

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.12.2019.B.72.02 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**XODJAYEVA ZARINA FAXRIDDIN QIZI**

**BUXORO VILOYATI DENGIZKO‘L ZOVURIDAGI  
FITOPLANKTONLARNI ANIQLASH, KO‘PAYTIRISH VA  
BALIQCHILIKDA QO‘LLASH BIOTEXNOLOGIYASI**

**03.00.12 – Biotexnologiya**

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALFASA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYA AVTOREFERATI**

**Buxoro - 2025**

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) Dissertatsiyasi avtoreferati  
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)  
по биологическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on biological sciences**

**Xodjayeva Zarina Faxriddin qizi**

Buxoro viloyati Dengizko'1 zovuridagi fitoplanktonlarni aniqlash, ko'paytirish va baliqchilikda qo'llash biotexnologiyasi .....5

**Xodjaeva Zarina Faxriddin qizi**

Биотехнология определения, размножения и применения в рыбководстве фитопланктонов Денгизкульского коллектора Бухарской области .....21

**Khodjaeva Zarina Fakhriddin qizi**

Biotechnology of determination, reproduction and application in fish farming of phytoplanktons of Dengizkul collector of Bukhara region .....41

**E'lon qilingan ishlar ro'uxati**

Список опубликованных работ

List of published works .....45

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.12.2019.B.72.02 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**XODJAYEVA ZARINA FAXRIDDIN QIZI**

**BUXORO VILOYATI DENGIZKO'L ZOVURIDAGI  
FITOPLANKTONLARNI ANIQLASH, KO'PAYTIRISH VA  
BALIQCHILIKDA QO'LLASH BIOTEXNOLOGIYASI**

**03.00.12 – Biotexnologiya**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALFASA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYA AVTOREFERATI**

**Buxoro - 2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.PhD/B1135 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Dissertatsiya Buxoro davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya aftoreferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (rezyume) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.buxdu.uz) va “Ziyonet” Axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Rashidov Negmurod Elmurodovich**  
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

**Rasmiy opponenlar:**

**Toxirov Baxtiyor Baxshilloyevich**  
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

**Jo‘rayev Umid Anvarovich**  
qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,  
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Buxoro davlat universiteti huzuridagi ilmiy daraja beruvchi PhD.03/30.12.2019.B.72.02 raqamli ilmiy kengashning 2025-yil “\_\_\_” \_\_\_\_\_ kuni soat \_\_\_\_\_dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 200117, Buxoro shahri, Muhammad Iqbol ko‘chasi 11-uy, Buxoro davlat universiteti binosi Blok №1, 2-qavat konferensiyalar zali. Tel: (+99865) 221-29-14, faks: (+99865) 221-26-12, e-mail: bsu\_info@edu.uz.

Dissertatsiya bilan Buxoro davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (\_\_\_ raqami bilan ro‘yxatga olingan) Manzil: 200117, Buxoro shahri, Muhammad Iqbol ko‘chasi 11-uy, Tel: (+99865 ) 221-29-14, faks: (+99865) 221-26-12, e-mail: bsu\_info@edu.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil “\_\_\_” \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.

2025-yil “\_\_\_” \_\_\_\_\_ №\_\_\_ sonli reestr bayonnomasi.

**H.T.Artikova**

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy  
kengash raisi, b.f.d., professor

**A.M.Qobilov**

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy  
kengash ilmiy kotibi, b.f.f.d., dotsent

**A.E.Xolliyev**

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy  
kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi,  
b.f.d., professor

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyoda global iqlim o'zgarishi, ekologik barqarorlikning buzilishi, yer osti suv zaxiralarning kamayishi hamda mavjud zaxiralarning ifloslanish sharoitida aholini oqsilli oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash birlamchi vazifalardan biri hisoblanadi. Shu o'rinda, suv havzalarini toza saqlash, sanoat va maishiy oqova suvlar bilan ifloslanishning oldini olish, gidrobiontlarga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash, bioxilma-xilligini saqlash va yashashi uchun qulay ekologik muhit yaratish hamda zamonaviy usullar orqali baliq mahsuldorligini oshirish va oqsilga boy mahsulotlar bilan ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Suv havzalaridagi istiqbolli gidrobiont turlarini aniqlash, ularni sun'iy ko'paytirish yo'li bilan suv havzalaridagi nafaqat biologik xilma-xillikni saqlab qolish, balki suvning gidrokimyoviy holatini yaxshilash, baliq mahsuldorligini oshirish orqali aholiga oqsilga boy, ekologik toza oziq-ovqat manbalarini yetkazib berish bugungi kunning dolzarb masalasi hisoblanadi.

Jahonda tabiiy va inson ta'siriga moyil suv havzalari holatini monitoring qilish, ulardagi gidrobiontlar ekosistemasiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash, istiqbolli turlarini ajratish, ko'paytirish va yangi turlarni kashf etish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, lokal hududlarda joylashgan ichki suv havzalarining gidrologik va gidrokimyoviy holatini tahlil qilish, gidrobiontlarning rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va ularni oldini olish chora-tadbirlarini ishlab chiqish hamda suv havzalarini fitoremedatsion usulda tozalash, istiqbolli turlarini ko'paytirishning ekologik - samarador usullarini ishlab chiqish, baliq mahsuldorligini biotexnologik asosda oshirish, suv tanqis sharoitlarda sug'orish sistemasi uchun tozalangan suvlardan qayta foydalanish imkoniyatlarini keng joriy etishga alohida e'tibor berilmoqda.

Hozirda respublikamizda suv havzalarining holatini monitoring qilish, bioresurslarini muhofazalash va fitoplanktonlar biomassasi orqali baliqchilik tarmog'ini takomillashtirish, tabiiy va sun'iy suv havzalaridan oqilona foydalanish, baliq yetishtirishning ilmiy asoslangan usullari va intensiv texnologiyalarini joriy etish, mavjud havzalar samaradorligini oshirishda biologik tozalangan suvlardan foydalanish orqali muayyan natijalarga erishilgan. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha 2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida<sup>1</sup> ".....ilmiy tadqiqot va innovatsiya faoliyatini rag'batlantirish, ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini yaratish" bo'yicha alohida vazifalar belgilangan. Bu borada olimlar tomonidan turli tabiiy-geografik zonalarda joylashgan suv havzalarida baliq turlarini yetishtirish usullari ishlab chiqilib, yaylovlarda baliq ovlashda baliq populyatsiyasi holatini monitoring qilish usullarini samarali tashkil etish chora-tadbirlari takomillashtirilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi PF-60-sonli qarori asosida 2022-yil 13-yanvardagi "Baliqchilik tarmog'ini

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risidagi" gi PF-60-son Qarori

yanada rivojlantirishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-83-son, 2023-yil 18-avgustdagi “Baliqchilik xo‘jaligi ehtiyojlari uchun suv havzalaridan foydalanish tartibini takomillashtirish hamda baliq ovlash va suv bo‘yi turizmi maskanlarini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-281-son Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Fitoplanktonlarning biotexnologiyada tutgan o‘rni va ularning istiqbolli turlarini N. Kirpenko, T. Leontiyev (2019); zamonaviy sanoat biotexnologiyasida hujayralar orqali ozuqalar yaratish, rekombinant oqsillar, biofarmatsevtika va vaksinalarni ishlab chiqarish bo‘yicha yangi tushunchalar Maria J. (2023) va dengiz fitoplanktonlari, tropik chuchuk suv havzalarida yuqori minerallasgan suvlarda fitoplanktonlarning soni, baliq va baliqchilik zanjirini o‘zaro bog‘liqligini T.N.Burkova (2012); fotorepseptorlar orqali fitoplanktonlarni yetishtirish, hujayralar sonining tezroq ko‘payishiga va shunga mos ravishda quruq biomassaning yuqori hosildorligiga va hujayralarda pigmentlarning yuqori to‘planishini D. Kozhan (2020); va boshqa xorijlik olimlarning tadqiqot ishlarida ayrim jihatlari asoslangan.

MDH mamlakatlarida fitoplanktonlarning akvakulturadagi o‘rni va ularning biotexnologiyasi va baliqchilik xo‘jaliklari havzalarida kislorod rejimiga ta‘sirini R.A.Rudenko va boshqalar (2021); dengiz fitoplanktonlarining indikatorlik xususiyatlari va ekologiyada tutgan o‘rnini T.V.Drozdenko (2018); baliqchilikka ixtisoslashgan hovuzlar fitoplankton va zooplankton jamoalarining shakllanish xususiyatlari, ularning soni va sifat ko‘rsatkichlarini, baliqlarning oziqlanish darajasi va texnologiyasi G.G. Myasnikov (2020); baliq ekish usulini qo‘llashning afzalliklarini o‘rganish maqsadida suv havzalarida o‘simliklar yetishtirilgandan keyin kislorod konsentratsiyasining oshish darajasi aniqlangan bo‘lib, hovuzlarda plankton va bentos organizmlarning soni va biomassasining ko‘payishini H.F. Farxan Yasin (2023) kabi olimlar tomonidan olib borilgan.

Respublikamiz miqyosida Farg‘ona vodiysidagi kollektor-zovur tizimining tuproqdagi tuzlarni qayta taqsimlanishidagi roli va suv havzalarida baliqchilikni rivojlantirish istiqbollari U.B.Mirzayev va boshqalar (2022), fitoplankton hamda makrofitlarni o‘rganish va ularni baliqchilikda qo‘llash biotexnologiyasini A.M.Qobilov (2020), baliqchilik xo‘jaliklari algoflorasi va uning ahamiyatini Sh.Sh.Shernazarov (2021), ko‘l suvlaridagi fitoplanktonlar turlarini aniqlash va xalq xo‘jaligidagi ahamiyatini S.B.Bo‘riyev, L.T.Yuldoshov va F.Q.Shodmonov (2022), kollektor suvlaridagi fitoplanktonlarni aniqlash va tarkibida fiziologik faol moddalarga boy bo‘lgan turlarni ko‘paytirish, biomassa olish va undan foydalanish bo‘yicha N.E. Rashidov (2020) qator tadqiqotlar olib borilganligi va O‘zbekiston mahalliy mikrosuvotlaridan baliq xo‘jaligini rivojlanishida foydalanish va

oziqabop fitoplanktonlarni ko'paytirishning ahamiyatini Sh. Y. Shernazarov (2020) va I.V.Safarovlar (2023) tadqiq qilganlar.

Ammo, adabiyotlardagi ushbu ma'lumotlar respublikamiz sharoitida zovurlarning hozirgi holati - gidrobiologiyasi, suvning kimyoviy tarkibiga bog'liq ravishda tuban suvo'tlarning rivojlanish bosqichlarini to'liq o'rganish bo'yicha yetarli darajada emas. Respublikamizning cho'l hududlarida, xususan Buxoro viloyati Dengizko'l zovurining yuqori, o'rta va quyi oqimi algoflorasini o'rganish natijasida fitoplanktonlarining yetakchi turlarini aniqlash va ulardan oqsilga boy bo'lgan turlarini zovur suvida ko'paytirib, o'simlikxo'r baliqlarga ozuqa sifatida qo'llashning biologik usullarini ishlab chiqish muhimdir. Suv tarkibidagi tuz miqdorini bioremediatsiya qilishga erishish hamda baliq mahsuldorligini oshirish uchun ozuqa sifatida qo'llash yo'llarini tadqiq qilish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

**Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Buxoro davlat universiteti Biologiya kafedrasining "Buxoro viloyati ko'llarining gidrobiologik holatini o'rganish" (2021-2023) mavzusidagi ilmiy-tadqiqotlar ish rejasida bajarilgan.

**Tadqiqot maqsadi.** Buxoro viloyati Dengizko'l zovuri suvliklarining algologik biomassasini aniqlash hamda ekologik – samarali turlarini ko'paytirish orqali baliq mahsuldorligini oshirish va suvdan qayta foydalanish texnologiyalarini ishlab chiqish.

**Tadqiqotning vazifalari:**

Dengizko'l zovurining yuqori, o'rta va quyi oqimlaridagi suv namunalari gidrokimyoviy tarkibini yil fasllari kesimida tahlil qilish hamda algofloraning tur takibini o'rganish;

Zovurda uchraydigan dominant turlar - *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* hujayralarini ajratib olish, laboratoriya sharoitida zovur suvlari va qo'shimcha oziqa muhitlarida ko'payishini qiyosiy taqqoslash;

Biologik faol moddalar va oqsilga boy suvo't turlarining baliqchilik hovuzlari va baliq mahsuldorligiga ta'sirini aniqlash;

Suvo'tlar yordamida zovur suvlarining minerallik darajasini pasaytirish yo'li bilan suvni tozalash va uni qishloq xo'jaligi tarmoqlarida takroriy foydalanish imkoniyatlarini ishlab chiqish;

**Tadqiqotning ob'yekti** sifatida Buxoro viloyati Dengizko'l zovuri hamda zovur suvlarida uchraydigan suvo'tlariga mansub *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* turlari hamda oq do'ngpeshona – *Hypophthalmichthys molitrix* Val. balig'i olingan.

