиқларга озуқа сифатида қўллаш самарадорлиги аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** ишда замонавий тадқиқот усуллариининг қўлланилганлиги, йиғилган материаллар асосида олинган натижаларнинг назарий маълумотларга мос келиши, замонавий усуллар ҳамда илмий ёндашувлар асосида олинган натижаларни назарий маълумотларга мос келиши, натижаларнинг етакчи илмий нашрларда чоп этилганлиги ҳамда диссертация тадқиқотининг амалий натижалари ваколатли давлат тузилмалари томонидан тасдиқланганлиги, маҳсулдор балиқ турларини амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Денгизкўл ўсимликларининг турлар таҳлилини амалга оширилганлиги, кўлдаги озиқа бўладиган турлар тўғрисида кенг кўламли маълумот берилганлиги, озуқабоп турларни кўпайтириш ва улардан биомасса олиш ҳамда олинган биомассани балиқларга озиқа сифатида қўлланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Денгизкўл биохилма-хиллигини ўрганиш, муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш, озуқабоп турлардан самарали фойдаланиш, балиқ маҳсулдорлигини ошириш орқали кўлнинг гидробиологик ҳолатини яхшилаш тўғрисидаги дастлабки маълумотлар олинганлиги билан белгиланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Денгизкўл сув ҳавзасидаги балиқ турларини аниқлаш ва улардан ўтхўрларини кўпайтириш биотехнологияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

*Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ўсимликлари Денгизкўлдаги “Жавоҳир Мирзо Саховат Балиғи” МЧЖ ва “Умиджон Чарос Файз” МЧЖ балиқчилик фермер хўжаликларида оқ дўнгпешона балиқларига озуқа сифатида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси “Ўзбекбалиқсаноат” уюшмасининг 2022 йил 18 февралдаги №09/161-сон маълумотномаси). Натижада, балиқ маҳсулдорлиги қўшимча 100-104 кг/га дан 116-121,7 кг/га, яъни 16,5% га ошириш имконини берган.

Денгизкўл сув ҳавзасининг гидрокимёвий ҳолатини яхшилаш ва табиий озуқа базасини ривожлантириш учун “Жавоҳир Мирзо Саховат Балиғи” МЧЖ ва “Умиджон Чарос Файз” МЧЖ балиқчилик фермер хўжаликларида микроскопик сув ўсимликларидан *Chlorella vulgaris* Beijer.

ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. юксак сув ўсимликларидан *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* Willd. дан фойланилган (Ўзбекистон Республикаси Ветеринария ва чорвачиликни ривожлантириш давлат қўмитасининг 2022 йил 06 апрелдаги 02/23-665-сон маълумотномаси). Натижада, тажриба ҳовузларида насли ўтхўр ота-она балиқларининг стресс ҳолати камайиб, икраларнинг табиий оталаниш давригача сақланган она балиқлар увилдирик маҳсулдорлигини 22% гача ошириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, шундан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 2 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 116 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг **Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган бўлиб, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда тадқиқотнинг ва предметига тавсиф берилган. Бажарилган тадқиқотнинг мамлакатимиз фан технологиялари ривожланишининг устувор йўналишга мослиги кўрсатилган. Шунингдек, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий аҳамияти очиқ берилган. Тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертация ишининг **“Ўзбекистоннинг текислик қисмидаги кўлларнинг ихтиофаунаси ва гидробиологик хусусиятлари”** деб номланган биринчи бобида хориж ва МДХ давлатлари шунингдек Республикамиздаги сув ҳавзаларида учрайдиган умумий балиқ турлари, ўтхўр балиқларнинг тур таркиби ҳақидаги маълумотлар келтирилган. Сув ҳавзаларидаги тубан ва юксак сув ўсимликларининг учраши, тарқалиши ҳамда таркибида физиологик фаол моддаларга бой бўлган турларни ажратиб олиш, кўпайтириш ва балиқчиликда ҳамда турли соҳаларда қўллаш борасидаги қилинган тадқиқот ишлари батафсил ёритилган. Денгизкўл кўлининг географик жойлашуви, унга кирувчи сув миқдорининг мавсумий ўзгариши, кўл атрофидаги ва унга туташ сув ҳавзарининг сув билан таъминланиш даражаси ҳамда кўлда учрайдиган балиқларнинг озиқа базаси тўғрисида олиб борилган изланишлар адабиётлар асосида келтирилган.

Диссертация ишининг иккинчи боби **“Тадқиқот материаллари ва услублари”** га бағишланган бўлиб тўртта бўлимдан иборат. Денгизкўл сув ҳавзасининг гидробиологик намуналар 2019-2021 йиллар давомида йиғилган.

Намуналар умумқабул қилинган гидробиологик, зоологик, ихтиологик, экологик, статистик ва таҳлил усулларида фойдаланилган ҳолда Бухоро давлат университети биотехнология ва гидробиология лаборатория шароитида қайта ишланди. Фитопланктон турларини аниқлашда Музаффаров, Мусаев 1965, Эргашев А.Э., 1979, Анисимова О.В., Гололобова М. А. 2006, аниқлагичлари орқали амалга оширилди.

Ихтиологик тадқиқотларни статистик ишлов бериш Microsoft Office Excel 2013 дастури ва умумий қабул қилинган математик усулда (Лакин 1990) таҳлил қилинди.

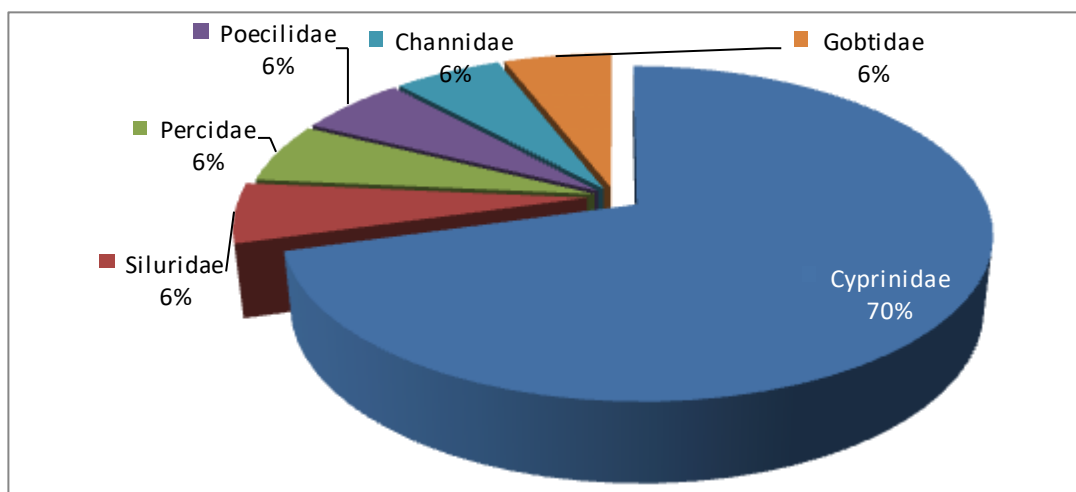
Диссертациянинг “Денгизкўл сувининг гидрокимёвий таркиби ва балиқ турларини аниқлаш ” деб номланган учинчи бобида Денгизкўлнинг гидрокимёвий таркиби ва ихтиофаунаси, тубан ва юксак сув ўсимликларининг қисқача систематик таҳлили, мавсумий учраши ва турли хил экологик гуруҳларда тарқалиши тўғрисида маълумотлар берилган.

Денгизкўл сувининг гидрокимёвий таркиби ўрганилган. Ушбу таҳлил натижасига кўра сувнинг минералланиш даражаси 1,2,3-контур сувларида 5800 мг/л дан 10500 мг/л гача унга мос равишда хлоридлар-3360 мг/л дан - 5091 мг/л гача, сульфатлар -1903 мг/л дан 4460 мг/л гача бўлган микдорларни ташкил қилди. 4,5,6-контур сувларида минерализация даражаси 22400 мг/л дан 23000 мг/л гача, хлоридлар 14760 мг/л дан 15047 мг/л гача, сульфатлар 6315 мг/л дан 7080 мг/л гача ўзгариши аниқланди.

Кўлнинг доимий сув билан таъминланувчи контурларида (1,2,3-контур) сувда эриган кислород 6,0 мг/л дан 7,0 мг/л гача, кислороднинг биокимёвий сарфланиши 3,0 мг/л ни, рН 6,9 -7,4 гача тебраниши кузатилди. Кўлнинг асосий майдонини эгаллаган контурларида (4,5,6-контур) сувда эриган кислород 2,0 мг/л дан 2,3 мг/л гача, кислороднинг биокимёвий сарфланиши 3,0 мг/л ни, рН 8,0 ни ташкил этиши аниқланди.

Фитопланктон ва макрофитларнинг ўсиб, ривожланиши учун муҳим ҳисобланган минерал моддалар 1,2,3-контур сув намуналарда: азот аммоний 1,8 мг/л - 4,2 мг/л гача, нитритлар 0,06 мг/л - 0,24 мг/л гача, нитратлар 5,8 мг/л - 8,5 мг/л гача ошиши қайд этилди. 4,5,6-контур сувларида ушбу кўрсаткичлар: азот аммоний 1,5 мг/л - 1,6 мг/л гача, нитритлар 0,04 мг/л, нитратлар 5,4 мг/л - 5,6 мг/л гача микдорда учраши сув таҳлил натижалари асосида ўрганилди.

Ҳозирги кунда Денгизкўл табиий сув ҳавзаси ҳудудида ов аҳамиятига эга асосий балиқ турларини аниқлаш бўйича ҳам тадқиқотлар олиб борилди. Олинган натижалар 1-расмда келтирилган. Денгизкўл табиий сув ҳавзаси ҳудудида ов аҳамиятига эга балиқ турлари каторига -*Cyprinus carpio*, *Silurus glanis*, *Channa argus warpachowskii*, *Carassius auratus gibelio*, *Rutilus rutilus aralensis*, ўсимликхўрдан- *Hypophthalmichthys molitrix*, *Ctenopharyngodon idella* каби балиқлар ташкил қилади. Денгизкўл сув ҳавзаси ихтиофаунасининг оилалар бўйича турлар нисбати таҳлил қилинди. Денгизкўл ихтиофаунаси 2021 йилда систематик таҳлил қилинганида, унда 6 оиллага мансуб турлар учраши қайд этилди. Жумладан, балиқ турларининг 70% (12 тур) *Cyprinidae*, 6% дан (1 турдан) *Siluridae*, *Percidae*, *Poecilidae*, *Cobtidae*, *Channidae* оилалар вакиллари ташкил этди.



**1-расм. Денгизкўл табиий сув ҳавзаси ихтиофаунасининг оилалар бўйича турлар нисбати, %**

Денгизкўл табиий сув ҳавзаси сув таъминотида эътибор қаратадиган бўлсак, турли контурларнинг сув билан таъминланиши ва унга боғлиқ гидрокимёвий таркибнинг доимий бўлмаслиги, жорий ихтиофаунанинг ўзгарувчанлигини ҳам белгилаб бериши кузатилди (1-жадвал).

**1-жадвал**

**Денгизкўл ихтиофаунасининг контурлар бўйича тақсимооти**

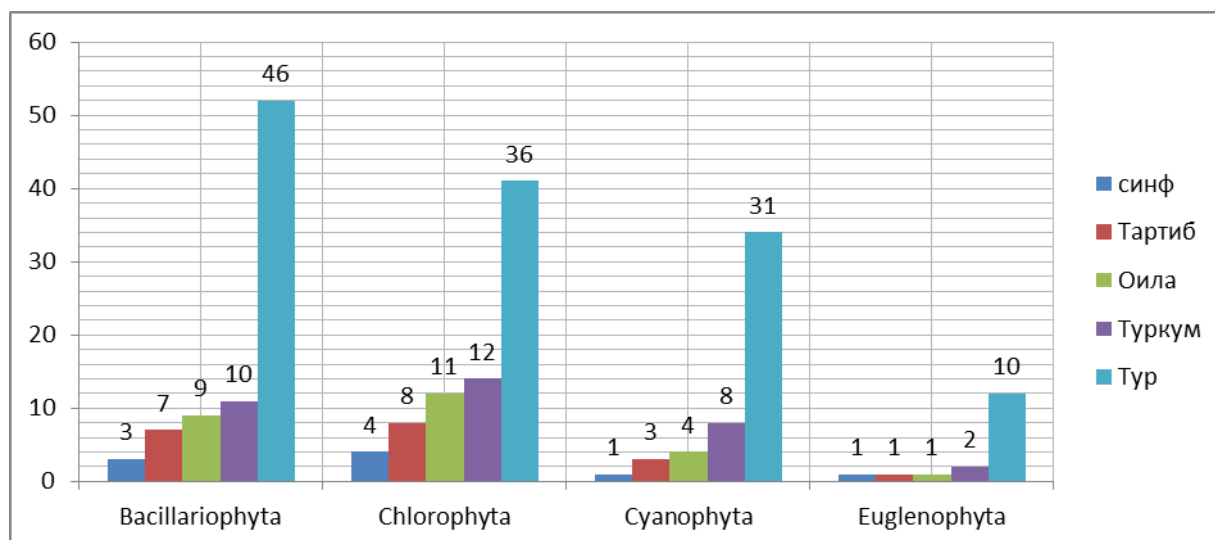
№	Балиқ турлари	Балиқ овланган жой					
		1-контур	2 контур	3 контур	4 контур	5 контур	6 контур
1	* <i>Rutilus rutilus aralensis</i> (Berg)	+	+	+	+		+
2	* <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valencinnes)	+	+				
3	<i>Gobio gobio lepidolaemus</i> (Kessler)	+	+	+	+		+
4	* <i>Alburnus chalcoides aralensis</i> (Berg)	+		+			
5	<i>Alburnoides bipunctatus eichwaldi</i> (De Flippe)	+	+	+			
6	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	+	+	+	+	+	
7	* <i>Abramis brama orientalis</i> (Berg)	+		+			
8	* <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	+	+	+	+	+	+
9	* <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	+	+	+			
10	* <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)	+	+				
11	<i>Abbottina rivularis</i> (Basilewskiy)	+	+	+	+		+
12	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky 1855)		+	+			
13	* <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus)	+	+	+			
14	* <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus)	+	+	+			
15	<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard)	+	+	+	+	+	+
16	<i>Rhinogobius brunneus</i> (Temminck etSchlegel)	+	+	+	+	+	+
17	* <i>Channa argus warpachowskii</i> (Berg)	+	+	+			
	<b>Жами</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