**Tadqiqotning predmeti** Buxoro viloyati Dengizko'l zovuri algoflorasi turlari, suvning gidrokimyoviy tarkibi, laboratoriya sharoitida ularni ko'paytirish orqali baliq mahsuldorligini oshirishdan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiyada bioremedatsion, cho'ktirish, filtirlash, biotexnologik, algologik, floristik, marshrutli, laboratoriya, biometrik variatsion va matematik- statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

### **Tadqiqotning ilmiy yangiligi:**

Buxoro viloyati Dengizko‘l zovurining yuqori, o‘rta va quyi oqim suvlari algoflorasining 5 ta bo‘lim, 10 ta sinf, 16 ta tartib, 35 ta oila, 75 ta turkumiga mansub jami 425 tur va 72 ta tur xillari aniqlangan;

Dengizko‘l zovuri suvlarining oqimlar bo‘yicha gidrokimyoviy tarkibi xloridlar miqdorida - yuqori 1,8 g/l, o‘rta 4,0 g/l va quyi 3,4 g/l da, sulfatlar miqdori kesimida esa yuqori 2,2 g/l, o‘rta 4,2 g/l va quyi 3,0 g/l da bo‘lishi asoslangan;

Zovurdagi dominant suvo‘tlari – *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* ajratib olingan va ular yordamida zovur suvning minerallasuvini pasaytirish darajasi baholangan;

baliqchilik hovuzlarida biologik faol moddalarga va oqsilga boy *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo‘tlarini baliqlarga ozuqa sifatida qo‘llash orqali yuqori mahsuldorlikka erishish mumkinligi isbotlangan;

suv tanqis sharoitlarda fitoplanktonlarni zovur suvlarida ko‘paytirish orqali minerallik darajasini kamaytirish usuli ishlab chiqilgan va suvdan qishloq xo‘jaligi ehtiyojlari uchun takroriy foydalanish mumkinligi aniqlangan;

### **Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:**

zovur suvlarining minerallasish darajasini pasaytirishda *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo‘tlaridan foydalanishning samarali uslublari ishlab chiqilgan,

Dominant turdagi fitoplanktonlar laboratoriya va yarim ishlab chiqarish sharoitida ko‘paytirilib, o‘simlikxo‘r baliqlarga tabiiy oziqa sifatida foydalanishning samaradorligi isbotlangan;

*Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo‘tlari zovur suvlarining minerallik darajasini pasaytirib baliq mahsuldorligini oshirishi aniqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** zamonaviy biotexnologik, algologik, floristik, marshrutli, laboratoriya, biometrik variatsion va matematik- statistik tahlil usullarini qo‘llash orqali olingan natijalar nazariy ma‘lumotlarga mos kelishi, qiyosiy tahlili, ilmiy tadqiqot natijalarining respublika, xalqaro ilmiy amaliy anjumanlarda muhokamasi, yetakchi mahalliy ilmiy jurnallarda va xorijiy jurnallarda chop etilganligi, Buxoro viloyati Dengizko‘l zovurining algoflorasi qiyosiy o‘rganilganligi, fitoplanktonlarni o‘simlikxo‘r baliqlarga oziqa sifatida qo‘llash hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati, Buxoro viloyati Dengizko‘l zovuri suvo‘tlari turlarini qiyosiy tahlili amalga oshirilganligi, zovur suvlari tarkibida iqtisodiy samaradorligi yuqori bo‘lgan suvo‘ti turlari va ularni ko‘paytirishda ozuqa turlari to‘g‘risida ma‘lumot berilganligi, gidrobiologik holatini yaxshilash to‘g‘risidagi dastlabki ma‘lumotlar olinganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Buxoro viloyati Dengizko‘l zovuri suvo‘tlarini bioxilma-xilligini o‘rganish, ulardan samarali va maqsadli foydalanish orqali baliq mahsuldorligini oshirish va zovur suvlarining minerallik darajasini

tuban suvoʻtlari orqali kamaytirish, olingan biomassa ozuqa sifatida mineral moddalar miqdori kamaytirilgan zovur suvlari yordamida baliqchilik xoʻjaliklarida qoʻllanilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Buxoro viloyati Dengizkoʻl zovuridagi fitoplanktonlarni aniqlash, koʻpaytirish va baliqchilikda qoʻllash biotexnologiyasini ishlab chiqish boʻyicha olingan natijalar asosida:

Dengizkoʻl zovuri algoflorasining istiqbolli *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* turlarini koʻpaytirish meʼyorlari va baliqlarni oziqlantirish normalari boʻyicha ishlab chiqilgan tavsiyalar Kogon tumani Fish farming” MChJ baliqchilik xoʻjaligi hovuzlarida amaliyotga joriy qilingan (Oʻzbekiston Respublikasi Qishloq xoʻjaligi vazirligining 2024-yil 14-fevraldagi 06/26-05/903-sonli maʼlumotnomasi). Natijada oqsilga boy suvoʻtlar Oq doʻngpeshona – *Hypophthalmichthys molitrix* Val. baligʻining mahsuldorligini 600-700 g dan 1,5-1,7 kg gacha oshirish imkonini bergan;

zovur suvlarini fitoplanktonlar orqali bioremedatsion usulda mineral moddalardan qayta tozalangan suvlardan qishloq xoʻjaligining sugʻorma dehqonchiligida foydalanish meʼyorlari “Qorakoʻl Kumush Kalava” agro klasteri yerlarida amaliyotga joriy qilingan (Oʻzbekiston Fermer dehqon xoʻjaliklari va tomorqa yer egalari kengashining 2024-yil 13-fevraldagi 01/03-287-sonli maʼlumotnomasi). Natijada olinayotgan gʻoʻza hosiliga nisbatan mahsuldorlik 8-11 % gacha oshirish bilan birgalikda suvdan qayta foydalanish hisobiga suv tanqisligi sharoitida suvning tejalishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 14 ta, jumladan 3 ta xalqaro va 11 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan oʻtkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining eʼlon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi boʻyicha jami 23 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan Oʻzbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda jami 8 ta ilmiy maqola, shu jumladan, 5 ta respublika va 3 ta xorijiy ilmiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, toʻrtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 110 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **Kirish** qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obekti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi koʻrsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va Dissertatsiya tuzilishi boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Buxoro viloyati zovur-drenaj suv tizimi va ulardagi fitoplankton hamda o‘txo‘r baliqlarning o‘rganilish darajasi”** deb nomlangan birinchi bobida zovur suvlarining paydo bo‘lish jarayoni, sug‘orma dehqonchilikda kollektor-zovur suvlaridan foydalanish bo‘yicha olib borilgan tadqiqot ishlari hamda kollektor-zovur suvlaridagi fitoplanktonlarni o‘rganishlardagi dunyo va O‘zbekiston doirasidagi tadqiqotlar keng tahlil qilingan.

Dunyo tajribalaridan ma‘lumki, yer osti va sizot suvlari sathini pasaytirish va sho‘r suvlarni chiqarib tashlash uchun ariq yoki kanal qazilgan bo‘lib, bu hozirgi kundagi zovur va kollektor tushunchalari bilan nomlanadi. Hozirgi kunda zovurlar sistemasidan nafaqat sho‘r suvlarni chiqarib tashlash balki, kommunal va qishloq xo‘jalik suvlari, turli zavod fabrikalarning chiqindi suvlari chiqarib yuboriladi. Lekin suvga bo‘lgan ehtiyojning oshib borishi natijasida zovur suvlaridan qayta foydalanish jarayonlari yo‘lga qo‘yildi. Zovur suvlari gidrokimyoviy tarkibi organik va anorganik elementlar bilan turli darajada ifloslangan bo‘lib, qayta foydalanish jarayonida qishloq xo‘jaligi sohalari bioekologiyasiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatmoqda. Bunday vaziyatlarda dunyo va O‘zbekiston olimlari zovur suvlari gidrokimyoviy tarkibini tozalash orqali suvdan qayta foydalanish qishloq xo‘jaligi tarmoqlarida foydalanishda eng samarali usul ekanligini isbotladilar.

Xususan, fototrofik mikroorganizmlardan (suvo‘tlar) intensiv foydalangan holda suvo‘tlarni tanlash mezonlari va ularni yetishtirish xususiyatlari, olingan suvo‘tlardan oziqa mahsulotlari, suvni tozalashda indikator va o‘g‘itlar ishlab chiqarishda va chorvachilik fermalari (go‘ng, axlat, chiqindi suv) chiqindilarini qayta ishlash rentabelligini oshirish uchun biogen elementlarni samarali olib tashlash va chorvachilik chiqindilarining organik tarkibiy qismlarini yo‘q qilish uchun foydalanish biotexnologiyasi Kozhan D. Kirpenko N., Leontiev T.Maltsev, Y., Maltseva, kabi olimlar tomonidan ishlab chiqilgan.

Fitoplanktonlar jamoasidan baliqchilik xo‘jaliklarida tabiiy oziqa sifatida foydalanish va baliq mahsuldorligiga suvo‘tlar oqsili ta‘sirining yuqoriligini Rudenko R.A., Tkacheva I.V. va boshqa olimlar tomonidan tajribalarda isbotlangan.

O‘zbekiston sharoitida Shernazarov Sh., Safarov I.V., Tashpulatov Y. Sh. va boshqa olimlar tomonidan baliqlarning o‘shishi va ko‘payish tezligiga hamda suvning indikatorlik indekslariga tuban suv o‘simliklarining ozuqaboplik darajasi hamda sonining ta‘siri yuqori darajada ta‘siri etishi o‘rganilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot ob‘yekti, uslublari va o‘tkazish sharoitlari”** deb nomlangan ikkinchi bobida Dengizko‘l zovurining yuqori, o‘rta va quyi oqimi suvlarining fizik-kimyoviy tarkibini o‘rganish davomida olib borilgan usullar keltirilgan.

Suvning fizik – kimyoviy holatining tahlili ikki turda olib borildi:

1. Dala sharoitida gidrokimyoviy tahlillar.
2. Laboratoriya sharoitida gidrokimyoviy tahlil.

Dala sharoitida suvning harorati, rangi, tiniqligi, loyqaligi va pH ko‘rsatkichlari aniqlandi. Havo harorati TSN -15 termometri bilan aniqlandi.

Suvning harorati Wt-1 raqamli termometr yordamida aniqlanib, haroratni aniqlash uchun termometr kamida 7-10 daqiqa namuna olish chuqurligida saqlanishi kerak. Suvning tiniqligi va chuqurligini aniqlash uchun Sekki diskidan foydalanib, uni diametri 20 sm bo'lgan oq plastinkani arqon bilan ulab, arqonga har 1 m uzunlikda belgi qo'yilib chuqurlikni o'lchash uchun ishlatdik. Plankton yig'ish ikki turdan ya'ni, sifat va miqdor namunalaridan iborat. Har ikkala holatda ham Apshteyn to'ri ishlatildi. Cho'ktirish va filtirlash (K. A. Guseva) usuli orqali fitoplanktonlarning miqdoriy ko'rsatgichlarini baholandi. Suv o'tlarining tez cho'kishiga yordam beradigan sentrifugalash usuli yordamida tirik holatdagi organizmlarni o'rganish foydalanildi.

Gidrokimyoviy tahlillar asosan laboratoriya sharoitida Buxoro davlat universitetining Biotexnologiya va ixtiologiya ilmiy laboratoriyasi hamda Ekologiya va Atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasiga qarashli ilmiy laboratoriyasida Y.Y.Lure va Alyokinning titrlash uslublari bo'yicha tahlil qilingan.

Fitoplanktonlarning miqdoriy uchrash soni (Starmax K. 1955) va tur va tur xillarini (Paukov A.G. 2018) aniqlashda turli aniqlagichlardan foydalanildi.

Dissertatsiyaning **“Dengizko‘l zovuri suvining fitoplankton tur tarkibi tahlili”** deb nomlangan uchinchi bobida Dengizko‘l zovurining yuqori, o‘rta va quyi oqimi suvliklari bo'yicha algologik va gidrokimyoviy tarkibining tadqiqot davrida olib borilgan tahlil natijalari keltirilgan. Olib borilgan tadqiqotlar (2021-2023 yillar) gidrobiontlarning faollashish jarayonidan boshlanib, bahor, yoz, kuz mavsumlarining har oyida bir marta gidrobiologik namunalari yig'ish natijasida Buxoro viloyatidagi bir qancha mayda zovurlar suvlarini o'zida birlashtiradigan eng katta zovur Dengizko‘l zovuridan 1026 taga yaqin suvo‘tlari namunalari yig'ildi va jami 425 ta tur va tur xillari aniqlandi, ulardan ko'k-yashil suvo‘tlari 84 ta, dinofitlar 3 ta, diatomlar 174 ta, evglena suvo‘tlari 20 ta, yashil suvo‘tlari 141 ta. Tadqiqot olib borishda Dengizko‘l zovurining asosiy uchta oqimi qamrab olinib, suvo‘tlarning mavsumlar bo'yicha dinamikasi tavsifi alohida o'rganildi.

Buxoro viloyati Dengizko‘l zovuri Paralell ravishda Dengizko‘l ko‘liga quyiladi. Sho‘rariq va Kurak zovurlarining birlashishidan hosil bo'lgan. Zovur Buxoro viloyatining janubiy tomonida joylashgan bo'lib, shimoliy va sharqiy tomondan Shoxrud kanali va Buxoro-Chardjou temir yo'li bilan chegaralangan. Umumiy drenaj maydoni 3 ming gektar (2015y). Uzunligi 126,4 km, 1967 – yilda foydalanishga topshirilgan. 2016 - yilda “Kogon suv qurilish” tashkiloti tomonidan ta'mirlangan. Koordinatalari 39°45'37.34"N, 64°06'10.7"E.

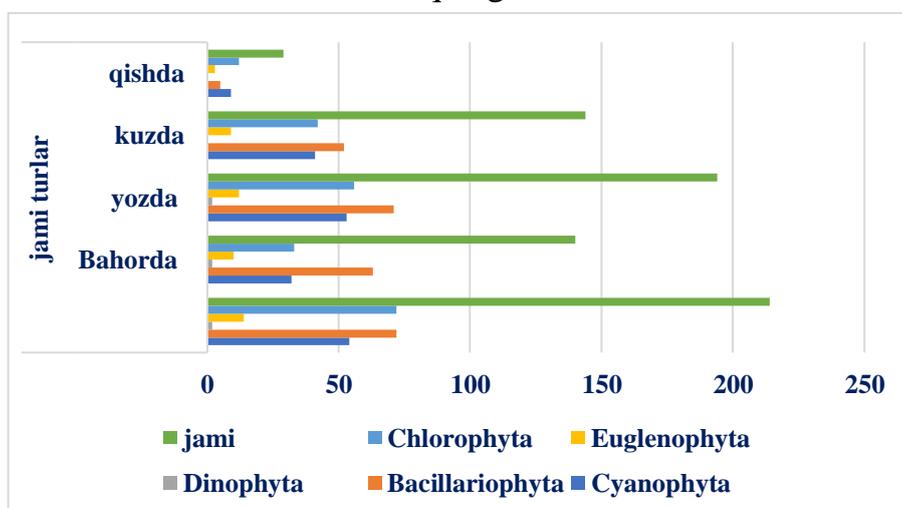
Dengizko‘l zovurining yuqori oqimi Kogon tumanidan boshlanib, 30,1 km uzunlikdagi maydonda, Jondor tumani o‘rta oqimi 41,0 km uzunlikda, Qorako‘l tumani quyi oqimi 53,3 km uzunlikdagi maydonni egallagan. Zovurning eng sho‘rlangan va suv osti tuproqlari rekli bo'lgan hududi Buxoroning sharqiy Qorako‘l vohasiga to'g'ri keladi. Shu hudud doirasida eng yuqori harorat 46-49 °C ni tashkil etadi. Tadqiqot olib borilgan zovur suvlarining chuqurligi o'rtacha 1-1,5 dan 5 m. gacha yuzasining kengligi 25-40 m, tubining kengligi esa 1,5-3 m, ayrim joylarida 5 m gacha. Suvning tiniqligi 1 m chuqurlikda tubigacha, zovur chuqurligi

2-2,5 m gacha bo'lgan esa suvning tiniqligi 1 dan 1,5 m gacha. Suv oqimining tezligi 1 m<sup>3</sup>/c. Yozda suvning eng yuqori o'racha harorati kunduz kunlari 38-50°C, eng past harorat qishda +1,5 dan +2°C gacha kuzatilgan. Suvning minerallik darajasi 1,2 dan 3,4 – 4,2 g/l gacha bo'lgan. Suvning muhiti ishqorli, ya'ni pH 7,2-8,2 mm.

Dengizko'l zovurining yuqori oqimi suvliklarining chuqurligi o'rtacha 1-2 m ni, yozda 1,5-2 m ni va kuz oylarda 0,5-1m ni tashkil etib, suvo'tlaridan *xara*, *kladofora*, *spirogira* va *vosheriyalarni* ko'rsatish mumkin (1-rasm).

Bahorda asosan *Dactylococcopsis acicularis*, *Merismopedia glauca*, *M. punctata*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Oscillatoria irrigua*, *O. tenuis*, *O. ornata*, *O. limosa*, *O. sancta*, *Phormidium ambiguum*, *Gloeocapsa tenax*; diatom suvo'tlaridan *Melosira granulata*, *M. varians*, *Cyclotella* uchrashi natijasida diatom va yashil suvo'tlarining dominantlik qilishi kuzatildi.

Yoz oylarida yig'ilgan suvo'tlari namunalarini tahlil qilish natijasida ko'k-yashil suvo'tlaridan *Dactylococcopsis acicularis*, *Merismopedia*, *Oscillatoria*; diatom suvo'tlaridan *Melosira*, *Cyclotella* *Strephanodiscu* *Diatoma* *Fragilaria* *Synedraulna*, *Achnanthe* *Mastogloia*; dinofitlardan *Peridinium* evglena suvo'tlaridan *Euglena* *Lepocinclis* *Phacus*; yashil suvo'tlaridan *Chlamydomonas*, *Pediastrum*, *Chlorella* *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Enteromorpha*, *Ulothrix* *Chlorhormidium*, *Oedogonium*, *Cladophora*, *Cosmarium* *Spirogyra* *Mougeotia* *Zygnema* *turkumi* vakillari uchrashi aniqlangan.

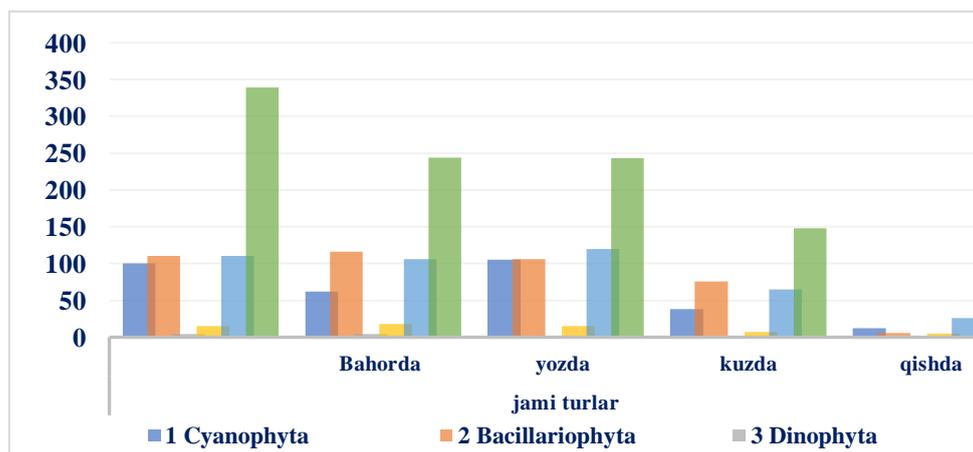


**1-rasm Dengizko'l zovuri yuqori oqim suvliklarida uchragan suvo'tlarning mavsumiy o'zgarishi**

Kuzda asosan bentosga xos suvo'tlaridan *Cladophora*, *Spirogyra*, *Stigeoclonium*, *Ulothri*, *Oedogonium* uchraydi.

Qishda asosan sovuqsevar suvo'tlar vakillaridan *Euglena hemichromata*, *E. proxima*, *Phacus caudatus* var. *minor*, *Gloeocapsa turgida*, *Oscillatoria irrigua*, *O. tenuis*, *Phormidium ambiguum*, *Ph. foveolarum*, *Gloeocapsa amagma*, *Chlamydomonas sphagnicola*, *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus quadricauda*, *Enteromorpha intestinolis* va boshqalar uchraydi.

Dengizko'l zovurining o'rta oqim bosh qismida 2-2,5 m chuqurlikda, o'rta va quyi qismlarida 2,5-3 m ni tashkil etadi (2-rasm).



## 2-rasm Dengizko‘l zovuri o‘rta oqimidagi suvo‘tlarining mavsumiy o‘zgarishi

Dengizko‘l zovurining quyi oqim suvining chuqurligi bosh qismida 2,5-3 m chuqurlikda, o‘rta va quyi qismlarida 3-4 m va undan yuqori chuqurliklarni tashkil etadi. Suvo‘tlarini fasllar bo‘yicha o‘rganganimizda jami 345 taga yaqin namunalar olinib, tur va tur xillari aniqlab borildi va ulardan ko‘k- yashil suvo‘tlari 75 ta, diatom suvo‘tlari 131 ta, dinofit suvo‘tlari 3 ta, evglena suvo‘tlari 21 ta va yashil suvo‘tlari 115 taga yaqin vakillari o‘rganildi.

Dissertatsiyaning **“Fitoplanktonlarni zovur suvlarida ko‘paytirish biotexnologiyasi va ularni baliqchilik hamda qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida tadqiqot olib borilgan ob‘yekt suvliklarining gidrokimyoviy tarkibi, harorati, algoflorasini o‘rganish orqali dominant tur vakillarini turli oziqa muhitlarida ko‘paytirish va baliq mahsuldorligini oshirish usullari keltirilgan.

Korxonalaridan chiqadigan oqova suvlarining tarkibida ko‘p miqdorda organik, mineral va turli xil zaharli moddalar hamda kasallik tarqatuvchi patogen mikroorganizmlarning ko‘p miqdorda bo‘lishi va ularni suv havzalariga tashlanishi natijasida gidrobiologik va ekologik muvozanatining buzilishiga katta salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda. Ifloslangan suvlarni qayta ishlatilishi esa tuproqlarning sho‘rlanish darajasini yildan-yilga oshirib, hozirda bu ko‘rsatgich 80-85% ni tashkil etadi. Bunday suvliklarga misol sifatida Buxoro viloyatidagi Dengizko‘l zovuri (Xalq orasida “Vanushka”) ni keltirish mumkin. Zovurda Qorovulbozor, Kogon, Buxoro, Qorako‘l va Olot shaharlaridan chiqadigan oqova suvlarni to‘planib, Dengizko‘l suv omboriga quyiladi. 2021-2023 yillarda Dengizko‘l zovuri suvining gidrokimyoviy tarkibi o‘rganilishi natijasida xloridlarning o‘rtacha miqdori 3650,1– 3998,9 mg/l, sulfatlarni 3004,8 – 4034,5 mg/l yuqori konsentratsiyada bo‘lishi, suvlarning parlanishi hisobiga mavsumiy ekanligi, sho‘rlanish darajasi xloridlar va sulfatlar miqdoriga bog‘liqligi isbotlandi.

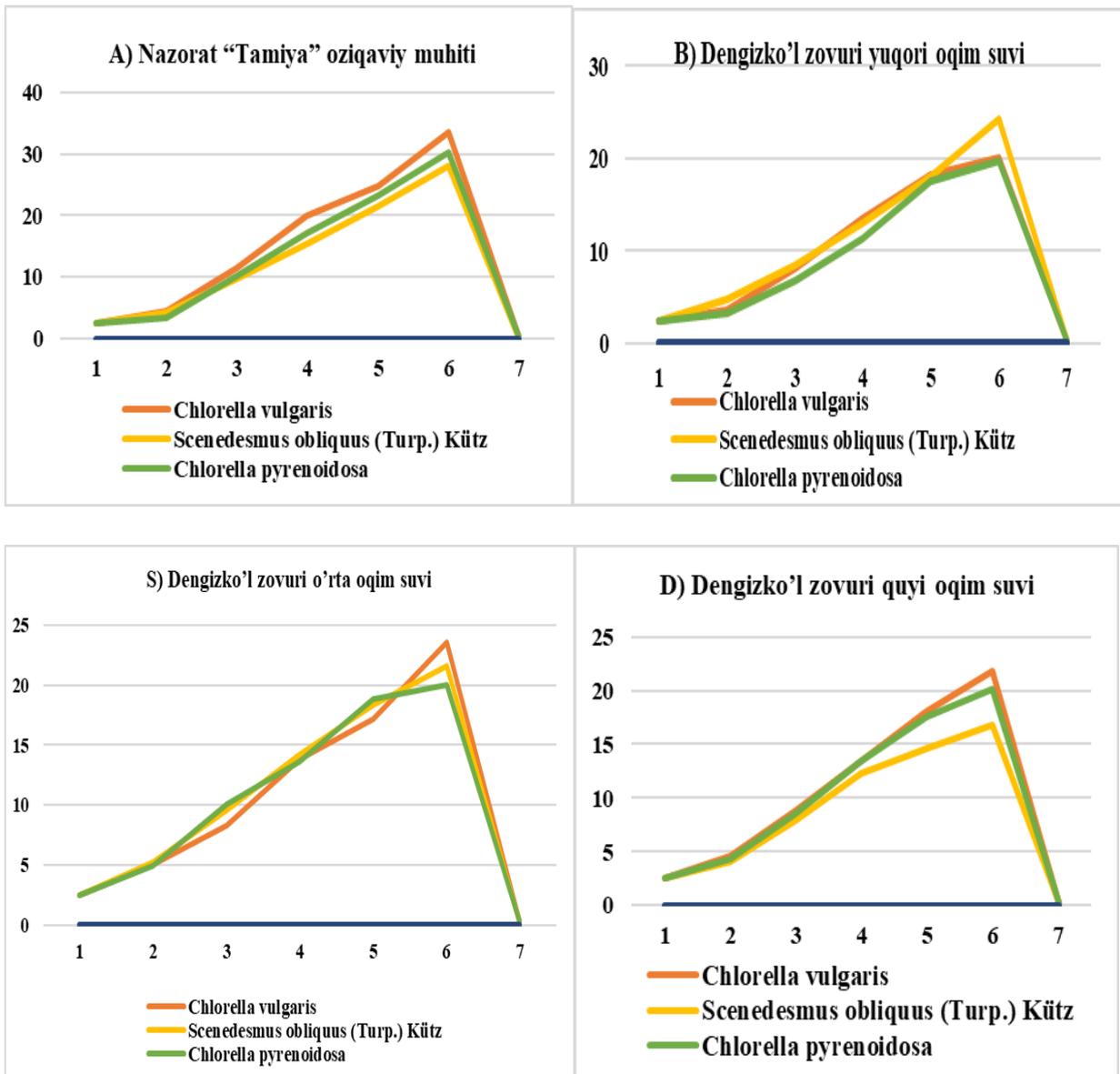
2021-2023 yillarning mart-oktabr oylarida Dengizko‘l suvliklarining barcha oqimlaridan olib kelingan suvlar laboratoriyada nazorat variant va tajriba variantiga ajratildi. Aniqlagich kitoblar orqali barcha namunalar tekshirilishi natijasida zovurlar suvlarida fitoplanktonlarning 20 ta tur va tur xillari eng ko‘p tarqalganligi aniqlandi. Ulardan *Microcystis aeruginosa*, *f.flos-aquae*, *Nodularia harveyana*, *N.spumigena*, *Oscillatoria limosa*, *O.princeps*, *O.tenuis*,