*Изоҳ-\** ушбу белги овладиган балиқларни кўрсатади

Кўлнинг 1-контурда коллектор сувларининг кўпайиши кеч куз фаслидан эрта баҳоргача давом этиб, мазкур контур ихтиофаунасида *Alburnus chalcoides aralensis*, *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus aralensis*, *Carassius auratus gibelio* каби балиқлар устунлик қилса, Аму-Бухоро канали сувининг кўпайиши натижасида, ташлама (заҳира) канал орқали баҳор фаслининг биринчи ярмида шаклланадиган ихтиофаунада эса *Ctenopharyngodon idella* Val., *Abramis brama orientalis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Sander lucioperca*, *Channa argus warpachowskii* каби балиқлар ов тўрларига кўпроқ тушади. Бу ҳолат табиий сув ҳавзанинг 3-контурига ҳам хос бўлиб, *Ctenopharyngodon idella* ва *Hypophthalmichthys molitrix* каби балиқ турлари бундан мустасно.

2-контур ихтиофаунаси Туркменистон коллектори ҳисобига шаклланган бўлиб, ушбу контурда *Hemiculter leucisculus*, *Rhinogobius brunneus*, *Abbottina rivularis*, *Channa argus warpachowskii*, *Abramis brama orientalis* каби балиқлар мавсумий тарзда учраб туриши аниқланди. Кўлнинг 3-контур ихтиофаунаси шаклланишида ҳам нисбий ўзгарувчанлик мавжуд бўлиб, у мавсумий аҳамиятга эга. Айниқса, 1-контурдан доимий сув кириши ҳисобига ушбу контурларда балиқ турларининг ўхшашлиги кузатилди. Аму-Бухоро каналидаги сувнинг бошқарилиши натижасида 3-контур ихтиофаунаси таркиби, Аму-Бухоро канали ихтиофаунаси билан ўхшашликни намоён қилади. Унга кўра *Abramis brama orientalis*, *Rutilus rutilus aralensis*, *Carassius auratus gibelio*, *Sander lucioperca*, *Alburnus chalcoides aralensis* каби балиқ турларини кўплаб учраши аниқланди.

Денгизкўл сув ҳавзасидан жами 149 та намуналар йиғилиб тадқиқот ишлари амалга оширилди. Денгизкўл сув ҳавзаси сувўтларининг таксономик таҳлили натижалари 2-расмда келтирилган.



**2-расм. Денгизкўл сув ҳавзаси сувўтларининг таксономик таҳлилининг гистограммаси**

Денгизкўл сув ҳавзаси ҳудудида микроскопик сув ўтлар 4 бўлим, 9 синф, 19 тартиб, 25 оила, 32 туркумга мансуб 123 тур ва тур хилларидан ташкил топган. Денгизкўл сув ҳавзаси ҳудудидаги алоҳида-алоҳида барча контурлардаги фитопланктон организмларнинг турларини аниқланди.

Денгизкўл табиий сув ҳавзасининг микроскопик сувўтлари контурлар кесимида таҳлил қилганда, кўлга сув қуйиладиган ҳудудларда турлар сони юқорилиги, сув қуйилиш қисмидан узоқлашган ҳудудларда эса аксинча турлар сони камлиги аниқланди. Хусусан, Денгизкўл коллектори қуйиладиган 1-контурда фитопланктонларнинг 114 тури учраса, Туркманистон республикаси коллектори қуйиладиган 2-контур сувликларида 100 тури ва АБМК- 2 ташлама канали қуйиладиган 3-контурда уларнинг 89 тури тарқалганлиги қайд этилди.

Яшил фитопланктонлардан физиологик фаол моддаларга бой бўлган *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. турларининг альгологик тоза ҳужайралари ажратилиб, улар лаборатория ва ярим ишлаб чиқариш шароитида кўпайтирилди ҳамда *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиқларига озуқа сифатида қўлланилди.

Диссертациянинг тўртинчи бобида **“Денгизкўл сувида фитопланктонлар ва макрофитларни кўпайтириш биотехнологияси, уларнинг балиқчиликдаги аҳамияти”** бўйича олинган маълумотлар келтирилган.

Тажрибаларда Денгизкўл 2-контур сувида ва 2,4,6 г/л гўнг шарбати сақлаган озуқа муҳитларида яшил сувўтлари ҳужайраларининг кўпайиши ва ҳўл биомасса миқдори бўйича олинган маълумотлар келтирилган.

1- тажрибада 2 г/л парранда гўнг шарбати аралаштириб ўстирилган *Chlorella vulgaris* Beijer. ҳужайралари сони 43,6 млн/мл ни, 4 г/л да 46,5 млн/мл ни, 6 г/л да эса 43,8 млн/мл ни ташкил қилди. Айнан шу тажрибада 2 г/л парранда гўнги шарбати аралаштириб ўстирилган *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ҳужайралар сони 44,5 млн/мл ни, 4 г/л да 50,5 млн/мл ни, 6 г/л да эса 46,3 млн/мл бўлди.

2- тажрибада 2 г/л қорамол гўнг шарбати аралаштириб ўстирилган *Chlorella vulgaris* Beijer. ҳужайралар сони 33,5 млн/мл ни, 4 г/л да 33,6 млн/мл ни, 6 г/л да эса 33,7 млн/мл га етди. Тажрибада 2 г/л қорамол гўнг шарбати аралаштириб ўстирилган *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ҳужайралар сони 33,6 млн/мл ни, 4 г/л да 34,3 млн/мл ни, 6 г/л да эса 34,8 млн/мл гача ошиши қайд этилди.

3- тажрибада фитопланктонларни ўстириш учун тенг миқдорда парранда ва қорамол гўнг шарбати аралаштирилган озукадан фойдаланилди. Унга кўра кўл сувига 2 г/л ли озуқа аралаштириб ўстирилган *Chlorella vulgaris* Beijer. ҳужайралар сони 6 кундан сўнг 33,4 млн/мл ни, 4 г/л да 38,7 млн/мл ни, 6 г/л да эса 38,5 млн/мл бўлди. Шу тажрибада кўл суви ва 2 г/л озуқа аралаштириб ўстирилган *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ҳужайралар сони 6 кундан сўнг 35,6 млн/мл ни, 4 г/л да 41,0 млн/мл ни, 6 г/л да эса 40,5 млн/мл га етди.

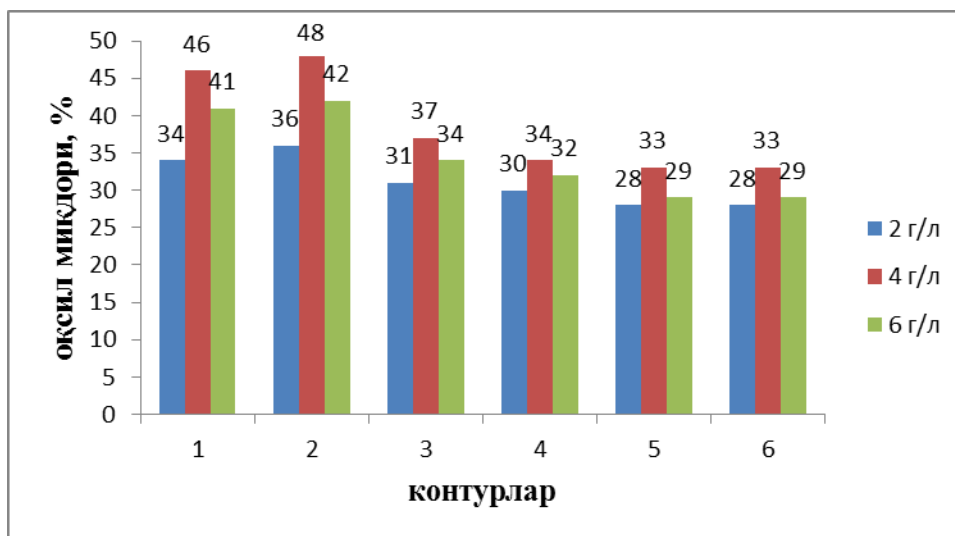
Тадқиқотнинг назорат варианты сифатида ўтказилган тажрибаларда *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ҳужайралари

кўлнинг иккинчи контуридан келтирилган сувларга экилди. Назорат вариантыдаги *Chlorella vulgaris* Beijer. хужайралари сони 6 кундан сўнг 31,4 млн/мл ни, *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. хужайралар сони эса 33,3 млн/мл ни ташкил этиши аниқланди.

Тажрибалар натижасига кўра, *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. сувўтларининг жадал ўсиб ривожланиши ҳамда кўп миқдорда ҳўл биомасса ҳосил қилиши учун парранда гўнг шарбатининг 4 г/л ли озукa муҳити энг самарали эканлиги тажрибалар асосида исботланди.

*Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. сувўтларининг энг юқори самарадорлиги 4 г/л ли парранда гўнг шарбати аралаштирилган озукa муҳити бўлиб, 6 кундан сўнг *Chlorella vulgaris* Beijer. хужайралари сони 46,5 млн/мл ни, *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. хужайралари сони 50,5 млн/мл ни ташкил қилди. Унга мос равишда ҳўл биомасса миқдори *Chlorella vulgaris* Beijer. да 2,4 г/л ни, *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. да эса 2,8 г/л га ошиши тажрибалар давомида қайд этилди.

Кейинги тадқиқотларимизда озукa муҳитига турли хил концентрацияли парранда гўнги шарбатини қўллаш орқали лаборатория ва ярим ишлаб шароитида етиштирилган *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. сувўтлари биомассаларининг таркибидаги умумий оқсил миқдори ўрганилди (3,4-расм).

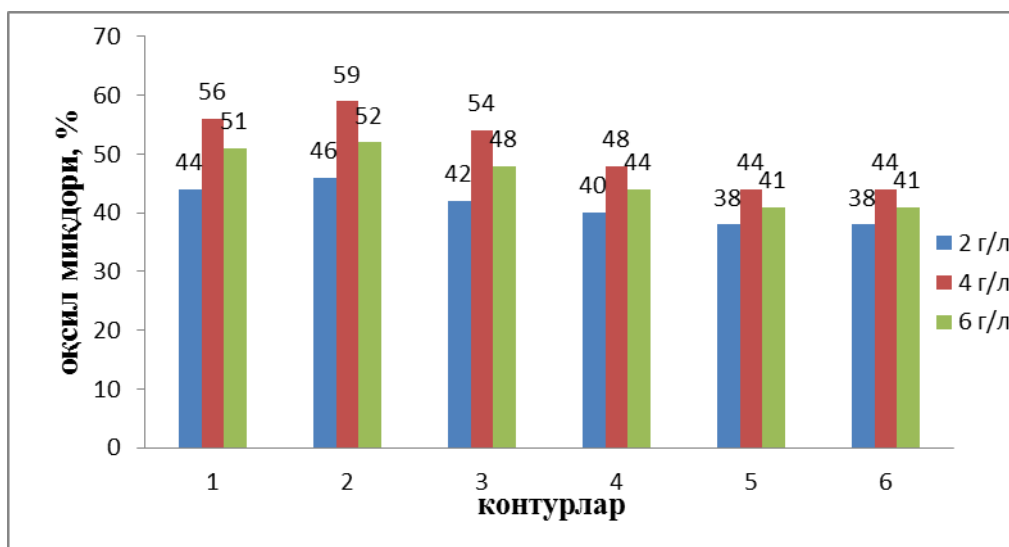


**3-расм. Денгизкўл сув ҳавзасида етиштирилган *Chlorella vulgaris* Beijer. таркибидаги умумий оқсил миқдори**

Денгизкўл сув ҳавзасининг барча контурлари сувларига 4 г/л парранда гўнг шарбати аралаштирилиб ўстирилган *Chlorella vulgaris* Beijer. хужайралари таркибида оқсил миқдори юқори, 2 г/л да паст ва 6 г/л да ўртача эканлиги аниқланди. Кўлнинг контурлари ўзаро таққосланганда, 1,2,3 контурларда *Chlorella vulgaris* Beijer. хужайралари таркибидаги оқсил миқдори 46%, 48% ва 37% ни, 4,5,6 контурларда эса 34%, 33% ва 33% ни ташкил этиши аниқланди. Олинган натижалар бўйича энг юқори маҳсулдорлик 1 ва 2 контурларда қайд этилди.