*O.lemmermannii*, *O.shoronichinii* – ko‘k-yashil suvo‘tlariga; *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *C.placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia hungarica*, *N.sigmoidea* - diatom suvo‘tlariga; *Euglena proxima*, *Phacus caudatus var. minor*, *Ph.pleuronectes* – evglena suvo‘talariga va *Chlorella vulgaris*, *Ch.pyrenoidosa*, *Scenedesmus obliquus*, *S.quadricauda*, *Cosmarium bioculatum*, *C. granatum* - yashil suvo‘tlariga mansubdir. Ulardan *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* eng istiqbolli va oqsilga boy, har qanday muhitga tez moslasha oladigan barcha mavsumda uchraydigan tur sifatida Dengizko‘l zovurining dominant tur vakillari hisoblanadi. Bu suvo‘ti turlari azot, xlor, fosforni yaxshi va tez o‘zlashtirganligi sababli bunday muhitdagi suvlarda tez ko‘payadi. Suvo‘tlarni laboratoriya sharoitida ko‘paytirishda zovur suvi va “Tamiya” oziqa muhitidan va yarim ishlab chiqarish sharoitida ko‘paytirish uchun zovur suvi va qo‘y go‘ngidan iborat ozuqa muhitlari tanlab olindi. Laboratoriya sharoitida 10 litrli plastmassa idishlardan va yarim ishlab chiqarish sharoitida ko‘paytirish uchun 200 litrli shisha idishlari va 0,3 -0, 45 ga li baliqchilik hovuzlaridan foydalanildi.

Tadqiqotlarimizning keyingi izlanishlari mikroskopik suvo‘tlaridan *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* ni zovur suvlarida ko‘paytirish va zovur suvlarini algologik usul bilan tozalashdan iborat bo‘lib, suvo‘tlarni laboratoriya sharoitida ko‘paytirishda “Tamiya” oziqa muhitidan va yarim ishlab chiqarish sharoitida ko‘paytirish uchun qo‘y go‘ngidan foydalandik. Qoramol go‘ngiga nisbatan qo‘y go‘ngida fitoplanktonlar uchun zaruriy oziqalar miqdori azot – 0,15 g/l ga, fosfatlar – 0,18 g/l ga ko‘p ekanligi ma‘lum. 1 – tajriba Buxoro viloyatidagi Dengizko‘l zovur suvlaridan algologik holatda ajratib olingan mikroskopik yashil suvo‘tlaridan *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* larni “Tamiya” oziqaviy muhitida 8 litr suvga mo‘ljallab kerakli tuzlar o‘lchab olindi va ko‘paytirish uchun tanlab olingan suspenzion kulturadan 1 litr aralastirildi. (4- **A,B,S,D rasmlar**). Zovurning barcha oqim suvlarida hech qanday ozuqa muhitisiz 10 litrli idishlarga 1 ml suvda 2,5 mln saqlagan 8 litrli kultura tayyorlandi va tajriba 6 kun olib borildi. Suvo‘tlar tezroq ko‘payib ozuqani o‘zlashtirishi uchun kun davomida 10-15 marta aralastirilib, yorug‘lik yaxshi tushib turadigan joyga joylashtirildi.

Tajribalar 6 kun davom etdi. Oltinchi kundan keyin hujayralarning o‘shish va ko‘payish tezligi kamaydi. Bunga suv tarkibida “Tamiya” oziqa muhiti kamayganligi sabab bo‘ldi. Bu suv tarkibida boshqa suvo‘tlarning turlari borligi aniqlandi. Ammo bu suvga ekilgan (2,5 huj/mln/ml) oziqa muhiti yashil suvo‘tlari uchun mo‘ljallab solinganligi sababli boshqa suvo‘tlarning o‘shishiga to‘sqinlik qildi.

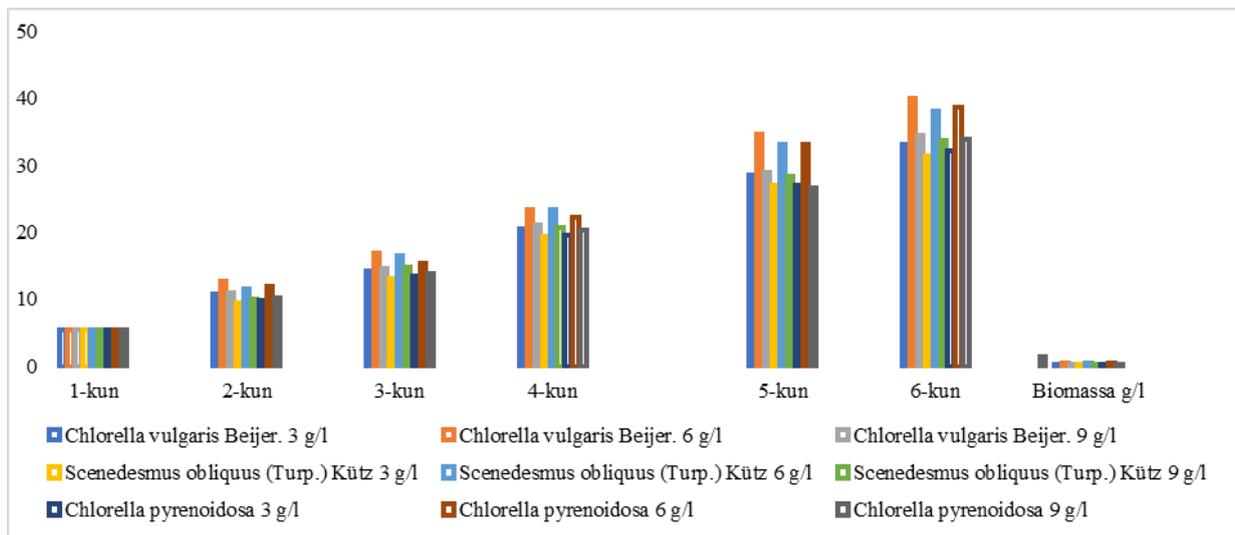
6 - kunga kelib “Tamiya” oziq muhitida *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* hujayralar soni 35,4/33,1/34,2 mln/ml ga, ho‘l biomassa esa 0,012/0,009/0,009 g/l ni va zovur suvlari yuqori oqimda hujayralar soni 20,1/24,3/19,8 mln/ml ga, ho‘l biomassa esa 0,01/0,012/0,01 g/l ni, o‘rta oqimda hujayralar soni 25,6/24,6/25,0 mln/ml ga, ho‘l biomassa 0,3/0,25/0,3 g/l ni quyi oqimda hujayralar soni 21,8/16,8/20,1 mln/ml ga, ho‘l biomassa 0,22/0,2/0,2 g/l ni tashkil qildi.



**4-rasm Laboratoriya sharoitida Dengizko'l zovuri suvi va "Tamiya" oziq muhiti**da fitoplanktonlarning kunlik o'sish miqdori (2021-yil yoz mavsumi)  
*a) Nazorat varianti; b) yuqori oqim; s) o'rta oqim; d) quyi oqim*

Tajriba davomida Dengizko'l zovurining o'rta oqim suvida o'sayotgan *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* hujayralar soni va biomassa jihatdan o'zgarishlarida yuqori natijaga erishildi.

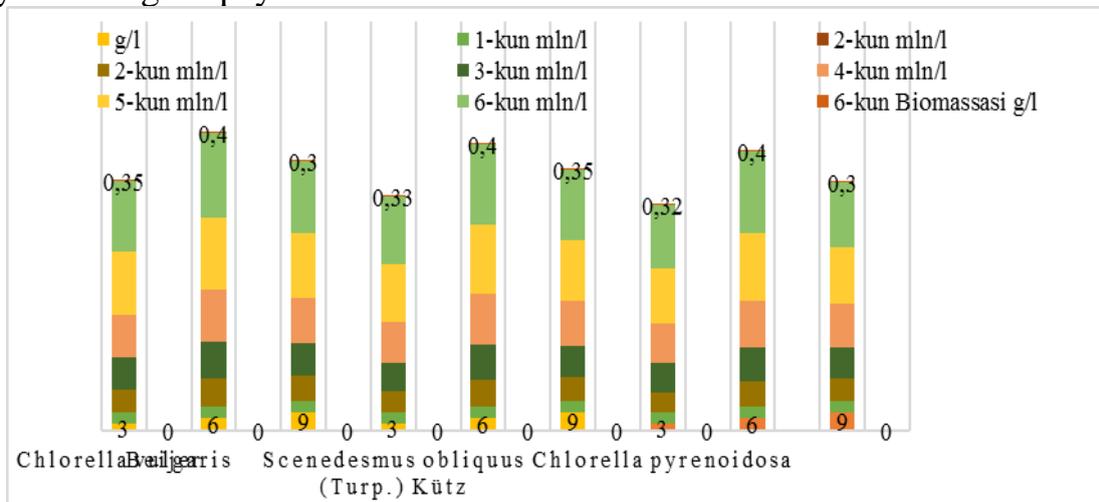
2 - tajribada *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo'tlarini jadal o'sib rivojlanishi uchun go'ng sharbatidan foydalanib, 5,5 mln/ml dan hujayralari ekildi. Qo'y go'ngi aralastirilgan tajribalar 200 litrli shisha idishlarda 3/6/9 g/l sharbat solib ko'paytirildi (5,6,7 - rasmlar). Qo'y go'ngi zovurning barcha oqim suvlariga aralastirilishidan oldin boshqa go'ng sharbatlarining organik va anorganik tarkibi jihatidan qiyosiy tahlillar olib borildi. Asosan, qoramol va tovuq go'ngining kimyoviy tarkibi jihatidan qo'y go'ngiga yaqin tursada, iqtisodiy samaradorlik jihatidan qo'y go'ngi tanlov sifatida qabul qilindi,.



**5-rasm. Laboratoriya sharoitida Dengizko‘l zovuri yuqori oqim kesimida qo‘y go‘ngi sharbati aralashmasida fitoplanktonlarning kunlik o‘shish miqdori (2021-yil yoz mavsumi)**

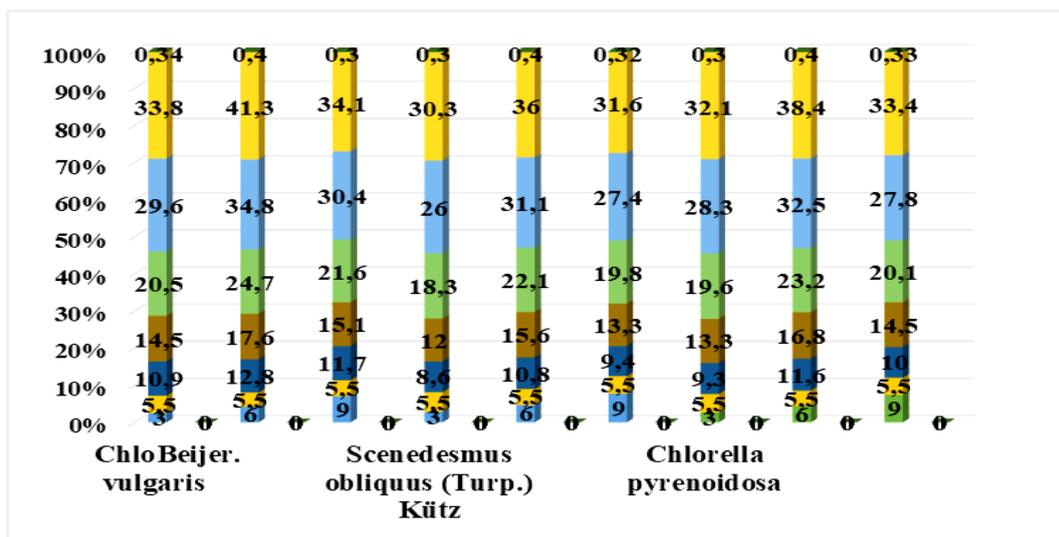
Tajriba variantining ikkinchisida 6 g/l qo‘y go‘ngi aralashirilgan yuqori oqim suvida *Chlorella vulgaris* ning hujayralar soni 40,0 mln/ml, *Chlorella pyrenoidosa* ning hujayralar soni 38,6 mln/ml, va *Scenedesmus obliquus* ning hujayralar soni 38,0 mln/ml, gacha, ho‘l biomassasi esa 0,4 g/l boshqa variantlarga nisbatan yuqori biomassa olinganligi ma‘lum bo‘ldi.