Денгизкўлнинг барча контурлари сувларида 2,4,6 г/л парранда гўнг шарбати араштирилиб ўстирилган *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. хужайралари таркибидаги оксил миқдори лаборатория шароитида текширилди. Унга кўра 1,2,3 контурларда 4 г/л парранда гўнг шарбати аралаштириб ўстирилган хужайралар таркибида оксил миқдори юқори яъни 56%, 59% ва 54% ни ташкил қилди. 2 г/л да 44%, 46% ва 42% ни ташкил этса, 6 г/л да -51%, 52% ҳамда 48% ни ташкил қилиши қайд этилди. Сув ҳавзасининг қолган контурларида бу кўрсаткич қийматининг пастлиги аниқланди.



**4-расм. Денгизкўл сув ҳавзасида етиштирилган *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. таркибидаги умумий оксил миқдори, %**

Денгизкўл сув ҳавзаси контурларида етиштирилган яшил сувўтлари таркибидаги оксиллар миқдорининг нисбатан фарқланиши контурлар суви минералланиш даражасининг кўлга сув кириш қисмларида паст ва ундан узоқлашган контурларда юқори бўлиши билан боғлиқ бўлди. Шунинг учун таркибида оксил миқдори юқори бўлган яшил сувўтлари *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ни ўстиришда 1,2,3 контурлар сувига 4 г/л парранда гўнг шарбати аралаштирилган вариант энг оптимал озиқавий муҳит ҳисобланади.

Тажрибалар натижасида, яъни *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. ўсимликларининг зовур сувларида кўпайиши натижасида муаллақ моддаларнинг ва қуруқ қолдиқлар қийматининг камайиши, сувда эриган кислороднинг 8,8-10,5 мг/л гача ошганлиги аниқланди.

Сувнинг таркибидаги органик моддалар микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. ўсимликлари томонидан тўлиқ ўзлаштирилганлиги аниқланди. Зовур сувлари таркибидаги азотли аммоний, нитритлар, нитратларнинг *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. ўсимликларининг кўпайиши учун сарфланганлиги маълум бўлди. Сув таркибидаги хлоридлар зовур сувида 2372 дан 1394 г/л га пасайганлиги, Денгизкўлда эса 3998,9 дан 2350 г/л гача ва сульфатларнинг



миқдори зовур сувида 3914 дан 2115 г/л гача, Денгизкўл суви таркибида эса 4034 дан 1995 г/л гача пасайганлиги аниқланди.

Ярим ишлаб чиқариш шароитида Денгизкўл табиий сув ҳавзасининг худудида балиқчилик хўжаликлари яқинида қурилган бассейнларига 4 г/л парранда гўнги шарбати солиниб, уларга юксак сув ўсимликлари *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. лар алоҳида экилиб, уларнинг ўсиши, ривожланиши ҳамда кўпайиши аниқланиб борилди. Тажрибалар давомида 1 м<sup>2</sup> сув юзасига 100 граммдан *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. лар алоҳида экилиб, 10 кун мобайнидаги кузатишлар натижасида *Lemna minor* L. 950 г/м<sup>2</sup>, *Azolla caroliniana* Willd. 910 г/м<sup>2</sup> бўлди.

Денгизкўл сувида кўпайтирилган *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. юксак сув ўсимликлари *Ctenopharyngodon idella* Val. балиқларига қўшимча озуқа сифатида қўлланилиш самарадорлиги асосланди.

Ўтхўр балиқларни биотехнологик усулда етиштирилган фитопланктонлар билан озиқлантириб, кўпайтириш учун балиқчилик хўжаликлари атрофида ташкил этилган ҳовузларда тажрибалар амалга оширилди. Тажрибалар учун танланган тўртала ҳовузларнинг узунлиги 50 метр, эни 10 метр ва чуқурлиги 2 метрни ташкил қилди.

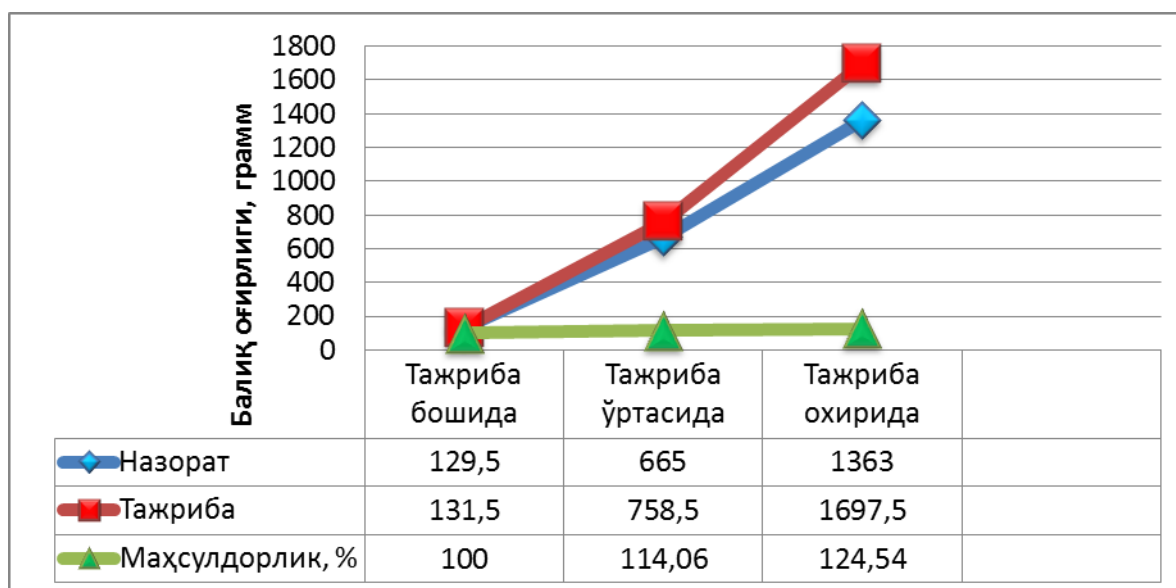
Ҳовузлар назорат ва тажриба ҳовузларига ажратилди ва рақамланди. Биринчи назорат ва тажриба ҳовузларига 200 донадан оғирлиги ўртача 129,5-131,5 грамм, тана узунлиги ўртача 25,1-24,8 см катталикидаги *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиқлари ташланди. Иккинчи назорат ва тажриба ҳовузларига ҳам 200 донадан оғирлиги ўртача 146,5-147 грамм, тана узунлиги ўртача 18,6-18,9 см катталикидаги *Ctenopharyngodon idella* Val. балиқлари ташланди.

Биринчи назорат вариантыдаги ҳовузлардаги балиқлар фақат сувдаги мавжуд фитопланктонлар билан озиқланди. Тажриба ҳовузида *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. апрель ойидан октябрь ойининг бошларигача мунтазам равишда *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиқларини боқадиган ҳовузларига альголизация қилиб турилди. *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ларнинг сони 6,5-7,0 млн/мл гача ошганлиги ҳамда сувда эриган кислород миқдори 11,5-13,0 мг/л гача кўпайганлиги аниқланди.

Иккала ҳовузлардаги *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиқларининг оғирлик ва тана узунлиги тажриба ўртасида (15 июл) ўлчанганда, назорат ҳовузида оғирлиги ўртача 665 грамм ва тана узунлиги 33,5 см ни, тажриба ҳовузида эса балиқларнинг ўртача вазни 758,5 грамм ва тана узунлиги 34,8 см ни ташкил этиши қайд этилди. Тажрибалар асосан апрел ойидан октябрь (15 октябрь) ойигача олиб борилди. Тадқиқотларнинг охирида *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиқлари назорат ҳовузида оғирлиги ўртача 1363 грамм ва тана узунлиги 38,3 см ни, тажриба ҳовузида етиштирилган балиқларнинг ўртача оғирлиги 1697,5 грамм ва тана узунлиги 41,5 см га етганлиги аниқланди.

Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, 2021 йилда ташланган 130 граммли балиқларнинг тажриба ва назорат вариантларидаги фарқи 334,5

грамм га етди. Йил охирида балиқлар оғирлиги назоратга нисбатан 332,5 грамм, балиқ маҳсулдорлиги эса 24,54 % га ошганлиги қайд этилди (5-расм).



**5-расм. Оқ дўнгпешона *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиғининг ўсиш кўрсаткичи (2021 йил апрел-октябр ойлари)**

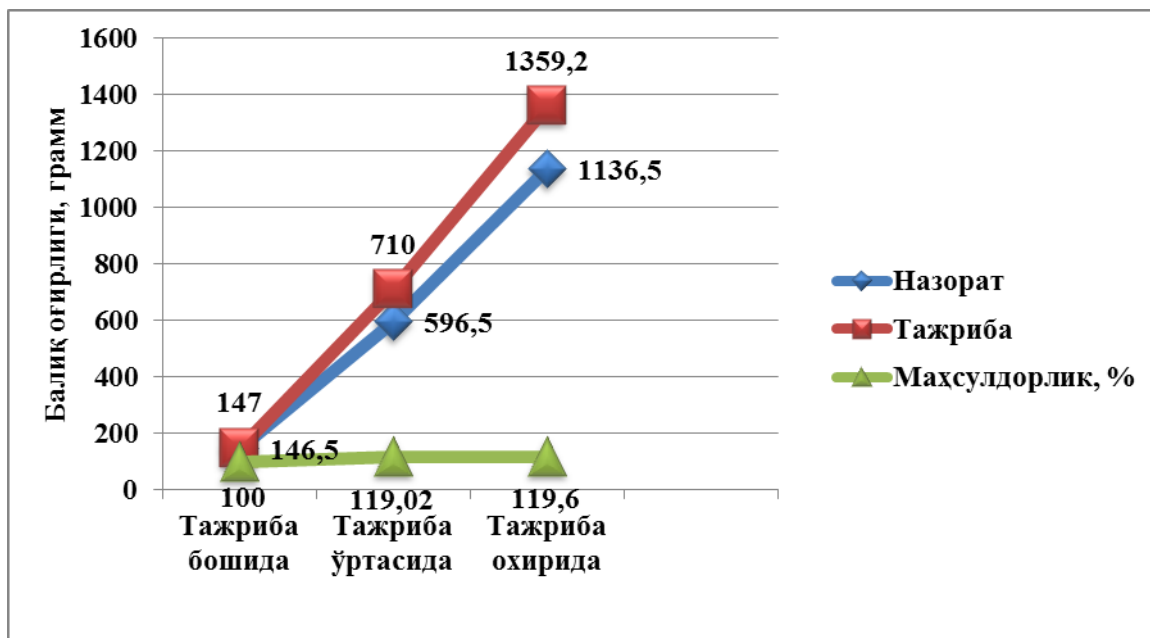
Денгизкўл сув ҳавзасидаги “Умиджон Чарос Файз” ва “Жавоҳир Мирзо Саҳоват балиғи” МЧЖ га қарашли балиқчилик хўжаликларида 2020-2021 йилларда *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. нинг тоза альгологик хужайраси ярим ишлаб чиқариш шароитида ўстирилиб, *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиқларига кўшимча озуқа сифатида қўлланилганда балиқ маҳсулдорлиги 100-104 кг/га дан кўшимча 116-121,7 кг/га ошганлиги аниқланди. Бундай шароитда *Hypophthalmichthys molitrix* Val. балиғи маҳсулдорлиги 16,5% га ошиб, сувда кислород миқдорининг кўпайиши кузатилди.

Юксак сув ўсимликлари ва гулли ўсимликларнинг яшил қисми ўтхўр балиқлар - *Ctenopharyngodon idella* Val. балиғининг асосий озуқаси ҳисобланади. Тажрибалар давомида Денгизкўл сув ҳавзасидаги юксак сув ўсимликларнинг турларини ва маҳсулдорли даражаларини ҳам ўргандик.

Денгизкўл тажриба ҳовузларида ривожланувчи *Ctenopharyngodon idella* Val. балиқларига юксак сув ўсимликларидан *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. ларни қўллаш натижасида унинг маҳсулдорлиги 30,44 % гача ошганлиги аниқланди.

Тажриба ҳовузларга *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. ўсимликларини экиш апрель ойининг бошларида амалга оширилди. Назорат ва тажрибада учун олинган балиқларнинг ўртача оғирлиги 146,5-146 грамм эди. Тажриба варианти ҳовузига ҳар 2-3 суткада балиқларнинг озикланиш рационага кўра, 4,5-5,0 % ҳисобида *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. биомассаси бериб турилди.

Йил охирига келиб тажрибадаги балиқларнинг ўртача битта балиқ оғирлиги 1359,2 граммни, назоратдаги балиқларнинг ўртача оғирлиги эса 1136,5 граммни ташкил қилди. Назорат ва тажриба кесимидаги фарқ 222,7 грамм бўлди. Йил охирида балиқлар оғирлиги назоратга нисбатан 222,2 грамм, балиқ маҳсулдорлиги эса 19,6 % га ошганлиги қайд этилди (6-расм).



**6-расм. Оқ амур *Ctenopharyngodon idella* Val. балиғининг 2021 йил апрел-октябр ойларидаги ўсиш кўрсаткичи, г**

2021 йилда Денгизкўлдаги “Жавоҳир Мирзо Саҳоват балиғи” МЧЖ га қарашли балиқчилик хўжалигида *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. билан озиклантириш ҳисобига *Ctenopharyngodon idella* Val. балиғи маҳсулдорлиги 5,8%, ҳамда “Умиджон Чарос Файз” МЧЖ га қарашли балиқчилик хўжалигида *Ctenopharyngodon idella* Val. балиғи маҳсулдорлигини 8% га оширишга эришилди.

## ХУЛОСАЛАР

1. Денгизкўл сувининг гидрокимёвий таркибини ўрганишлар натижасида, минераллашув даражаси нисбатан юқорилиги аниқланиб, унинг тебраниш даражаси мавсумий ўзгариш хусусияти ҳамда сув таркибидаги хлоридлар ва сульфатлар миқдори билан бевосита боғлиқлиги аниқланган.

2. Денгизкўл сув ҳавзаси ихтиофаунаси ўрганилганилиб, 6 оилага мансуб 17 тур балиқлар учраши ва уларнинг 12 тури – *Cyprinidae* ҳамда 1 турдан - *Cobitidae*, *Siluridae*, *Percidae*, *Poeciliidae*, *Channidae* оиласига мансуб балиқ турлари аниқланган.

3. Денгизкўл сув ҳавзасида фитопланктон сувўтларнинг 4 бўлим, 9 синф, 19 тартиб, 25 оила, 32 туркумга мансуб 123 турдан иборатлиги ва *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. нинг альгологик тоза

хужайраларининг жадал кўпайишиши эвазига сувни органо-минерал моддалардан тозалаш даражасининг юқорилиги аниқланган.

4. Денгизкўл сув ҳавасида учрайдиган юксак ва юксак сув ўсимликларининг 24 оилага мансуб 69 тури мавжуд бўлиб, 36 тури ксерофит, 16 тури гигрофит, 11 тури гидрофит ва 6 тури гидатофит экологик гуруҳларига мансублиги баҳоланган.

5. Лаборатория ва ярим ишлаб чиқариш шароитида минерал ўғитлар билан бир қаторда 4 г/л товук гўнги шарбатида микроскопик сувўтларни кўпайтиришнинг биотехнологик усули ишлаб чиқилиб, товук гўнгидан тайёрланган гўнг шарбатига экилган *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ларнинг 6 кун давомида хужайралар сонининг назорат вариантыга нисбатан 24,5 марта ошишига эришилган.

6. Ярим ишлаб чиқариш шароитида 4 г/ли товук гўнг шарбатига 1 м<sup>2</sup> сув юзасига 100 граммдан экилган *Lemna minor* L. 10 кун давомида 950 г/м<sup>2</sup>, *Azolla caroliniana* Willd. эса 910 г/м<sup>2</sup> гача кўпайиши асосланган.

7. Фитопланктон ва юксак сув ўсимликлари биомассаси кўпайтирилиб, балиқчилик хўжаликларида ўтхўр балиқларга қўшимча озиқа сифатида қўлланилганда *Hypophthalmichthys molitrix* Val. 16,5%, *Ctenopharyngodon idella* Val. балиғи маҳсулдорлигини эса 5,8-8% гача оширишга эришилган.

### **ИШЛАБ ЧИҚАРИШГА АМАЛИЙ ТАВСИЯЛАР**

1. Ўзбекистоннинг текислик қисмида тарқалган кўллар ва зовур сувларининг минераллашув даражасини пасайтириш ва кўп миқдорда ўтхўр балиқларнинг озиқланиши учун биомасса олишда микроскопик сув ўтлари *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ҳамда юксак сув ўсимликлари *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. лардан фойдаланиш тавсия қилинади.

2. Денгизкўл сувидан фойдаланиб, парранда гўнг шарбатида тубан сув ўтлари *Chlorella vulgaris* Beijer. ва *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. ҳамда юксак сув ўсимликларидан *Lemna minor* L. ва *Azolla caroliniana* Willd. кўпайтирилиб, ҳосил бўлган яшил биомассада *Hypophthalmichthys molitrix* Val. ва *Ctenopharyngodon idella* Val. балиқларини озиқлантириш орқали маҳсулдорликни ошириш ҳамда балиқлаштиришда фойдаланиш таклиф этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.В.72.02 ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ШОДМОНОВ ФЕРУЗЖОН КАМАРИДДИНОВИЧ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ РЫБ ВОДОЁМА ДЕНГИЗКУЛЬ И  
БИОТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
РАЗНОВИДНОСТЕЙ**

**03.00.12 – Биотехнология**

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

**Бухара – 2022**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована под номером B2021.2.PhD/B619 в Высшей Аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Бухарском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.buxdu.uz](http://www.buxdu.uz)) и на Информационном образовательном портале "ZiyoNet" ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net))

Научный руководитель:

Бурнев Сулаймон Буриевич  
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Муродова Сайёра Собировна  
доктор биологических наук, профессор

Джумаев Фарход Ходжикурбанович  
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Хорезмская академия Маъмуна

Защита диссертации состоится 28.12 2022 года в "14<sup>00</sup>" часов на собрании Научного совета PhD.03/30.12.2019.B.72.02. по присуждению научных степеней при Бухарском государственном университете, (Адрес: 200117, город Бухара, улица М.Икбол, 11. Тел.: (+99865 221-29-14); факс: (+99865 221-26-12); e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz), Здание Бухарского государственного университета, Блок № 1, 2 - этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского государственного университета (зарегистрирована под номером 240). (Адрес: 200117, город Бухара, улица М.Икбол, 11. Тел.: (99865 221-29-14), факс: (+99865) 221-26-12.

Автореферат диссертации разослан "15" 12 2022 года

(Протокол реестра рассылки № 9 от "15" 12 2022 года)



А.Э. Холлиев  
Председатель Научного совета по  
присуждению научных степеней,  
д.б.н., профессор

Н.Э. Рашидов  
Секретарь Научного совета  
по присуждению научных  
степеней, к.б.н., доцент

Х.Т. Артикова  
Председатель научного семинара  
при Научном совете по присуждению  
научных степеней, д.б.н., профессор



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Обеспечение населения качественными продуктами питания, особенно рыбной продукцией, в условиях изменения климата, истощения природных ресурсов, изменения окружающей среды остаётся одной из самых актуальных задач в мире. Особое внимание при этом уделяется повышению продуктивности рыбы за счёт применения современных методов обеспечения устойчивости внешних и внутренних водоёмов, особенно эффективного использования рыбных запасов во внутренних водоёмах, сохранения биоразнообразия гидробионтов, поэтому разработка эффективных биотехнологических методов их использования посредством определения гидрохимического состояния естественных и искусственных водоёмов, особенно озёр и водохранилищ, расположенных на равнине, имеет большое научное и практическое значение.

В мире особое внимание уделяется углубленному мониторингу водоёмов, находящихся под биотическим и абиотическим воздействием, разработке эффективных методов выявления и устранения факторов, негативно влияющих на состояние гидробионтов в них. В связи с этим, в частности, были определены изменения гидрологического и гидрохимического состояния внутренних водоёмов, распространённых на исследуемых территориях, и разработаны пути развития рыбного хозяйства с использованием некоторых гидробионтов, в том числе, хлореллы и сцендесмуса из состава водорослей, малой ряски и азоллы из состава макрофитных растений. С точки зрения развития рыбного хозяйства выявление растительноядных видов рыб и макрофитов и микроводорослей, также разработка экологически эффективных методов размножения их перспективных видов посредством биотехнологических методов являются источником повышения рыбопродуктивности. С этой точки зрения важное научное и практическое значение имеет повышение рыбопродуктивности в результате использования биомассы, полученной при разведении питательных видов водных растений, в качестве подкормки для растительноядных рыб.

В настоящее время особое внимание уделяется мониторингу гидрологического и гидрохимического состояния водных объектов нашей республики, развитию рыбной отрасли. В частности, реализуется программа постоянного переселения растительноядных рыб из семейства карповых в озёра и водохранилища на равнинах нашей страны, коренным образом усовершенствована система управления водоёмами, упорядочены способы использования ресурсов внутренних водоёмов, озёр и водохранилищ, разработаны меры по развитию рыбного хозяйства в искусственных водоёмах.

Задачи, связанные с развитием рыбного хозяйства, обозначены в Постановлениях Президента Республики Узбекистан<sup>2</sup>, в частности, задача

---

<sup>2</sup> Постановления Президента Республики Узбекистан № ПП-2939 от 1 мая 2017 года «О мерах по совершенствованию системы управления рыбной отраслью» и № ПП-4005 от 6 ноября 2018 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбной отрасли».

«эффективного использования искусственных и естественных водоёмов» определена в Постановлении № ПП-2939, а «фокусирование внимания на развитии интенсивных методов аквакультуры» - в Постановлении № ПП-4005. Исходя из этих задач, большое научное и практическое значение имеет создание биотехнологических методов их эффективного использования и разработка мероприятий, направленных на улучшение экологического состояния озера путём выявления ихтиофауны, гидрологических и гидробиологических условий Денгизкуля, а также макрофитных и микрофитных видов растительности.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит реализации задач, обозначенных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлениях Президента Республики Узбекистан № ПП-2939 от 1 мая 2017 года «О мерах по совершенствованию системы управления рыбной отраслью» и № ПП-3823 от 2 июля 2018 года «О мерах по повышению эффективности использования водных ресурсов», Постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан № 719 от 13 сентября 2017 года «О мерах по комплексному развитию рыбной отрасли» и № 845 от 18 октября 2017 года «О мерах по укреплению кормовой базы отраслей животноводства и рыбководства», а также других нормативно-правовых документах, относящихся к данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Проблемы разведения макрофитных и микрофитных видов растений, богатых физиологически активными веществами, и использования их в качестве корма для рыб в водоёмах были изучены в работах зарубежных учёных, таких, как M.M.Watanabe (2005); C. J.Hulatt (2011); G. Mathew (2016); R.A. Leng (2019) виды рыб, обитающих в водоёмах мира, их морфологические, анатомические признаки и значение в народном хозяйстве были исследованы в работах учёных B. Elvira (1997); J. Freyhof (2005); S. C. Kolar (2005); H.R. Moore (2008); D.C. Chapman (2011); M. Kottelat (2012); A. W. Owais (2015); J.S.Nelson (2016); C.G. Zhang, Y.H. Zhao (2016); W.N. Eschmeyer (2017); S. Aslam (2017); R.K. Das (2018); R. Froese (2019); T. Muniya (2019); R. Fricke (2021) и других.

Исследовательские работы по распространению, экологии и питанию рыб водными растениями в водоёмах стран СНГ были осуществлены такими учёными, как Н.Н. Канода (1965); М.Д. Розмонова (1966); А.Э.Эргашев (1968); Д. В.Малашенков (2009); И. В. Митропольская (2010); М.Т. Бобоев (2018); Х. Мавланов (2019) и другими. Наряду с этим научные сведения по изучению уровня сформированности ихтиофауны во внутренних водоёмах и развитию поликультуры карповых рыб в естественных водоёмах можно обнаружить в работах, осуществлённых такими учёными, как С. К. Кожаева



(2006); М. Ф. Вундцеттель (2012); А.К. Рустамов (2013); Т. Талевский (2014); Д.У. Карабекова (2016); С.П.Монахов (2017); В.Г. Терещенко (2019).

В ряде исследовательских работ таких отечественных учёных, как А.Э. Эргашев (1960); А.М. Музафаров (1961); Т.Т. Таубаев (1970); С. Келдибеков (1981); М.А. (2007); С. Буриев (2014); Х.Э. Эргашева (2015); Х.К. Эсанов (2016); Д.С. Ниёзов (2017); Г.М. Сайфуллаев (2018); А.М. Кобилов (2020) посвящённых изучению распространённых в водоёмах Узбекистана водных растений и их полезных свойств, были освещены проблемы воспроизводства видов, богатых физиологически активными веществами, получения биомассы, использования полученной биомассы в различных отраслях сельского хозяйства. Исследование биоэкологических особенностей представителей местной ихтиофауны республики, пути повышения продуктивности рыбы во внутренних водоёмах нашли своё отражение в исследованиях М. Абдуллаева (1989); Б.Хакбердиева (1994); Б.Й. Жумабаева (2006); Д.С. Ниязова (2013); Б.М. Шералиева (2015); Б.Г.Камилова (2017, 2019); Б.К. Каримова (2019); М. Юлдашова (2019); Ж. Собирова (2019); И.М. Мирабдуллаева (2020, 2021); А.М. Кобилова (2021); Х.М. Тошова (2021).

Однако приведённые данные не могут служить основой для полноценного изучения современного состояния Денгизкуля - гидробиологии, химического состава воды. Выявление ведущей альгофлоры Денгизкуля и видов микрофитных растений, а также разработка биотехнологических методов размножения видов с высоким содержанием физиологически активных веществ в озёрной воде и использования их в качестве корма для растительноядных рыб являются одной из актуальных задач, ожидающих своего решения.

**Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где была выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ кафедры биологии Бухарского государственного университета № 16 «Изучение гидробиологического состояния озёр Бухарской области» (2019-2022).