Zovurning o‘rta oqim suviga qo‘shilgan go‘ng sharbati suvo‘tlar hujayralarining ko‘payishini tezlashtirdi.



**6-rasm Dengizko‘l zovuri o‘rta oqim suvi va qo‘y go‘ngi sharbati aralashmasida fitoplanktonlarning kunlik o‘shish miqdori (2021-yil yoz mavsumi)**

Tajriba variantining 6 g/l qo‘y go‘ngi aralashirilgan o‘rta oqim suvida *Chlorella vulgaris* ning hujayralar soni 41,3 mln/ml, *Chlorella pyrenoidosa* ning hujayralar soni 40,3 mln/ml, va *Scenedesmus obliquus* ning hujayralar soni 39,0 mln/ml, gacha, ho‘l biomassasi esa o‘rtacha 0,4 g/l ekanligi ma‘lum bo‘ldi. Bu variantda *Chlorella vulgaris* ning biomassasi zovur suviga qo‘shimcha tarzda suv quyadigan zovurlar va kommunal xo‘jalik suvlari tarkibidagi gidrokimyoviy biriklamaning yuqori ekanligi sabab bo‘ldi.



7- rasm Dengizko'1 zovuri quyi oqim suvi va qo'y go'ngi sharbati aralashmasida fitoplanktonlarning kunlik o'sish miqdori (2021-yil yoz mavsumi)

Tajriba variantining 6 g/l qo'y go'ngi aralashirilgan quyi oqim suvida *Chlorella vulgaris* ning hujayralar soni 41,3 mln/ml, *Chlorella pyrenoidosa* ning hujayralar soni 38,4 mln/ml va *Scenedesmus obliquus* ning hujayralar soni 36,0 mln/ml, gacha, ho'l biomassasi esa 0,41 – 0,36 g/l ekanligini aniqladik.

Demak, o'tkazilgan qator tajribalarning natijalaridan shu narsa ma'lum bo'ldiki, Buxoro viloyatidagi Dengizko'1 zovuri suvliklarining mikroskopik yashil suvo'tlari, jumladan, *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* ni o'stirish uchun foydalanish barcha oziqa muhitlarida iqtisodiy samara beradi va xalq xo'jaligining turli sohalarida foydalanish mumkin. Ularning o'sishini tezlashtirish va hosildorligini oshirish uchun zovur suvliklarini mineral o'g'itlar va go'ng sharbati bilan boyitib turish talab qilinadi.

Tadqiqotimizning keyingi tajribalari ko'paytirilgan fitoplanktonlarning biomassasi orqali baliq mahsuldorligini oshirishga qaratildi. Tajriba olib borilgan "Fish farming" MChJ baliqchilik fermer xo'jaligi hovuzlarida baliqlar soni 2019 – 2020 yillarda 150-250 donagacha baliqlashtirish ishlari amalga oshirilgan bo'lib, olib borilgan tadqiqotlar va amaliy tavsiyalarimiz asosida 2021 – 2023 yillarda 200 - 300 donagacha baliqlashtirildi. Nazorat va tajriba variant sifatida hovuzlaridagi *Hypophthalmichthys molitrix* Val. balig'ining tajriba boshida va oxiridagi massa ko'rsatkichlari aniqlab borildi. Aprel-may oylarida uzunligi 27,3– 30,1 sm li baliqlar 450 – 500 g og'irlikdagi massa bilan tashlangan bo'lsa, tajriba oxirida bu ko'rsatkich 1,3- 1,4 kg ni, tana uzunligi esa 46,1-47,9 sm ni tashkil qildi. (2-jadval).

Tadqiqotlarimizda nazorat variantidagi hovuzda tabiiy muhitli oziqa orqali boqilgan baliqlarning uzunligi 34,2 sm ni, og'irligi 1005,1 g ni, tajriba variantidagi hovuzga yuborilgan suvo'tlar biomassasi va organik o'g'it natijasida boqilgan baliqlarning uzunligi 51,6 sm ni, og'irligi 1400,1 kg ni, baliq mahsuldorligi esa 10,23 % ga oshganligi ma'lum bo'ldi.

Tahlillarning ko'rsatishicha, *Chlorella vulgaris* ning o'sishi va rivojlanishi natijasida zovurlarning suvlarida erigan kislorodning miqdori 5,3-6,0 dan 7,8 – 8,0 mg O<sub>2</sub>/l gacha ko'paydi. Zovur suvi va go'ng sharbati tarkibidagi mineral

moddalar hisobiga suvoʻtlarning oʻsish koʻrsatgichi yuqori boʻlishi Oq doʻngpeshona *Hypophthalmichthys molitrix* Val. baligʻi mahsuldorligini oshirishda katta ahamiyat kasb etdi.

## 2-jadval

### Fitoplankton oziqasining Oq doʻngpeshona *Hypophthalmichthys molitrix* Val. baligʻi mahsuldorligiga taʼsiri (2022 –2023 yy. may-oktyabr)

Tajriba vaqti, variantlar	Oziqa muhiti	soni, dona	Baliqlarning oʻrtacha uzunligi va ogʻirligi sm (2022 y.)		Baliqlarning oʻrtacha uzunligi va ogʻirligi g (2023y.)		
6-4-may	Nazorat	Tabiiy muhit	10	27,3±0,819	450-500	30,1±0,903	450-500
	Tajriba	<i>Chlorella vulgaris</i>	10	31,6±0,948	450-500	32,5±0,925	450-500
		<i>Scenedesmus obliquus</i>	10	31,4±0,92	450-500	33,4±1,0	450-500
		<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	10	33,1±0,9	450-500	35,1±1,053	450-500
8-10 - iyul	Nazorat	Tabiiy muhit	10	29,7±0,891	683,1	31,1±0,933	688,3
	Tajriba	<i>Chlorella vulgaris</i>	10	36,5±1,095	780,0	38,5±1,155	805,65
		<i>Scenedesmus obliquus</i>	10	37,1±1,113	800,0	38,4±1,152	800,1
		<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	10	37,8±1,134	755,0	37,8±1,134	785,3
21- 23-oktyabr	Nazorat	Tabiiy muhit	10	34,2±1,025	1005,2	36,5±1,095	1132,7
	Tajriba	<i>Chlorella vulgaris</i>	10	50,2±1,506	1400,1	51,6±1,548	1475,1
		<i>Scenedesmus obliquus</i>	10	47,3±1,419	1301,3	48,3±1,4	1333,3
		<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	10	47,9±1,4	1350,1	46,1±1,3	1300,5

Demak, oʻtkazilgan tajribalar natijalarini tahlil qilinganda, suvoʻtlaridan *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* ni zovur suvini organo-mineral moddalardan tozalashda foydalansa boʻladi.

Tadqiqotlarda bioremedatsion usulda tozalangan zovur suvlaridan qishloq xoʻjalik ekinlarini sugʻorish uchun qoʻllash hozirgi kun dolzarb sohasi hisoblanadi. Chunki suv tanqis sharoitlarda zovur suvlaridan sugʻorma dehqonchilikda qayta foydalanish hosildorlikni 8-11 % gacha oshirishga erishish mumkin. Shu sababli Dengizkoʻl zovurining oʻrta oqim suvida oʻstirilgan suvoʻtlari orqali shoʻrlik darajasi (3,9 g/l) kamaytirilgan suvni tajriba maydonida tadqiq qilindi.

Tajribalar 2021-2022-yillarda Buxoro viloyati Qorakoʻl tumani Sayyot Q.F.Y. “Qorakoʻl Kumush Kalava” MChJ paxtachilik va gʻallachilik klasteri yerlarida olib borildi. Qorakoʻl tumani Sayyot Q.F.Y. da Dengizkoʻl zovuriga qishloq xoʻjaligi yerlaridan chiqadigan suvlarni quyuvchi zovur Temiryoʻl zovuri atrofida joylashgan paxtachilik maydoni mavjud. Bu hududda Dengizkoʻl zovuri 8,9 km uzunlikdagi masofani egallaydi. Sugʻoriladigan maydoni jami 3958 gektar (2021-yil), shundan 15 gektar maydon kuchli shoʻrlangan hudud hisoblanadi. “Qorakoʻl Kumush Kalava” MChJ paxtachilik va gʻallachilik klasteri yerlarida 600 gektar maydondan 400 gektar paxtaning Buxoro-8 va Buxoro-10 navlari hamda 200

gektar g'alla ekinlaridan "Starshina" navi ekib yetishtirishda Dengizko'1 zovuri suvlari orqali sug'oriladi.

Zovurlar suvida suvo'tlarni o'stirish orqali mineral moddalar miqdorini kamaytirish maqsadida biz tajriba olib borish samarali bo'lishi uchun 0,2 gektar li dala maydonini 4 ta 0,05 gektarli (500 m<sup>2</sup>) konturga bo'lib, shu maydonlarda tajriba olib borildi. Dala maydoni zovur suviga yaqin joylashgan hudud tanlangan bo'lib, suv oluvchi nasoslar oldida fitoplanktonlarni ko'paytirish maqsadida hovuzlar tayyorlab olindi. Hovuzlarni nazorat va tajriba variantlari sifatida raqamlab, nazorat variantida zovur suvi bilan, tajriba variantida *Ch.vulgaris* + *Chlorella pyrenoidosa* ning hujayralar soni yuqori bo'lganligini inobatga olib, ko'paytirildi va g'o'zaga to'g'ridan to'g'ri sug'orildi. 210 m<sup>3</sup> dan ziyod hajmga ega hovuzlarga 6 kg dan *fitoplankton* ho'l biomassasi olib borib ko'paytirildi (3-12 iyun). Organik o'g'it miqdori 50 kg sharbat holidi yuborildi. 6 kun davomida hujayralar sonining oshishi kuzatib borildi va hujayralar soni 6,5-7,8 mln/ml, ho'l biomassa miqdori esa 10,3 kg ga yetganda vegetatsiya davrining 1-sug'orishidan boshlab ya'ni gullash fazasigacha (yagonalash o'tkazilgandan keyin) iyun oyining o'rtalaridan boshlab g'o'za 500 m<sup>2</sup> maydonga sug'orildi.

G'o'za hosili 500 m<sup>2</sup> maydonning nazorat variantidan 700 kg, tajriba variantining *Chlorella vulgaris* + *Chlorella pyrenoidosa* suvo'tlari o'stirib sug'orilganda 1 tonna hosil, tajriba variantining *Scenedesmus obliquus* suvo'ti o'stirilgan zovur suvi bilan sug'orilganda 900 kg hosil olindi. *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus*ni o'stirish uchun foydalanilgan zovur suvlari tarkibidagi mineral tuzlar 4-7 g/l ni tashkil etsa ham suvo'tlarini o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmadi. Chunki tarkibida 15-20 g/l tuz bo'lgan muhitda ham suvo'tlari o'sib rivojlanadi. Tajriba natijalari *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo'tlari orqali tozalangan zovur suvlari bilan g'o'zani sug'orish ishlari ijobiy natija berishini isbotladi. Chunki 2020-2021 yilda 35-36-sentner paxta hosili olingan bo'lsa, ilmiy tavsiyalarimiz asosida g'o'za maydonlari sug'orilganda oldingi yillarga nisbatan 38 sentner paxta hosili olishga erishish mumkin. Minerallik darajasi kamaytirilgan zovur suvlaridan sug'orma dehqonchilik xo'jaliklarida qayta foydalanish hosilning 8-11 % gacha oshishiga va suvni tejashiga yordam beradi.

## XULOSALAR

1. Buxoro viloyatida Dengizko'1 zovuri yuqori, o'rta va quyi oqim suvining gidrokimyoviy va gidrobiologik xususiyatlari tahlili natijasida suv ekotizimining va zovur sistemasining minerallanish darajasi o'rganilib, suv o'tlari yordamida tozalangan suvlardan samarali foydalanish imkoniyatlari o'rganilgan.

2. Sug'orma dehqonchilikda kollektor-zovur suvlaridan foydalanib g'o'zani sug'orishda minerallik darajasi kamaytirilgan zovur suvlaridan dehqon xo'jaliklarida qayta foydalanish evaziga hosilning 8-11 % gacha oshishiga erishilib, suvni tejashning samarali usul ishlab chiqilgan.