**Цель исследования** - разработка биотехнологических методов повышения продуктивности перспективных растительноядных видов рыб посредством определения гидрохимического состава Денгизкуля, видов рыб, ведущих видов макрофитных и микрофитных растений.

**Задачи исследования:**

определение гидрохимического состава и распространённых видов рыб в разрезе контуров Денгизкульского водоёма;

выявление видов фитопланктона озера, выделение альгологически чистых клеток *Chlorella vulgaris* (Beijerinck, 1890) и *Scenedesmus obliquus* ((Turpin. Kützing, 1833), их размножение в озёрной воде и определение степени очистки воды от органо-минеральных веществ;

изучение особенностей размножения *Lemna minor* (Linnaeus, 1753) и *Azolla caroliniana* (Willdenow, 1810) в озёрной воде и очистки воды от органо-минеральных веществ посредством выявления макрофитных видов

растений, в том числе *Lemna minor* (Linnaeus, 1753) и *Azolla caroliniana* (Willdenow, 1810);

применение микроскопических и макрофитных растений, богатых физиологически активными веществами, в качестве корма для растительноядных рыб в рыбном хозяйстве посредством их разведения в лабораторных и полупроизводственных условиях;

повышение продуктивности растительноядных рыб посредством использования выращенной биотехнологическим способом биомассы макрофитных и микрофитных растений для питания белого толстолобика и белого амура;

разработка эффективных и малозатратных методов кормления белого толстолобика биомассой *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. и белого амура – биомассой *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd.

**Объектом исследования** являются виды водных растений, встречающиеся в Денгизкуле *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., относящиеся к микроводорослям, виды макрофитных растений *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* Willd., и виды рыб *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844).

**Предметом исследования** являются виды рыб, макрофитных и микрофитных виды растений, их размножение, физико-химический состав воды озера Денгизкуль Бухарской области.

**Методы исследования.** В диссертации использованы гидробиологический, ихтиологический, флористический маршрутный, альгологический, лабораторный методы и метод математико-статистического анализа.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

в озере Денгизкуль обнаружены 123 вида и разновидностей, относящихся к 4 разделам, 9 классам, 19 отрядам, 25 семействам, 32 родам альгофлоры, а также были выявлены 69 видов мелководных растений, относящихся к 24 семействам, из которых 17 видов распространены в озёрной воде и 52 вида распространены в небольших водоёмах вокруг него;

определён гидрохимический состав воды Денгизкуля и его сезонная изменчивость;

выделена альгологически чистая клетка *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., а также макрофитных растения *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd., обоснованы уровни очистки воды от органических веществ в лабораторных условиях;

раскрыты особенности воспроизводства и образования биомассы в различных питательных средах *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. и *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd.;

впервые оценено повышение уровня продуктивности белого толстолобика и белого амура на 16,5 % и 5,8-8,0 % соответственно при использовании биомассы макрофитных и микрофитных растений, выращенных биотехнологическим методом;

впервые разработаны эффективные и малозатратные биотехнологические методы кормления белого толстолобика биомассой *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., а также белого амура – биомассой *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd.

**Практические результаты исследования** следующие:

обоснованы экобиотехнологические особенности использования зелёных водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. при снижении уровня минерализации озёрной воды;

разработан биотехнологический метод выращивания фитопланктона *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. в лабораторных и полупроизводственных условиях и использования его в качестве естественного корма для растительноядных рыб;

определена эффективность использования *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. в качестве корма для рыб после разведения биотехнологическим методом.

**Достоверность результатов исследования** характеризуется тем, что в работе использованы современные методы исследования, результаты, полученные на основе собранных материалов, соответствуют теоретическим данным, результаты, полученные на основе современных методов и научных подходов, соответствуют теоретическим данным, результаты опубликованы в ведущих научных изданиях, практические результаты диссертационного исследования подтверждены компетентными государственными организациями, а продуктивные виды рыб внедрены в практику.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований характеризуется тем, что был проведён анализ видов растений Денгизкуля, дана обширная информация об их кормовых видах в озере, осуществлено воспроизводство кормовых видов, и из них получена биомасса, используемая в качестве корма для рыб.

Практическая значимость результатов исследований характеризуется получением исходных данных по изучению биоразнообразия Денгизкуля, его охране и рациональному использованию, эффективному использованию кормовых видов, улучшению гидробиологического состояния озера за счёт повышения рыбопродуктивности.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научных результатов по идентификации видов рыб Денгизкульского водоёма и биотехнологии выведения их растительноядных видов:

растения *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. были использованы в качестве корма для белых толстолобиков в рыбоводческих фермерских хозяйствах обществ с ограниченной ответственностью “Жавохир Мирзо Саховат Балиги” и “Умиджон Чарос Файз” Денгизкульского водоёма (справка ассоциации «Узбекбаликсаноат» Республики Узбекистан № 09/161 от 18 февраля 2022 года). В результате рыбопродуктивность увеличилась со 100-104 кг/га до 116-121,7 кг/га, т.е. на 16,5%;

в целях улучшения гидрохимического состояния Денгизкульского водоёма и развития природной кормовой базы в рыбоводческих фермерских хозяйствах обществ с ограниченной ответственностью “Жавохир Мирзо Саховат Балиги”

и “Умиджон Чарос Файз” были использованы: из микроскопических водных растений – *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz.; из макрофитных растений – *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* Willd. (справка Государственного комитета ветеринарии и развития животноводства Республики Узбекистан № 02/23-665 от 6 апреля 2022 года). В результате снизилось стрессовое состояние фертильных растительноядных рыб в опытных прудах, а нерестовая продуктивность самок, сохранённых до естественного периода нереста икры, повысилась на 22 %.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования были обсуждены на 3-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликованы 16 научных работ, из них 5 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 2 - в республиканских журналах и 3 - в зарубежных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём основного текста диссертации составляет 116 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность и востребованность проведенного исследования, охарактеризованы цели, задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие темы исследования основным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта достоверность полученных результатов, научная и практическая значимость, приведены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Ихтиофауна и гидробиологические особенности озёр равнинной части Узбекистана»**, приведены сведения об общих видах рыб, встречающихся в водоёмах зарубежных стран, стран СНГ и нашей республики, а также о видовом составе растительноядных рыб. В данной главе подробно освещены осуществлённые научно-исследовательские работы, посвящённые изучению наличия, распространения макрофитных и микрофитных растений в водоёмах, а также выделению, разведению и использованию видов, богатых физиологически активными веществами, в рыбном хозяйстве и других отраслях. В данной главе на основе литературных источников представлены исследования географического положения озера Денгизкуль, сезонных изменений количества поступающей в него воды, уровня обеспеченности водой водоёмов, расположенных вокруг озера, а также прилегающих к нему, кормовой базы рыб, обитающих в озере.

Вторая глава диссертации озаглавлена **«Материалы и методы**

**исследования»** и состоит из четырёх разделов. Гидробиологические пробы Денгизкульского водоёма были отобраны в течение 2019-2021 годов. Пробы обрабатывали в условиях лаборатории биотехнологии и гидробиологии Бухарского государственного университета общепринятыми гидробиологическими, зоологическими, ихтиологическими, экологическими, статистическими и аналитическими методами. При определении видов фитопланктона были применены идентификаторы Музаффарова, Мусаева 1965, Эргашева А.Э., 1979. Анисимова О.В., Гололобова М. А. 2006.

Статистическую обработку ихтиологических исследований проводили с использованием программы Microsoft Office Excel 2013 и общепринятого математического метода (Лакин, 1990).

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Гидрохимический состав воды Денгизкуля и идентификация видов рыб»**, приведены сведения о гидрохимическом составе и ихтиофауне Денгизкуля, краткий систематический анализ макрофитных и микрофитных растений, их сезонное распространение и распределение по различным экологическим группам.

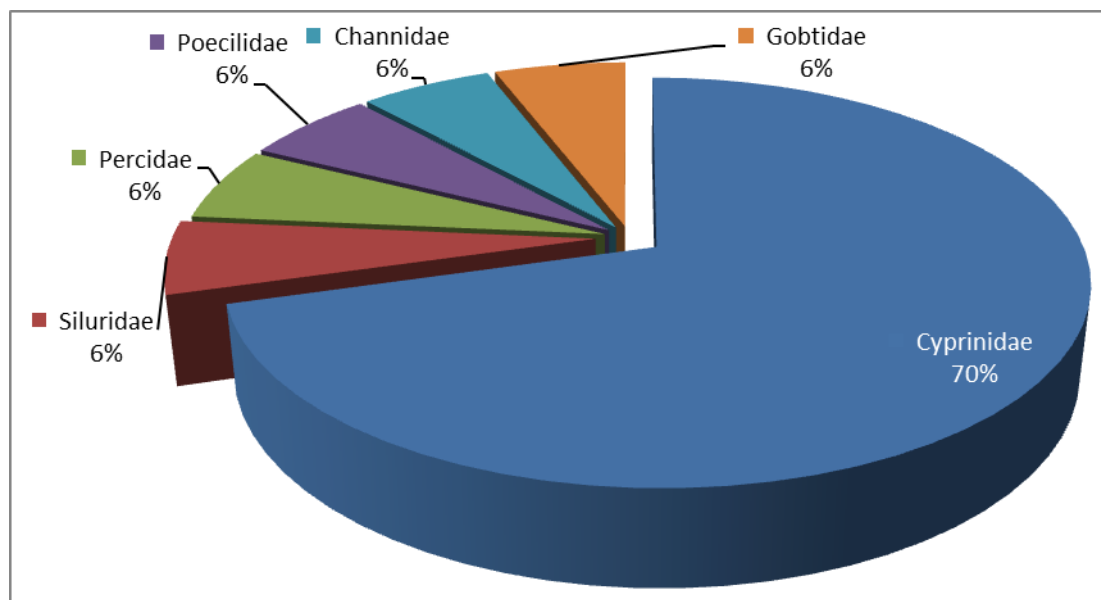
Изучен гидрохимический состав воды Денгизкуль. По результатам этого анализа было выявлено, что уровень минерализации воды в водах 1, 2, 3 контуров составляет от 5800 мг/л до 10500 мг/л соответственно, хлоридов – от 3360 мг/л до 5091 мг/л, сульфатов – от 1903 мг/л до 4460 мг/л,. Установлено, что уровень минерализации вод 4-го, 5-го и 6-го контуров колеблется от 22400 мг/л до 23000 мг/л, хлоридов от 14760 мг/л до 15047 мг/л, сульфатов от 6315 мг/л до 7080 мг/л.

В контурах озера с постоянным водоснабжением (контуры 1, 2, 3) наблюдалась флуктуация количества растворённого в воде кислорода от 6,0 мг/л до 7,0 мг/л, биохимическое потребление кислорода – 3,0 мг/л, колебание величины рН – в пределах 6,9 -7,4. Наряду с этим было выявлено, что в контурах, занимающих основную площадь озера (контур 4, 5, 6), растворённый в воде кислород составлял от 2,0 мг/л до 2,3 мг/л, биохимическое потребление кислорода – 3,0 мг/л, величина рН – 8,0.

Было зафиксировано, что минеральные вещества, являющиеся важными для роста и развития фитопланктона и макрофитов, в пробах воды 1, 2, 3-контуров увеличились следующим образом: азот аммонийный с 1,8 мг/л до 4,2 мг/л, нитриты – от 0,06 мг/л до 0,24 мг/л, нитраты – от 5,8 мг/л до 8,5 мг/л. По результатам анализа воды в водах 4, 5, 6 - контуров изучены следующие показатели: азот аммонийный – от 1,5 мг/л до 1,6 мг/л, нитриты – 0,04 мг/л, нитраты – от 5,4 мг/л до 5,6 мг/л.

В настоящее время проведены исследования по выявлению основных пригодных для ловли видов рыб для на территории Денгизкульского природного водоёма. Полученные результаты представлены на рисунке 1. Среди видов рыб, пригодных для ловли в Денгизкульском природном водоёме, можно выделить *Cyprinus carpio*, *Silurus glanis*, *Channa argus* *warpachowskii*, *Carassius auratus gibelio*, *Rutilus rutilus aralensis*,

растительных рыб, таких как *Hypophthalmichthys molitrix*, *Stenopharyngodon idella*. Проанализировано соотношение видов ихтиофауны Денгизкульского водоёма по семействам. При проведении систематического анализа ихтиофауны Денгизкуля в 2021 году были обнаружены виды, относящиеся к 6 семействам. В частности, 70 % видов рыб (12 видов) составляли *Cyprinidae*, 6 % (1 вид) – представители семейств *Siluridae*, *Percidae*, *Poeciliidae*, *Cobitidae*, *Channidae*.



**Рисунок 1. Соотношение видов ихтиофауны Денгизкульского природного водоёма по семействам, %**

Если обратить внимание на обеспеченность водой Денгизкульского природного водоёма, то было замечено, что водообеспеченность разных контуров и связанное с ней непостоянство гидрохимического состава определяют изменчивость современной ихтиофауны (таблица 1).

В 1-м контуре озера увеличение коллекторных вод продолжается с поздней осени до ранней весны, и если в ихтиофауне этого контура преобладают такие рыбы, как *Alburnus chalcoides aralensis*, *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus aralensis*, *Carassius auratus gibelio*, то в результате увеличения вод Аму-Бухарского канала, по сточному (запасному) каналу в рыболовные сети чаще попадают такие рыбы, как *Stenopharyngodon idella* Val., *Abramis brama orientalis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Sander lucioperca*, *Channa argus warpachowskii*, входящие в состав ихтиофауны, сформировавшейся в первой половине весеннего сезона. Такая ситуация характерна и для 3-го контура естественного водоёма, за исключением таких видов рыб, как *Stenopharyngodon idella* и *Hypophthalmichthys molitrix*.