3. Dengizko'1 zovurining yuqori, o'rta va quyi oqimi suvlari fizik-kimyoviy va gidrokimyoviy tarkibi o'rganishlar natijalari asosida zovur suvlarida 12-15 % sho'rlanish mavjudligi va uning asosini natriyli, xloridli va sulfatli tuzlar tashkil etishi aniqlangan.

4. Suvo‘tlarning ekologik tahlili natijasida issiqsevar va sovuqsevar suvo‘tlarning bu zovur suvliklarida uchrashi hamda ulardan yil davomida diatom va ko‘k-yashil suvo‘tlarining dominantlik qilishi va dinofit suvo‘tlar kuz va qish mavsumlarida uchramasligi aniqlangan.

5. Laboratoriya sharoitida *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* kabi suvo‘tlarning algologik toza hujayrasi turli ozuqa muhitlarida ko‘paytirilib, olingan biomassa zovur suviga ekilganda 5 kundan so‘ng suvning minerallashtirish darajasi 5,86 g/l dan 3,9 g/l ga kamayishi aniqlandi.

6. Buxoro viloyati Dengizko‘l zovurida o‘rganilgan *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo‘tlari biomassalari yordamida tozalangan zovur suvlarini baliqchilikda foydalanish eng arzon va iqtisodiy tejamkor usul hisoblanadi. Baliqchilik hovuzlarida biologik faol moddalarga hamda oqsilga boy *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* va *Scenedesmus obliquus* suvo‘tlarni baliqlarga ozuqa sifatida qo‘llash orqali baliq mahsuldorligini 10-15 % ga oshirish mumkinligi asoslangan.

7. *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus* va *Chlorella pyrenoidosa* hujayralarining soni har biri uchun 2,5 mln/ml dan 10,5-12,8 mln/ml gacha ko‘payishi hisobiga suvlar tarkibidagi azotli birikmalar-nitratlar, nitritlar va fosfatlar, temir elementlari, xlorid va sulfatlar suvo‘tlar tomonidan to‘liq o‘zlashtirilishi evaziga zovur suvlarini organo-mineral moddalardan tozalash darajalari baholangan.

## ISHLAB CHIQRISHGA AMALIY TAVSIYALAR

1. Fitoplankton tur tarkibining foydali vakillarini ko‘paytirib, aholining ehtiyojini qondiradigan ayrim mahsulotlar ishlab chiqarish orqali algoterapiya sohasini rivojlantirish mumkin. Chunki, mikroskopik suv o‘simliklari vakillarini laboratoriya va yarim ishlab chiqarish sharoitida o‘stirish kamxarj ozuqa va kam vaqt talab etadi.

2. Oqsilga boy fitoplankton turlaridan baliqchilik xo‘jaliklarida foydalanish baliq mahsuldorligini 10,23 % gacha oshishida yordam beradi. Chunki, fitoplanktonlardan *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus* va *Chlorella pyrenoidosa* turlari tarkibida 60 % gacha oqsil mavjud. Bundan tashqari, tozalangan zovur suvlarida fitoplanktonlar rivojlanishi yanada ko‘p biomassa olishga erishiladi va bu esa o‘txo‘r baliqlarni va zovur suvlarida ko‘p biomassa beradigan turlarni o‘stirishda yaxshi natija beradi.

3. Zovur suvlarini fitoplanktonlar orqali mineral moddalardan tozalanishi natijasida fermer dehqon xo‘jaliklarida qayta foydalanish suv tanqisligi sharoitida suvning tejalishiga erishish mumkin. Fitoplanktonlar orqali mineral moddalardan ma‘lum darajada tozalangan zovur suvlarini paxtachilik sohasida qayta foydalanish - tarkibida fitoplanktonlar bo‘lgan suv orqali yaxshi biomassa olinishiga erishish mumkin.

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

---

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ХОДЖАЕВА ЗАРИНА ФАХРИДДИН КИЗИ**

**БИОТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, РАЗМНОЖЕНИЯ И  
ПРИМЕНЕНИЯ В РЫБОВОДСТВЕ ФИТОПЛАНКТОНОВ  
ДЕНГИЗКУЛЬСКОГО КОЛЛЕКТОРА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**03.00.12 – Биотехнология**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание учёной степени доктора философии  
(PhD) по биологическим наукам**

**Бухара – 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована под номером B2024.1.PhD/B1135 в Высшей Аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций 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))

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Рашидов Негмурод Элмуродович</b> кандидат биологических наук, доцент
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Тохиров Бахтиёр Бахшиллов</b> кандидат биологических наук, доцент <b>Жураев Умид Анварович</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий</b>

Защита диссертации состоится “\_\_\_” 2025 года в “\_\_\_” часов на заседании 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)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского государственного университета (зарегистрирована под номером\_\_\_). (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)).

Автореферат диссертации разослан “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 года  
(Протокол реестра рассылки № \_\_\_\_\_ от “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 года)

**Х.Т. Артикова**  
Председатель Научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
д.б.н., профессор

**А.М. Кобилов**  
Секретарь Научного совета  
по присуждению ученых  
степеней, к.б.н., доцент

**А.Э. Холлиев**  
Председатель научного семинара  
при Научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.б.н., профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире в условиях глобального изменения климата, нарушения экологической стабильности, сокращения запасов подземных вод и загрязнения имеющихся запасов обеспечение населения белковыми продуктами питания является одной из первоочередных задач. В связи с этим важно поддерживать чистоту водоемов, предотвращать загрязнение промышленных и бытовых сточных вод, выявлять факторы, влияющие на гидробионтов, создавать благоприятную экологическую среду для сохранения и выживания биоразнообразия, а также повышать продуктивность рыбы и обеспечивать богатыми белком продуктами с помощью современных методов. Актуальной задачей сегодняшнего дня является выявление перспективных видов гидробионтов в водоёмах, сохранение биологического разнообразия путём их искусственного разведения, очистка гидрохимического состава воды, а также обеспечение населения богатыми белком, экологически чистыми источниками пищи за счёт повышения рыбопродуктивности.

В мире проводятся научные исследования по мониторингу состояния природных и подверженных антропогенному воздействию водоёмов, выявлению факторов, влияющих на экосистему гидробионтов, выделению перспективных видов, их размножению и открытию новых видов. В связи с этим особое внимание уделяется анализу гидрологического и гидрохимического состояния внутренних водоёмов, расположенных на локальных территориях, выявлению факторов, влияющих на развитие гидробионтов, и разработке мер по их предотвращению, а также фиторемедиационной очистке водоёмов, разработке экологически эффективных методов разведения перспективных видов, повышению рыбопродуктивности на биотехнологической основе, широкому внедрению возможностей повторного использования очищенных вод для оросительных систем в условиях дефицита воды.

В настоящее время в нашей республике достигнуты определённые результаты в мониторинге состояния водоёмов, охране биоресурсов и совершенствовании рыбной отрасли посредством биомассы фитопланктона, рациональном использовании природных и искусственных водоёмов, внедрении научно обоснованных методов и интенсивных технологий выращивания рыбы, а также использовании биологически очищенных вод для повышения эффективности существующих водоёмов. В Стратегии<sup>1</sup> развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены особые задачи по «...стимулированию научно-исследовательской и инновационной деятельности, созданию эффективных механизмов внедрения научных и инновационных достижений в практику». В связи с этим учёными разрабатываются методы выращивания

---

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы от 28 января 2022 года»

различных видов рыб в водоёмах, расположенных в разных природно-географических зонах, совершенствуются меры по эффективной организации мониторинга состояния популяций рыб при промысловом лове в пастбищных водоёмах.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит реализации задач, обозначенных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-60 года “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы” от 28 января 2022, Постановлениях № ПП-83 “О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбоводческой отрасли” от 13 января 2022 года и № ПП-281 “О мерах по совершенствованию порядка использования водоёмов для нужд рыбного хозяйства и развитию мест рыбной ловли и прибрежного туризма” от 18 августа 2023 года, а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

**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.** Роль фитопланктона в биотехнологии и их перспективные виды исследовали Н. Кирпенко и Т. Леонтьев (2019); новые концепции создания клеточных питательных веществ, производства рекомбинантных белков, биофармацевтических препаратов и вакцин в современной промышленной биотехнологии изучала Maria J. (2023); взаимосвязь морского фитопланктона, количества фитопланктона в высокоминерализованных водах тропических пресноводных бассейнов, рыбы и рыбохозяйственной цепи исследовала Т.Н. Буркова (2012); выращивание фитопланктона с помощью фоторецепторов, ускоренное увеличение количества клеток и, соответственно, повышение продуктивности сухой биомассы и высокое накопление пигментов в клетках изучал D. Kozhan (2020); некоторые аспекты этой темы также обоснованы в исследованиях других зарубежных учёных.

В странах СНГ роль фитопланктона в аквакультуре, его биотехнология и влияние на кислородный режим в рыбохозяйственных водоёмах изучали Р.А. Руденко и др. (2021); индикаторные свойства морского фитопланктона и его роль в экологии исследовала Т.В. Дрозденко (2018); особенности формирования фитопланктонных и зоопланктонных сообществ в специализированных рыбоводных прудах, их количественные и качественные показатели, уровень и технологию питания рыб изучал Г.Г.Мясников (2020); Н.Ф. Farhan Yasin (2023) определил степень повышения концентрации кислорода в водоёмах после выращивания различных растений с целью изучения преимуществ применения метода выращивания рыбы, а также увеличение количества и биомассы бентосных организмов в прудах.

В масштабах нашей республики роль коллекторно-дренажной системы в перераспределении солей в почве Ферганской долины и перспективы

развития рыбоводства в водоёмах изучали У.Б. Мирзаев и др. (2022); изучение фитопланктона и макрофитов и биотехнология их применения в рыбоводстве осуществлял А.М. Кобиров (2020); альгофлору рыбоводческих хозяйств и её значение исследовал Ш.Ш. Шерназаров (2021); определение видов фитопланктона в озёрных водах и их значение в народном хозяйстве изучали С.Б. Буриев, Л.Т. Юлдошов и Ф.К. Шодмонов (2022); Н.Э. Рашидов (2020) проводил исследования по определению фитопланктона в коллекторных водах, размножению видов, богатых физиологически активными веществами, получению биомассы и её использованию; Ш.Й.Шерназаров (2020) и И.В. Сафаров (2023) исследовали значение использования местных микроводорослей Узбекистана в развитии рыбного хозяйства и размножения кормовых фитопланктонов.

Однако, эти материалы в литературе недостаточны для полного изучения современного состояния коллекторов в условиях нашей республики - гидробиологии, этапов развития низших водорослей в зависимости от химического состава воды. В связи с этим, актуальное научное и практическое значение имеет изучение альгофлоры верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора в пустынных районах нашей республики, в частности, в Бухарской области, с целью выявления ведущих видов низших водорослей и размножения видов, богатых физиологически активными веществами, в дренажной воде для использования в качестве корма для растительноядных рыб, а также исследование способов снижения содержания соли в воде с помощью выращенного в дренажных водах фитопланктона и применения его в качестве корма для повышения продуктивности в рыбоводстве.

**Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором была выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ кафедры биологии Бухарского государственного университета по теме “Изучение гидробиологического состояния озёр Бухарской области” (2021-2023 гг.).

**Цель исследования** – определение альгологической биомассы водоёмов Денгизкульского коллектора Бухарской области и разработка технологий повышения рыбопродуктивности и повторного использования воды путём размножения экологически эффективных видов.

**Задачи исследования:**

анализ гидрохимического состава проб воды верхнего, среднего и нижнего течений Денгизкульского коллектора в разрезе сезонов года и изучение видового состава альгофлоры;

выделение клеток доминантных видов – *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, встречающихся в коллекторе, сравнительное исследование их размножения в лабораторных условиях в водах коллектора и дополнительных питательных средах;

определение влияния видов водорослей, богатых биологически

активными веществами и белком, на рыбоводные пруды и рыбопродуктивность;

разработка методов очистки воды путём снижения уровня минерализации вод коллектора с помощью водорослей и возможностей её повторного использования в отраслях сельского хозяйства;

**В качестве объекта** исследования отобраны виды водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, встречающиеся в Денгизкульском коллекторе Бухарской области, а также рыба белый толстолобик – *Hypophthalmichthys molitrix* Val.

**Предмет исследования** составляют виды альгофлоры Денгизкульского коллектора Бухарской области, гидрохимический состав воды, а также повышение рыбопродуктивности путём размножения этих видов в лабораторных условиях.

**Методы исследования.** В диссертации использованы методы биоремедиационного, осаждающего, фильтрационного, биотехнологического, альгологического, флористического, маршрутного, лабораторного, биометрического вариационного и математико-статистического анализа.

#### **Научная новизна исследования:**

выявлено 425 видов и 72 разновидности, относящихся к 5 разделам, 10 классам, 16 порядкам, 35 семействам, 75 родам альгофлоры верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора Бухарской области;

обосновано, что гидрохимический состав вод верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора по содержанию хлоридов составил: в верхнем течении – от 1,8 г/л, в среднем течении – 4,0 г/л и в нижнем течении – 3,4 г/л; по содержанию сульфатов: в верхнем течении – 2,2 г/л, в среднем течении – 4,2 г/л и в нижнем течении – 3,0 г/л;

выделены доминирующие водоросли в дренажных водах – *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, и с их помощью оценена степень снижения минерализации дренажной воды;

доказано, что использование в рыбоводческих прудах водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, богатых биологически активными веществами и белком, в качестве корма для рыб позволило повысить рыбопродуктивность на 10-15%;

разработан метод снижения уровня минерализации путём размножения фитопланктона в дренажных водах в условиях дефицита воды, и установлена возможность повторного использования воды для нужд сельского хозяйства.