Ихтиофауна 2-го контура формировалась за счёт коллектора Туркменистана, и было установлено, что в этом контуре сезонно встречаются такие рыбы, как *Hemiculter leuciscus*, *Rhinogobius brunneus*, *Abbottina rivularis*, *Channa argus warpachowskii*, *Abramis brama orientalis*.

Таблица 1.

## Распределение ихтиофауны Денгизкуля по контурам

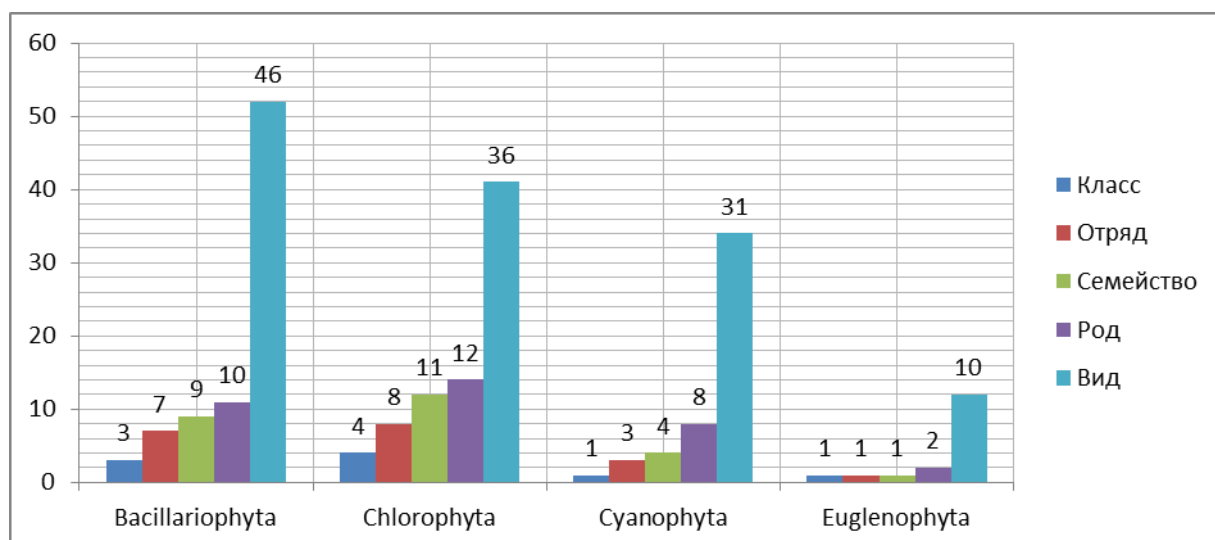
№	Виды рыб	Место отлова рыбы					
		1-контур	2 контур	3 контур	4 контур	5 контур	6 контур
1	<i>*Rutilus rutilus aralensis</i> (Berg)	+	+	+	+		+
2	<i>*Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes)	+	+				
3	<i>Gobio gobio lepidolaemus</i> (Kessler)	+	+	+	+		+
4	<i>*Alburnus chalcoides aralensis</i> (Berg)	+		+			
5	<i>Alburnoides bipunctatus eichwaldi</i> (De Flippe)	+	+	+			
6	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	+	+	+	+	+	
7	<i>*Abramis brama orientalis</i> (Berg)	+		+			
8	<i>*Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	+	+	+	+	+	+
9	<i>*Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	+	+	+			
10	<i>*Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)	+	+				
11	<i>Abbottina rivularis</i> (Basilewskiy)	+	+	+	+		+
12	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky 1855)		+	+			
13	<i>*Silurus glanis</i> (Linnaeus)	+	+	+			
14	<i>*Sander lucioperca</i> (Linnaeus)	+	+	+			
15	<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard)	+	+	+	+	+	+
16	<i>Rhinogobius brunneus</i> (Temminck et Schlegel)	+	+	+	+	+	+
17	<i>*Channa argus warpachowskii</i> (Berg)	+	+	+			
	<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Примечание- \* указывает на вылавливаемую рыбу.

Также отмечается наличие относительной изменчивости при формировании ихтиофауны 3-го контура озера, оно имеет сезонное значение. В частности, из-за постоянного поступления воды из контура 1 в этих контурах наблюдалось сходство видов рыб. В результате управления водами Аму-Бухарского канала состав ихтиофауны контура 3 имеет сходство с ихтиофауной Аму-Бухарского канала. В соответствии с этим было обнаружено наличие множества видов рыб, таких как *Abramis brama orientalis*, *Rutilus rutilus aralensis*, *Carassius auratus gibelio*, *Sander lucioperca*, *Alburnus chalcoides aralensis*.

Всего из Денгизкульского водоёма были отобраны 149 проб, и проведены исследовательские работы. Результаты таксономического анализа водорослей Денгизкульского водоёма представлены на рисунке 2.

В Денгизкульском водоёме микроскопические водоросли насчитывают 123 вида и разновидности, относящиеся к 4 разделам, 9 классам, 19 отрядам, 25 семействам и 32 родам. Виды фитопланктонных организмов выявлены по отдельности во всех контурах Денгизкульского водоёма.



**Рисунок 2. Гистограмма таксономического анализа водорослей Денгизкульского водоёма**

При анализе микроскопических водорослей Денгизкульского природного водоёма в разрезе контуров было установлено, что численность видов высока в местах впадения воды в озеро, и наоборот, численность видов низка на участках, удалённых от водотока. В частности, в 1-м контуре коллектора Денгизкуль обнаружено 114 видов фитопланктона, во 2-м контуре коллектора Республики Туркменистан – 100 видов, в 3-м контуре сточного канала АБМК-2 – 89 видов.

Из видов зелёного фитопланктона *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., богатых физиологически активными веществами, выделяли альгологически чистые клетки вида, размножали их в лабораторных и полупроизводственных условиях и использовали в качестве корма для рыб *Hypophthalmichthys molitrix* Val.

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной «**Биотехнология воспроизводства фитопланктона и макрофитов в воде Денгизкуля, их значение в рыбном хозяйстве**», представлены полученные в ходе экспериментов данные.

В опытах представлены данные, полученные по размножению клеток зелёных водорослей и количеству влажной биомассы в воде 2-го контура Денгизкуля и питательных средах, содержащих 2,4,6 г/л навозного сока.

В первом эксперименте количество клеток *Chlorella vulgaris* Beijer, выращенной путём смешивания 2 г/л сока птичьего помёта, составило 43,6 млн/мл, при смешивании 4 г/л – 46,5 млн/мл и 43,8 и при смешивании 6 г/л – млн/мл. В этом же эксперименте количество клеток *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz, выращенной путём смешивания 2 г/л сока птичьего помёта, составило 44,5 млн/мл, 4 г/л – 50,5 млн/мл и 6 г/л – 46,3 млн/мл.

Во втором эксперименте количество клеток *Chlorella vulgaris* Beijer, выращенной путём смешивания 2 г/л сока навоза крупного рогатого скота, достигло 33,5 млн/мл, 4 г/л – 33,6 млн/мл и 6 г/л – 33,7 млн/мл. Было



зафиксировано, что во втором эксперименте число клеток *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., выращенной путём смешивания 2 г/л сока навоза крупного рогатого скота увеличилось до 33,6 млн/мл, 4 г/л – до 34,3 млн/мл 6 г/л – до 34,8 млн/мл.

В третьем опыте для выращивания фитопланктона использовали смесь равных количеств сока помёта птицы и навоза крупного рогатого скота. В соответствии с этим количество клеток *Chlorella vulgaris* Beijer, выращенной путём подмешивания 2 г/л корма в озёрную воду через 6 дней составило 33,4 млн/мл, 4 г/л – 38,7 млн/мл, 6 г/л – 38,5 млн/мл. В этом эксперименте количество клеток *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., выращенной в смеси озёрной воды и 2 г/л корма через 6 дней достигло 35,6 млн/мл, 4 г/л – 41,0 млн/мл, 6 г/л – 40,5 млн/мл. В качестве контрольного варианта исследования использовали *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., клетки которых высаживали в воду, поступающую из второго контура озера. Число клеток *Chlorella vulgaris* Beijer в контрольном варианте через 6 дней составило 31,4 млн/мл, количество клеток *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. оказалось равным 33,3 млн/мл.

По результатам опытов было экспериментально доказано, что питательная среда, содержащая 4 г/л сока птичьего помёта, является наиболее эффективной для быстрого роста и развития водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. и образования большого количества влажной биомассы.

наибольшую эффективность для водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. имеет питательная среда в смеси с соком птичьего помёта 4 г/л, через 6 дней количество клеток *Chlorella vulgaris* Beijer. составило 46,5 млн/мл, количество клеток *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. - соответственно 50,5 млн/мл. В ходе опытов было зафиксировано, что количество влажной биомассы привело к увеличению *Chlorella vulgaris* Beijer. на 2,4 г/л, *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. - на 2,8 г/л.

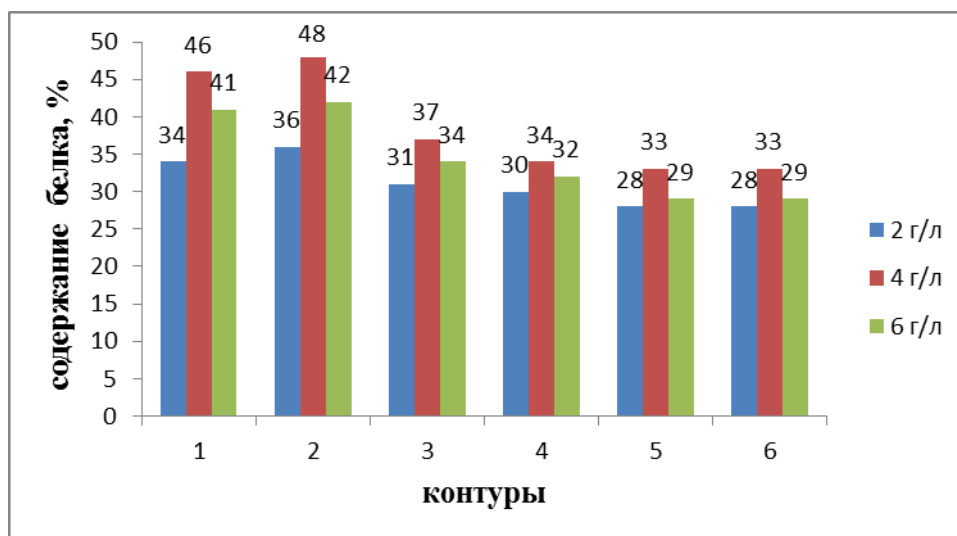
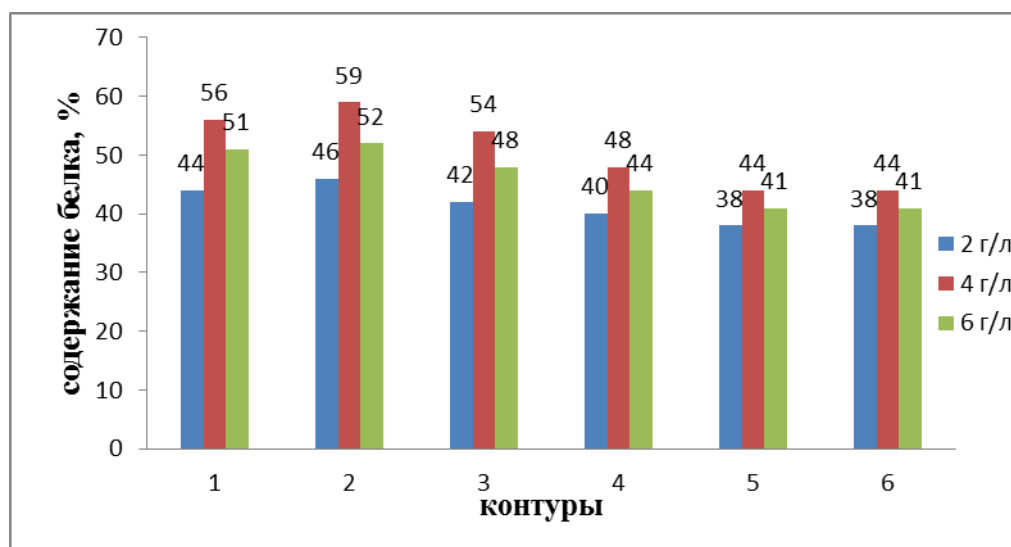


Рисунок 3. Общее содержание белка в составе *Chlorella vulgaris* Beijer., выращенной в Денгизкульском водоёме

В наших дальнейших исследованиях было изучено общее содержание белка в биомассе водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., выращенных в лабораторных и полупроизводственных условиях путём внесения в питательную среду различных концентраций сока птичьего помёта. (рисунки 3, 4).