#### **Практические результаты** исследования заключаются в следующем:

разработаны эффективные методы использования зелёных водорослей, таких как *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, для снижения минерализации дренажных вод,

доказана эффективность размножения доминантных видов фитопланктона в лабораторных и полупроизводственных условиях и их

использования в качестве естественного корма для растительноядных рыб;

установлено, что водоросли *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* снижают уровень минерализации дренажных вод и повышают продуктивность рыбы.

**Достоверность результатов исследования** определяется соответствием результатов, полученных с использованием современных биотехнологических, альгологических, флористических, маршрутных, лабораторных, биометрических, вариационных и математико-статистических методов анализа теоретическим данным, сравнительным анализом, обсуждением результатов научных исследований на республиканских и международных научно-практических конференциях, публикациями в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, сравнительным изучением альгофлоры Денгизкульского коллектора Бухарской области, использованием фитопланктона в качестве корма для растительноядных рыб и внедрением его в практику.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в проведении сравнительного анализа видов водорослей Денгизкульского коллектора Бухарской области, предоставлении информации об экономически эффективных видах водорослей в составе дренажных вод и видах питательных сред для их размножения, использовании полученной биомассы в качестве корма, а также применении дренажных вод с пониженным содержанием минеральных веществ в рыбоводческих хозяйствах.

Практическая значимость результатов исследования характеризуется получением исходных данных по изучению биоразнообразия водорослей Денгизкульского коллектора Бухарской области, повышению рыбопродуктивности за счёт их эффективного и целевого использования, снижению уровня минерализации дренажных вод с помощью низших водорослей, улучшению их гидробиологического состояния.

**Внедренность результатов исследования.** На основе полученных результатов по разработке биотехнологии идентификации, размножения и применения в рыбоводстве фитопланктона Денгизкульского коллектора Бухарской области:

разработанные рекомендации по нормам размножения перспективных видов *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* альгофлоры Денгизкульского коллектора и нормам кормления ими рыб внедрены в рыбоводческих прудах ООО “Fish farming” Каганского района (Справка 06/26-05/903 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 14 февраля 2024 года). В результате применения богатых белком водорослей продуктивность белого толстолобика – *Hypophthalmichthys molitrix* Val. увеличилась с 600-700 г до 1,5-1,7 кг.

нормы использования дренажных вод, очищенных от минеральных веществ биоремедиационным методом с помощью фитопланктона, в орошаемом земледелии сельского хозяйства внедрены на практике на землях

агрокластера “Коракул Кумуш Калава” (Справка №01/03-287 Совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель Узбекистана № от 13 февраля 2024 года). В результате достигнута экономия воды в условиях её дефицита за счёт повторного использования, а также повышение урожайности хлопчатника на 8-11% по сравнению с обычным урожаем.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 14 конференциях, в том числе на 3 международных и 11 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 23 научные работы, из них 8 научных статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 статей в республиканских и 3 – в зарубежных научных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 110 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, охарактеризованы объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедренности результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной “**Степень изученности коллекторно-дренажной водной системы Бухарской области и фитопланктоне и растительных рыбах в ней**”, подробно проанализированы процесс образования дренажных вод, исследовательские работы по использованию коллекторно-дренажных вод в орошаемом земледелии, а также исследования фитопланктона в коллекторно-дренажных водах в мировом масштабе и в Узбекистане.

Мировой опыт показывает, что для понижения уровня подземных и грунтовых вод и отвода солёных вод выкапывались арыки или каналы, которые в настоящее время называются дренажем и коллектором. В наши дни дренажная система используется не только для отвода солёных вод, но и для сброса коммунальных и сельскохозяйственных вод, а также сточных вод различных заводов и фабрик. Однако в результате возрастающей потребности в воде были налажены процессы повторного использования дренажных вод. Гидрохимический состав дренажных вод в различной

степени загрязнён органическими и неорганическими элементами, что оказывает существенное влияние на биоэкологию сельскохозяйственных отраслей при повторном использовании. В таких ситуациях учёные мира и Узбекистана доказали, что наиболее эффективным способом использования воды в сельскохозяйственных отраслях является повторное использование дренажных вод после очистки их гидрохимического состава.

Использование сообщества фитопланктона в качестве естественного корма в рыбоводческих хозяйствах и высокое влияние белка водорослей на рыбопродуктивность доказано в экспериментах Руденко Р.А., Ткачевой И.В. и другими учеными.

В условиях Узбекистана исследователями Шерназаровым Ш., Сафаровым И.В., Ташпулатовым Ю.Ш. и другими учеными изучено влияние уровня питательности и численности низших водных растений на рост и скорость размножения рыб, а также на индикаторные индексы воды.

В условиях Узбекистана Шерназаровым Ш., Сафаровым И.В., Ташпулатовым Ю.Ш. и другими учёными было изучено значительное влияние уровня питательности и численности низших водных растений на рост и скорость размножения рыб, а также на индикаторные показатели воды.

Во второй главе диссертации, которая называется **“Объект, методы и условия проведения исследования”**, приведены методы, проведённые в ходе изучения физико-химического состава вод верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора.

Анализ физико-химического состояния воды проводился в двух видах:

1. Гидрохимический анализ в полевых условиях.
2. Гидрохимический анализ в лабораторных условиях.

Температура, цвет, прозрачность, мутность и рН воды были определены в полевых условиях. Температура воздуха определялась термометром TSN - 15.

Температура воды определяется с помощью цифрового термометра WT-1, и термометр следует держать на глубине отбора проб не менее 7-10 минут для определения температуры. Для определения прозрачности и глубину воды, нами использован диск Секки, соединив его с белой пластиной диаметром 20 см с помощью веревки и сделав отметку на веревке через каждые 1 м длины, чтобы измерить глубину. Сбор планктона состоит из двух типов: качественных и количественных образцов. В обоих случаях использовалась сетка Апштейна. Осаждение и фильтрация (К. А. Гусева) по методу оценки количественных показателей фитопланктона. Были использованы исследования живых организмов с использованием метода центрифугирования, чтобы помочь водорослям быстро осесть.

Гидрохимические анализы в основном были проведены в лабораторных условиях в научной лаборатории Биотехнологии и ихтиологии Бухарского государственного университета и в научной лаборатории Государственного

комитета по экологии и охране окружающей среды по методам титрования Ю.Ю.Лурье и Алёкина.

При определении количественной частоты встречаемости фитопланктона (Starmax K. 1955) и видового состава и разновидности (Пауков А.Г. 2018) использовались различные определители.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Анализ видового состава фитопланктона воды Денгизкульского коллектора**», приведены результаты анализа гидрохимического состава вод верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора, проведенного в период исследования. Проведенные исследования (2021-2023 гг.) начались с процесса активации гидробионтов, и в результате сбора гидробиологических образцов один раз в месяц в весенний, летний и осенний периоды, было собрано около 1026 образцов водорослей из Денгизкульского коллектора, крупнейшего коллектора в Бухарской области, объединяющего воды нескольких мелких коллекторов, и в общей сложности было идентифицировано 425 видов и разновидностей, из которых 84 вида сине-зеленых водорослей, 3 вида динофитов, 174 вида диатомовых водорослей, 20 видов эвгленовых водорослей и 141 вид зеленых водорослей. При проведении исследований были охвачены три основных потока Денгизкульского коллектора и отдельно изучены характеристики сезонной динамики водорослей.

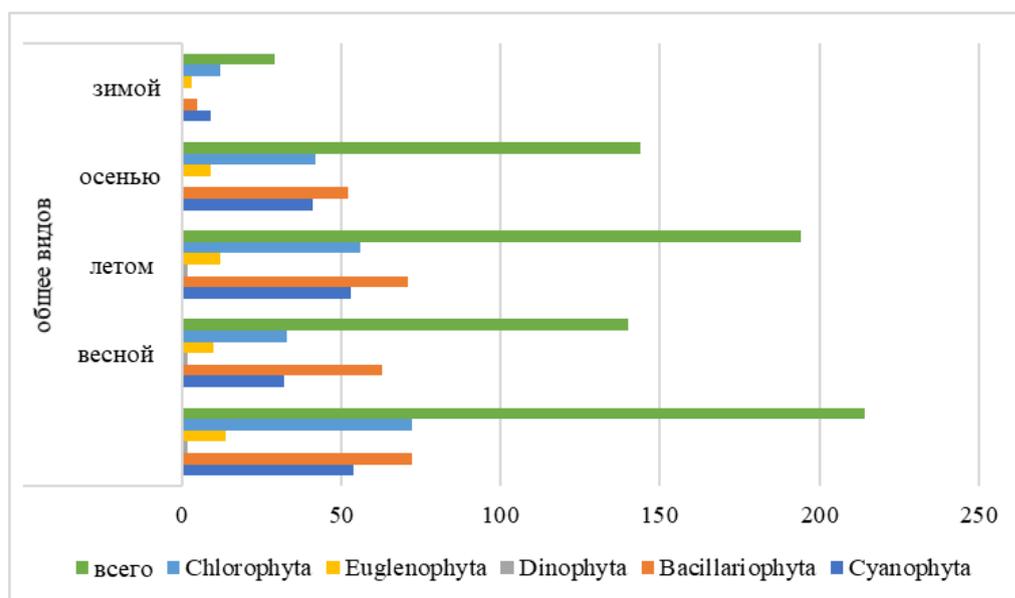
Денгизкульский коллектор Бухарской области параллельно впадает в озеро Денгизкуль, образованный слиянием коллекторов *Шураарык* и *Курак*. Коллектор расположен на южной стороне Бухарской области и ограничен с севера и Востока каналом Шохруд и железной дорогой Бухара-Чарджоу. Общая площадь дренажа 3 тыс. га (2015г). Длина 126,4 км, введен в эксплуатацию в 1967 году. В 2016 году он был отремонтирован компанией “Когон сув курилиш”. Координаты 39°45'37.34»N, 64°06'10.7»E.

Верхнее течение Денгизкульского коллектора начинается в Каганском районе и занимает площадь 30,1 км, среднее течение Жондорского района - 41,0 км, нижнее течение Каракульского района - 53,3 км. Наиболее засоленная и подводная часть коллектора расположена в восточном Каракульском оазисе Бухары. В пределах этого региона самая высокая температура составляет 46-49 °С. Глубина исследованных коллекторных вод в среднем составляет от 1-1,5 до 5 м, ширина поверхности 25-40 м, ширина дна 1,5-3 м, местами до 5 м. Прозрачность воды на глубине 1 м до дна, а при глубине коллектора 2-2,5 м - от 1 до 1,5 м. Скорость потока воды 1 м<sup>3</sup>/с. Летом самая высокая средняя температура воды днем составляла 38-50°С, а самая низкая температура зимой колебалась от +1,5 до +2°С. Уровень минерализации воды колебался от 1,2 до 3,4-4,2 г/л. Среда воды щелочная, то есть рН 7,2-8,2 мм.

Глубина водоемов верхнего течения Денгизкульского коллектора составляет в среднем 1-2 м, летом 1,5-2 м и осенью 0,5-1 м, среди водорослей можно отметить *xara*, *kladofora*, *spirogira* и *vosheryia* (рис. №1).

Весной в основном встречались *Dactylococcopsis acicularis*, *Merismopedia glauca*, *M. punctata*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Oscillatoria irrigua*, *O. tenuis*, *O. ornata*, *O. limosa*, *O. sancta*, *Phormidium ambiguum*, *Gloeocapsa tenax*; из диатомовых водорослей наблюдалось доминирование диатомовых и зеленых водорослей в результате наличия *Melosira granulata*, *M. varians*, *Cyclotella*.

В результате анализа образцов водорослей, собранных в летние месяцы, были обнаружены представители из видов сине-зеленых водорослей *Dactylococcopsis acicularis*, *Merismopedia*, *Oscillatoria*; из диатомовых водорослей *Melosira*, *Cyclotella*, *Strephanodiscu*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Synedraulna*, *Achnanthe*, *Mastogloia*; из динофитов *Peridinium evglena*, *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus*; из зеленых водорослей *Chlamydomonas*, *Pediastrum*, *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Enteromorpha*, *Ulothrix*, *Chlorhormidium*, *Oedogonium*, *Cladophora*, *Cosmarium*, *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema*.