Было установлено, что содержание белка в клетках *Chlorella vulgaris* Beijer., выращенной путём внесения 4 г/л сока птичьего помёта в воды всех контуров Денгизкульского водоёма – высокое, 2 г/л – низкое и 6 г/л – среднее. При сравнении контуров озера друг с другом было установлено, что количество белка в клетках *Chlorella vulgaris* Beijer. в контурах 1,2,3. составляет 46%, 48% и 37%, а в контурах 4, 5, 6 – 34%, 33% и 33% соответственно. По полученным результатам наибольшая продуктивность отмечена в контурах 1 и 2.

Количество белка в клетках *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., выращиваемой в водах всех контуров озера, в смеси с 2-4,6 г/л сока птичьего помёта проверяли в лабораторных условиях. Содержание белка в клетках, выращенных при смешивании 4 г/л сока птичьего помёта в контурах 1, 2, 3, составило 56%, 59% и 54%. Отмечено, что при 2 г/л оно составляет 44%, 46% и 42%, а при 6 г/л – 51%, 52% и 48%. В остальных контурах водоёма значение этого показателя оказалось низким.



**Рисунок 4. Общее содержание белка *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz, выращенной в Денгизкульском водоёме, %.**

Относительные различия в количестве белков в зелёных водорослях, выращенных в контурах Денгизкульского водоёма, были связаны с тем, что уровень минерализации вод в контурах был ниже в частях озера, в которые впадала вода, и выше в контурах, удалённых от него. Поэтому при выращивании зелёных водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., отличающихся высоким содержанием белка, 4 г/л сока птичьего помёта в смеси с водой 1, 2, 3 контуров является наиболее оптимальной питательной средой.

В результате экспериментов было установлено, что именно в результате произрастания растений *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. в дренажных водах, величина взвеси и сухих остатков уменьшилась, растворённый в воде кислород увеличился до 8,8-10,5 мг/л.

Было установлено, что органические вещества в воде разлагаются под влиянием микроорганизмов и полностью усваиваются растениями *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. Стало известно, что для размножения растений *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. использовали азотный аммоний, нитриты и нитраты в составе дренажных вод. Хлориды в дренажной воде уменьшились с 2372 до 1394 г/л, в воде Денгизкуля – с 3998,9 до 2350 г/л, а количество сульфатов уменьшилось в дренажной воде уменьшилось с 3914 до 2115 г/л и в воде Денгизкуля – с 4034 до 1995 г/л.

В полупроизводственных условиях в бассейны, сооружённые вблизи рыбных хозяйств в районе Денгизкульского природного водоёма, вносили 4 г/л сока птичьего помёта, туда отдельно высаживали макрофитных растения *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd., а затем определяли их рост, развитие и размножение. На протяжении проведения экспериментов на поверхности воды площадью 1 м<sup>2</sup> раздельно высаживали по 100 граммов *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd., и в результате наблюдений в течение 10 дней оказалось, что *Lemna minor* L. составила 950 г/м<sup>2</sup>, *Azolla caroliniana* Willd. – 910 г/м<sup>2</sup>.

Было обосновано, что использование макрофитных растений *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. является эффективным в качестве дополнительного корма для рыб *Ctenopharyngodon idella* Val.

В прудах, устроенных вокруг рыбоводных хозяйств, были проведены эксперименты по кормлению и разведению растительоядных рыб биотехнологически выращенным фитопланктоном. Четыре пруда, выбранные для экспериментов, имели длину 50 метров, ширину 10 метров и глубину 2 метра.

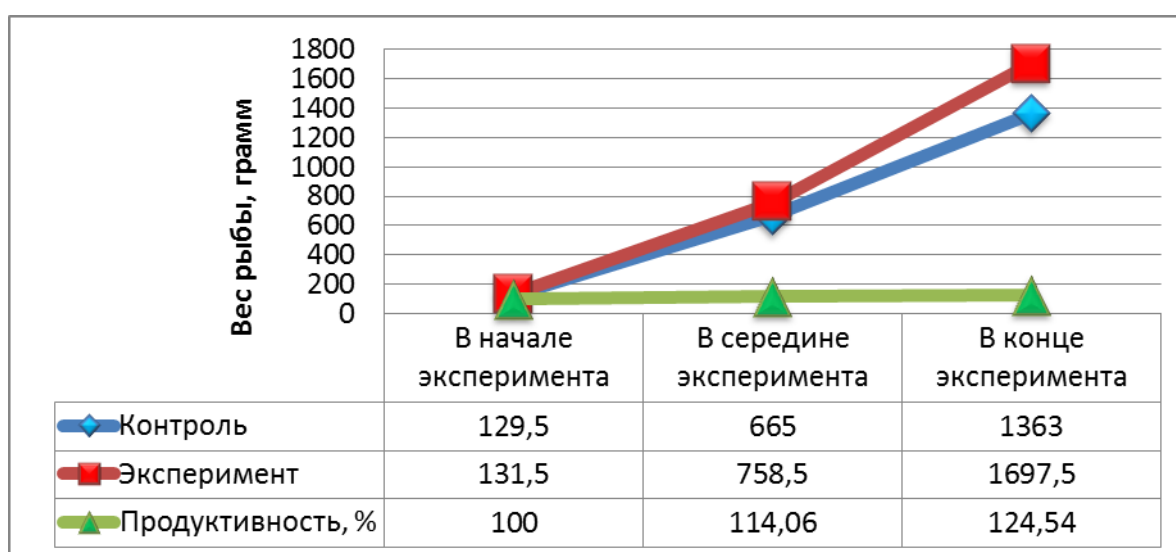
Пруды были разделены на контрольные и экспериментальные и пронумерованы. В первый контрольный и опытный пруды запустили по 200 рыб *Hypophthalmichthys molitrix* Val со средней массой 129,5-131,5 грамма и средней длиной тела 25,1-24,8 см. Во второй контрольный и опытный пруды запустили также 200 рыб *Ctenopharyngodon idella* Val. со средней массой 146,5-147 граммов и средней длиной тела 18,6-18,9 см.

Рыбы в прудах первого контрольного варианта питались только имеющимся в воде фитопланктоном. В экспериментальном пруду с апреля по начало октября регулярно проводилась альголизация *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. в прудах, в которых кормили рыбу *Hypophthalmichthys molitrix* Val. Было установлено увеличение числа клеток *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. до 6,5-7,0 млн/мл и увеличение количества растворённого в воде кислорода до 11,5-13,0 мг/л.

При измерении массы и длины тела рыб *Hypophthalmichthys molitrix* Val. в обоих прудах в середине эксперимента (15 июля) было отмечено, что

средняя масса рыбы в контрольном пруду составила 665 г, а длина тела 33,5 см, в то время как в среднем масса рыбы в экспериментальном пруду составила 758,5 г, а длина тела 34,8 см. Опыты проводились в основном с апреля по октябрь (15 октября). По окончании исследований было установлено, что средняя масса рыбы *Hypophthalmichthys molitrix* Val. в контрольном пруду составила 1363 грамма и длина тела 38,3 см, а средняя масса рыбы, выращенной в опытном пруду, составила 1697,5 грамма и длина тела 41,5 см.

Результаты эксперимента показали, что разница между запущенной в 2021 году 130-граммовой рыбой в опытном и контрольном вариантах достигала 334,5 грамма. В конце года масса рыбы составила 332,5 г по сравнению с контролем, а рыбопродуктивность увеличилась на 24,54 % (рисунок 5).



**Рисунок 5. Показатель прироста толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* Val. (апрель-октябрь 2021 года)**

Установлено, что в 2020-2021 годах в рыбных хозяйствах ООО «Умиджон Чарос Файз» и ООО «Жавохир Мирзо Саховат балиги» Денгизкульского водоёма была выращена альгологически чистая клетка водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. и использована в качестве корма для рыб *Hypophthalmichthys molitrix* Val., в результате чего рыбопродуктивность увеличилась со 100-104 кг/га до 116-121,7 кг/га. В этих условиях наблюдалось повышение рыбопродуктивности *Hypophthalmichthys molitrix* Val. на 16,5%, а также увеличение количества кислорода в воде.

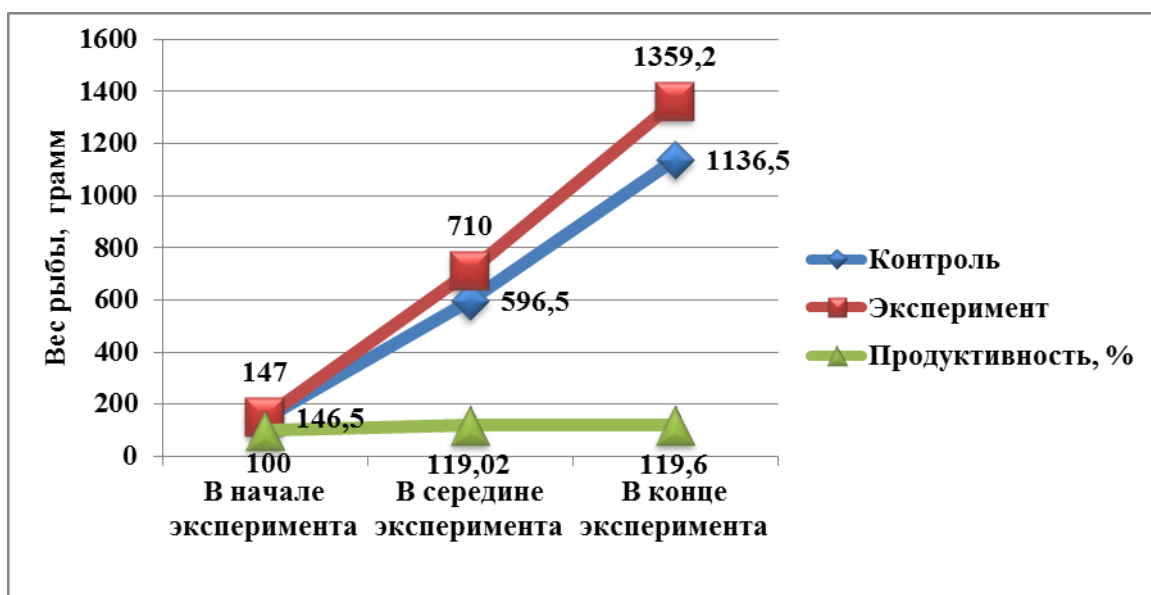
Зелёная часть макрофитных растений и цветковых растений является основным кормом для растительноядных рыб — *Ctenopharyngodon idella* Val. В ходе экспериментов мы также изучали виды и уровни продуктивности макрофитных растений Денгизкульского водоёма.

В результате использования *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. для питания рыб *Ctenopharyngodon idella* Val., развивающихся в

экспериментальных прудах Денгизкуля, было установлено, что их продуктивность увеличилась на 30,44%.

Посадку растений *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. в экспериментальных прудах проводили в начале апреля. Средняя масса контрольных и экспериментальных рыб составила 146,5-146 граммов. Согласно рациону питания рыб в пруд опытного варианта каждые 2-3 дня вносили по 4,5-5,0% биомассы *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd.

К концу года средний вес экспериментальных рыб составил 1359,2 грамма, а контрольных – 1136,5 грамма. Разница между контрольным и экспериментальным участками составила 222,7 грамма. В конце года прирост массы рыбы по сравнению с контролем составил 222,2 г, а рыбопродуктивность увеличилась на 19,6 % (рисунок 6).



**Рисунок 6. Показатель роста белого амура *Ctenopharyngodon idella* Val. в апреле-октябре 2021 года, г**

В 2020-2021 годах в рыбном хозяйстве ООО «Жавохир Мирзо Саховат балиги» Денгизкульского водоёма за счёт кормления рыб *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. было достигнуто повышение рыбопродуктивности *Ctenopharyngodon idella* Val. на 5,8%, а в рыбном хозяйстве ООО «Умиджон Чарос Файз» прирост *Ctenopharyngodon idella* Val. составил 8 %.

## ВЫВОДЫ

1. В результате изучения гидрохимического состава воды Денгизкуля установлено, что уровень минерализации относительно высок, а уровень его колебаний напрямую связан с характером сезонных изменений и количеством хлоридов и сульфатов в воде.

2. Изучена ихтиофауна Денгизкульского водоёма, выявлены 17 видов рыб, относящихся к 6 семействам, из них 12 видов – *Cyprinidae* и 1 вид рыб, относящийся к семействам *Cobitidae*, *Siluridae*, *Percidae*, *Poeciliidae*, *Channidae*.

3. Выявлено, что фитопланктон Денгизкульского водоёма состоит из 123 видов, относящихся к 4 разделам, 9 классам, 19 отрядам, 25 семействам, 32 родам, а также то, что из-за быстрого роста альгологически чистых клеток водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. повысился уровень очистки воды от органико-минеральных веществ.

4. В Денгизкульском водоёме встречаются 69 видов макрофитных и микрофитных растений экологических групп, относящихся к 24 семействам, из них 36 видов ксерофитных, 16 – гигрофитных, 11 – гидрофитных и 6 – гидатофитных.

5. Разработан биотехнологический способ размножения микроскопических водорослей в соке куриного помёта 4 г/л с минеральными удобрениями в лабораторных и полупроизводственных условиях, а в сок, приготовленный из куриного помёта, высажена *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., в результате чего за 6 суток было достигнуто увеличение числа клеток в 24,5 раза по сравнению с контрольным вариантом.

6. Было обосновано, что в полупроизводственных условиях *Lemna minor* L., посеянная в 4 г/л сока куриного помёта из расчёта 100 г на 1 м<sup>2</sup> водной поверхности, в течение 10 дней увеличилась на 950 г/м<sup>2</sup>, а *Azolla caroliniana* Willd. – увеличилась на 910 г/м<sup>2</sup>.

7. При увеличении биомассы фитопланктона и макрофитных растений и использовании их в качестве подкормки для растительноядных рыб в рыбных хозяйствах было достигнуто повышение рыбопродуктивности *Hypophthalmichthys molitrix* Val. на 16,5%, *Ctenopharyngodon idella* Val. – на 5,8-8%.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

1. Для снижения уровня минерализации озёр и дренажных вод, распространённых на равнинах Узбекистана и получения биомассы для кормления большого количества растительноядных рыб рекомендуется использовать микроскопические водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., а также мелководные растения *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd.

2. Предлагается повысить продуктивность за счёт кормления рыб *Hypophthalmichthys molitrix* Val. и *Ctenopharyngodon idella* Val. микрофитными растениями *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. и макрофитными растениями *Lemna minor* L. и *Azolla caroliniana* Willd. в соке птичьего помёта с использованием воды Денгизкуля, а также использования их в рыбоводстве.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03 /30.12.2019.B.72.02 AT BUKHARA STATE UNIVERSITY**

---

**BUKHARA STATE UNIVERSITY**

**SHODMONOV FERUZJON KAMARIDDINOVICH**

**DETERMINATION OF FISH SPECIES OF THE DENGIZKUL WATER  
BODY AND BIOTECHNOLOGY OF THE REPRODUCTION OF THEIR  
HERBITIVE VARIETY**

**03.00.12 – Biotechnology**

**DISSERTATION ABSTRACT  
for the Doctor of Philosophy degree (PhD) in biological sciences**

**Bukhara – 2022**



The theme of the dissertation for doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under № B2021.2.PhD/B619.

The dissertation has been carried out at Bukhara State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online of scientific council website [www.bsu.uz](http://www.bsu.uz) and on the website of «Ziyonet» information- educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Scientific consultant:**

**Buriyev Sulaymon Burievich**  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**Official opponents:**

**Murodova Sayyora Sobirovna**  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**Djumaev Farkhod Khodjikurbanovich**  
Candidate of biological sciences, docent

**Leading organization:**

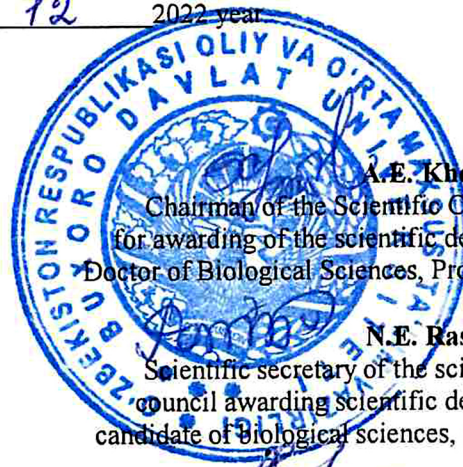
**Khorezm Mamun academy**

The defense of the dissertation will take place on «28» 12 2022 in 14<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council PhD.03/30.12.2019.b.72.02 at Bukhara State University, (Address: 200117, Bukhara city, M. Iqbal street, 11. Ph.: (+99865) 221-29-14, Fax: (+99865) 221-26-12, e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz)).

The dissertation could be reviewed in information resource centre of Bukhara State University, (registration number № 240). (Address: 200118, Bukhara city, M. Ikbol street, 11. Tel.: (+99865) 221-29-14, Fax: (+99865) 221-26-12, e-mail: [bsu\\_info@edu.uz](mailto:bsu_info@edu.uz)).

The abstract of the dissertation sent out on «15» 12 2022 year.

(Mailing report number No. 9 on «15» 12 2022 year.



**A.E. Kholliyev**  
Chairman of the Scientific Council  
for awarding of the scientific degrees,  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**N.E. Rashidov**  
Scientific secretary of the scientific  
council awarding scientific degrees,  
candidate of biological sciences, docent

**H.T. Artikova**  
Deputy chairman of the Scientific seminar under  
Scientific council for awarding the scientific degrees,  
Doctor of Biological Sciences, Professor



## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to develop biotechnological methods for increasing the productivity of promising herbivorous fish species by determining the hydrochemical composition of Dengizkul, fish species, leading species of macrophytic and microphytic plants.

**The object of research** are aquatic plant species found in Dengizkul *Chlorella vulgaris* Beijer. and *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., related to deep-sea algae, species of shallow-water plants *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* Willd., and fish species *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844).

**Scientific novelty of the research consists of:**

123 species and varieties belonging to 4 sections, 9 classes, 19 orders, 25 families, 32 genera of algoflora were found in Lake Dengizkul, and 69 species of shallow-water plants belonging to 24 families were found, of which 17 species are common in lake water and 52 species are distributed in small water bodies around it;

the hydrochemical composition of Dengizkul water and its seasonal variability were determined;

an algologically pure *Chlorella vulgaris* Beijer. and *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. cell was isolated, as well as shallow-water plants *Lemna minor* L. and *Azolla caroliniana* Willd., the levels of water purification from organic and mineral substances in laboratory conditions are substantiated;

the features of reproduction and formation of biomass in various nutrient media of *Chlorella vulgaris* Beijer and *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., *Lemna minor* L. and *Azolla caroliniana* Willd. are disclosed;

for the first time, an increase in the productivity level of silver carp and grass carp by 16.5% and 5.8-8.0%, respectively, was estimated when using the biomass of deep-water and shallow-water plants grown by a biotechnological method;

for the first time, effective and low-cost biotechnological methods of feeding silver carp with *Chlorella vulgaris* Beijer. and *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. biomass have been developed, as well as grass carp – biomass of *Lemna minor* L. and *Azolla caroliniana* Willd.

**Implementation of the research results.** Based on the obtained scientific results on the identification of fish species of the Dengizkul reservoir and the biotechnology of breeding their herbivorous species:

*Chlorella vulgaris* Beijer plants. and *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. were used as food for silver carps in the fish farms of the limited liability companies “Javokhir Mirzo Sakhovat Baligi” and “Umidjon Charos Fayz” of the Dengizkul reservoir (Certificate of the Association "Uzbekbaliksanoat" of the Republic of Uzbekistan No. 09/161 dated February 18, 2022). As a result, fish productivity increased from 100-104 kg/ha to 116-121.7 kg/ha, i.e. by 16.5%.

in order to improve the hydrochemical state of the Dengizkul reservoir and develop the natural food base in the fish farms of the limited liability companies “Javokhir Mirzo Sakhovat Baligi” and “Umidjon Charos Faiz” were used from

microscopic aquatic plants - *Chlorella vulgaris* Beijer. and *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz.; from shallow water plants – *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* Willd. (Certificate of the State Committee for Veterinary Medicine and Livestock Development of the Republic of Uzbekistan No. 02/23-665 dated April 6, 2022). As a result, the stress state of fertile herbivorous fish in the experimental ponds decreased, and the spawning productivity of females kept until the natural spawning period of eggs increased by 22%.

**Structure and volume of the dissertation.** The composition of the dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of used literature and applications. The volume of the dissertation is 116 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Shodmonov F.Q., Esanov H.K., Kobilov A.M. High Plant Species Distributed in and around Dengizkul, Bukhara Region // American Journal of Plant Sciences 2021. - №12.- P. 266-273. ISSN Online: 2158-2750 ISSN Print: 2158-2742 <https://www.scirp.org/journal/ajps> <https://doi.org/10.4236/ajps.2021.122016> (03.00.00).

2. Бўриев С.Б., Шодмонов Ф.Қ., Юлдошов Л.Т., Қобилов А.М. Денгизкўл сув ҳавзасининг гидрокимёвий таркибини аниқлаш ва микроскопик сувўтларини кўпайтириш // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2021 - 5-сон. - Б. 39-42.(03.00.00).

3. Буриев С.Б., Шодмонов Ф.Қ., Эсанов Х.К. Размножение микроскопических водорослей и высших водных растений в водах Денгизкуль Бухарской области // "CHRONOS" Мультидисциплинарные науки. 2021. - № 6. – С. 4-7. <https://multidisciplinary.chronos-journal.ru/volume-6-issue-5-55/> (03.00.00).

4. Бўриев С.Б., Шодмонов Ф.Қ., Юлдошов Л.Т. Денгизкўл сувларидаги фитопланктонлар турларини аниқлаш // Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022 - 5 - 1 сон. - Б. 32-34.(03.00.00).

5. Shodmonov F.Q., Toshov H.M., Yuldoshov L.T. The Current Condition of Ichthyofauna of Dengizkul Natural Water Basin // Jundishapur Journal of Microbiology Vol. 15, No.1 2022. pp 5933-5944. <https://www.jjmicrobiol.com/index.php/jjm/issue/view/1>

**II бўлим (II часть; II part)**

6. Шодмонов Ф.Қ., Бўриев С.Б., Окилова Г.А. Бухоро вилояти Денгизкўл кўлининг умумий таснифи // Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар: Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман материаллари. – Андижон, 2020.– Б. 54-57.

7. Шодмонов Ф.Қ., Шамсиев Н.А. Усмонова Д.Б. Бухоро вилоятида балиқларни кўпайтиришда сунъий урчитишдан фойдаланиш // Жанубий оролбўйи ресурсларини муҳофаза қилиш ва оқилона фойдаланиш: Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Қорақалпоқ, 2020. - Б. 192-196.

8. Шодмонов Ф.Қ., Шамсиев Н.А. Денгизкўл ва Оёқогитма кўлларида оқсла балиғининг (*stizostedion lucioperca*) айрим морфо-экологик хусусиятларига оид қиссий маълумотлар // Ўзбекистон зоология фани: ҳозирги замон муаммолари ва ривожланиш истиқболлари: Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2020.- Б. 209-212.

9. Шодмонов Ф.Қ. Денгизкўл кадастри ва ўсимликлар қопламига оид маълумотлар // Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги сув ҳавзаларида ўсувчи тубан ва юксак сув ўсимликларини кўпайтириш, уларни халқ хўжалигида

қўллаш. Республика илмий-амалий анжуман материаллари:– Бухоро, 2020. - Б. 14-16.

10. Шодмонов Ф.Қ. Жалолов Э.Б. Балиқчиликни ривожлантиришда юксак сув ўсимликларининг роли //Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги сув ҳавзаларида ўсувчи тубан ва юксак сув ўсимликлариникиўпайтириш, уларни халқ хўжалигида қўллаш: Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Бухоро, 2020. - Б. 103-105.

11. Шодмонов Ф.Қ., БўриевС.Б., Окилова Г.А. Денгизкўл сув ҳавзасига қуйиладиган коллектор ва каналларнинг гидрокимёвий таркибини аниқлаш ҳамда микроскопик сувўтларини кўпайтириш истиқболлари // Ўзбекистон шароитида балиқчиликни ривожлантириш муаммолари ва истиқболлари:Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро, 2021. - Б. 31-34.

12. Шодмонов Ф.Қ.,Тошов Ҳ. М., Окилова Г.А.Денгизкўл ва Девхона кўллари зоопланктонлари ва ундан балиқчиликда фойдаланиш имкониятлари // Ўзбекистон шароитида балиқчиликни ривожлантириш муаммолари ва истиқболлари:Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро, 2021. - Б. 64-67.

13. Шодмонов Ф.Қ., Бўриев С.Б., Юлдошов Л.Т. Денгизкўл кўлидаги юксак сув ўсимликлари ҳисобига балиқ маҳсулдорлигини ошириш // Ўзбекистон шароитида балиқчиликни ривожлантириш муаммолари ва истиқболлари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро, 2021. - Б. 95-98.

14. Шодмонов Ф.Қ., Бўриев С.Б., Окилова Г.А., Самадова У.С. Юксак сув ўсимликлари таъсирида зовур сувларини органо – минерал моддалардан тозалаш биотехнологияси // Ижодкор ёшлар ва инновацион тараққиёт: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро, 2022. - Б. 596-601.

15. Shodmonov F.Q., Bo‘riyev S.B., Okilova G.A. Fish fauna of lake Dengizkol // International Conference on Innovations in Applied Sciences, Education and Humanities, Hosted from Barcelona, Spain August 31<sup>st</sup> 2022 pp. 23-28. <https://conferencea.org/index.php/conferences/article/view/1291>

16. Shodmonov F.Q., Bo‘riyev S.B., Yuldoshov L.T. Role of aquatic plants in increase of fish productivity in Dengizkol lake // 6th - International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany. Sep. 30<sup>th</sup> 2022 pp. 11-14. <https://conferencea.org/index.php/conferences/article/view/1329>



Автореферат “Дурдона” нашриётида таҳрирдан ўтказилди ҳамда ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнларнинг мослиги текширилди.

Босишга рухсат этилди: 14.12.2022 йил. Бичими 60x84  $\frac{1}{16}$ , «Times New Roman» гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 3,0 Адади: 100 нусха. Буюртма №693

Гувоҳнома АИ №178. 08.12.2010.  
“Садриддин Салим Бухорий” МЧЖ босмахонасида чоп этилди.  
Бухоро шаҳри, М.Иқбол кўчаси, 11-уй. Тел.: 65 221-26-45