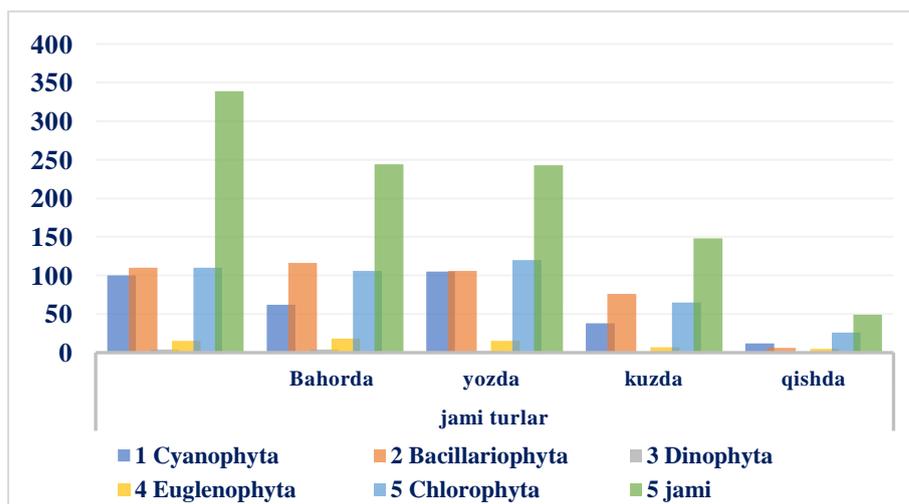


**Рисунок №1. Сезонные изменения водорослей, встречающихся в водах верхнего течения коллектора Денгизкуль**

Осенью в основном встречаются бентосные водоросли, такие как *Cladophora*, *Spirogyra*, *Stigeoclonium*, *Ulothri* и *Oedogonium*.

Зимой в основном встречаются представители холодолюбивых водорослей *Euglena hemichromata*, *E. proxima*, *Phacus caudatus* var. *minor*, *Gloeocapsa turgida*, *Oscillatoria irrigua*, *O. tenuis*, *Phormidium ambiguum*, *Ph. foveolarum*, *Gloeocapsa amagma*, *Chlamydomonas sphagnicola*, *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus quadricauda*, *Enteromorpha intestinalis* и другие.

В среднем течении Денизкульского коллектора глубина составляет 2-2,5 м, в средней и нижней частях - 2,5-3 м (рис. № 2).



**Рисунок №2. Сезонные изменения водорослей в среднем течении коллектора Денгизкуль**

Глубина воды нижнего течения Денизкульского коллектора составляет 2,5-3 м в головной части, 3-4 м и более в средней и нижней частях. При изучении водорослей по сезонам было отобрано около 345 образцов, определены виды и разновидности, из них 75 представителей сине-зеленых водорослей, 131 - диатомовых водорослей, 3 - динофитных водорослей, 21 - эвгленовых водорослей и 115 - зеленых водорослей.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной **“Биотехнология размножения фитопланктонов в водах коллектора и их применение в рыбоводстве и сельском хозяйстве”**, путем изучения гидрохимического состава, температуры и альгофлоры водоемов исследуемого объекта представлены методы размножения представителей доминантного вида в различных питательных средах и повышения рыбопродуктивности.

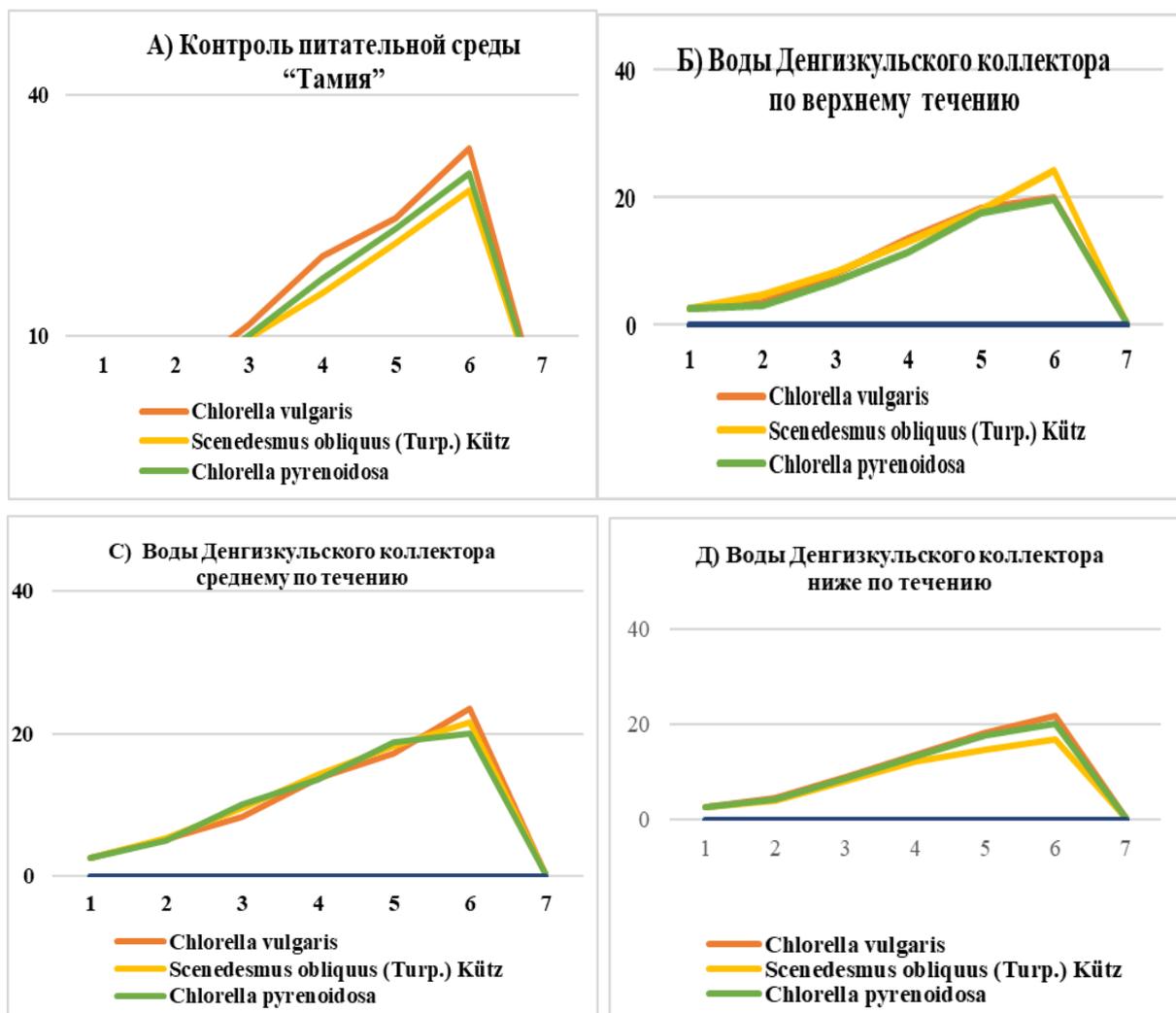
Большое количество органических, минеральных и различных токсичных веществ, а также патогенных микроорганизмов, распространяющих болезни, в составе сточных вод предприятий и их сброс в водоемы оказывает большое негативное влияние на нарушение гидробиологического и экологического баланса. Повторное использование загрязненных вод увеличивает уровень засоления почв из года в год, и в настоящее время этот показатель составляет 80-85%. В качестве примера таких водоемов можно привести Денгизкульский коллектор (народное название «Ванушка») в Бухарской области. В коллекторе собираются сточные воды из Караулбазара, Кагана, Бухары, Каракуля и Алата и сбрасываются в Денгизкульское водохранилище. В результате изучения гидрохимического состава воды Денизкульского коллектора в 2021-2023 годах было доказано, что среднее количество хлоридов составляет 3650,1-3998,9 мг/л, высокая концентрация сульфатов составляет 3004,8-4034,5 мг/л, что является сезонным из-за испарения воды, а степень засоления зависит от количества хлоридов и сульфатов.

В марте-октябре 2021-2023 годов вода, привезенная из всех стоков

Денгизкульских водоемов, была разделена в лаборатории на контрольный вариант и опытный вариант. В результате исследования всех образцов с помощью справочных книг установлено, что в водах коллекторов наиболее распространены 20 видов и разновидностей фитопланктона. Из них *Microcystis aeruginosa*, *f.flos-aquae*, *Nodularia harveyana*, *N.spumigena*, *Oscillatoria limosa*, *O.princeps*, *O.tenuis*, *O.lemmermannii*, *O.shoronichinii* - зеленые водоросли; *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *C.placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia hungarica*, *N.sigmoidea* - диатомовые водоросли; *Euglena proxima*, *Phacus caudatus var. minor*, *Ph.pleuronectes* - относятся к эвгленовым водорослям и *Chlorella vulgaris*, *Ch.pyrenoidosa*, *Scenedesmus obliquus*, *S.quadricauda*, *Cosmarium bioculatum*, *C. granatum* - к зелёным водорослям. Среди них *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* являются наиболее перспективными и богатыми белком, быстро приспособляющимися к любой среде и встречающимися во все сезоны как доминирующие виды Денгизкульского коллектора. Поскольку эти виды водорослей хорошо и быстро усваивают азот, хлор и фосфор, они быстро размножаются в таких водах. При размножении водорослей в лабораторных условиях были выбраны питательные среды, состоящие из дренажной воды и питательной среды растений «*Tamia*», а для размножения в полупроизводственных условиях - из дренажной воды и навоза овец. В лабораторных условиях использовались 10-литровые пластиковые ёмкости, а в полупроизводственных условиях для размножения использовались 200-литровые стеклянные ёмкости и рыбоводческие пруды площадью 0,3-0,45 га. Опыт №1. Из микроскопических зеленых водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, выделенных в альгологическом состоянии из коллекторных вод Денгизкуля в Бухарской области, в питательной среде «*Tamia*» на 8 литров воды измеряли необходимые соли и 1 литр суспензионной культуры, выбранной для размножения, смешивали. (Рисунки 4А,В,С,Д). Во всех сточных водах коллектора без какой-либо питательной среды была приготовлена 8-литровая культура, содержащая 2,5 млн. в 1 мл воды в 10-литровых емкостях, и опыт проводился в течение 6 дней. Чтобы водоросли быстрее размножились и усваивали пищу, их помещали в хорошо освещенное место, перемешивая 10-15 раз в течение дня.

Опыты длились 6 дней. После шестого дня скорость роста и размножения клеток снизилась. Это было вызвано тем, что в воде было меньше питательной среды «*Tamia*». Было обнаружено, что в этой воде содержатся и другие виды водорослей.

К 6-му дню количество клеток *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* в питательной среде «*Tamia*» составило 35,4/33,1/34,2 млн/мл, а влажная биомасса - 0,012/0,009/0,009 г/л, а в коллекторных водах в верхнем течении количество клеток составило 20,1/24,3/19,8 млн/мл, а влажная биомасса - 0,01/0,012/0,01 г/л, в среднем течении количество клеток составило 25,6/24,6/25,0 млн/мл, влажная биомасса - 0,3/0,25/0,3 г/л, в нижнем течении количество клеток составило 21,8/16,8/20,1 млн/мл, влажная биомасса - 0,22/0,2/0,2 г/л.

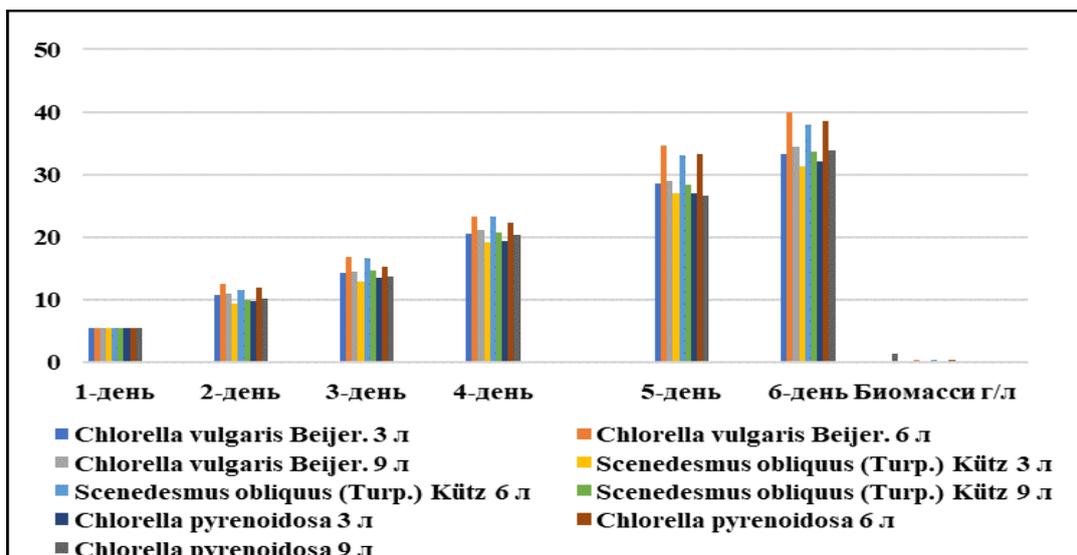


**Рисунок №4. Суточная норма роста фитопланктона в воде коллектора Денгизкуль и питательной среде "Тамия" в лабораторных условиях (летний сезон 2021 г.)**

**а) контрольный вариант; Б) высокий поток; в) средний поток; г) низкий поток**

В ходе опыта были достигнуты высокие результаты по изменению количества клеток и биомассы *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, произрастающих в среднем течении Денгизкульского коллектора.

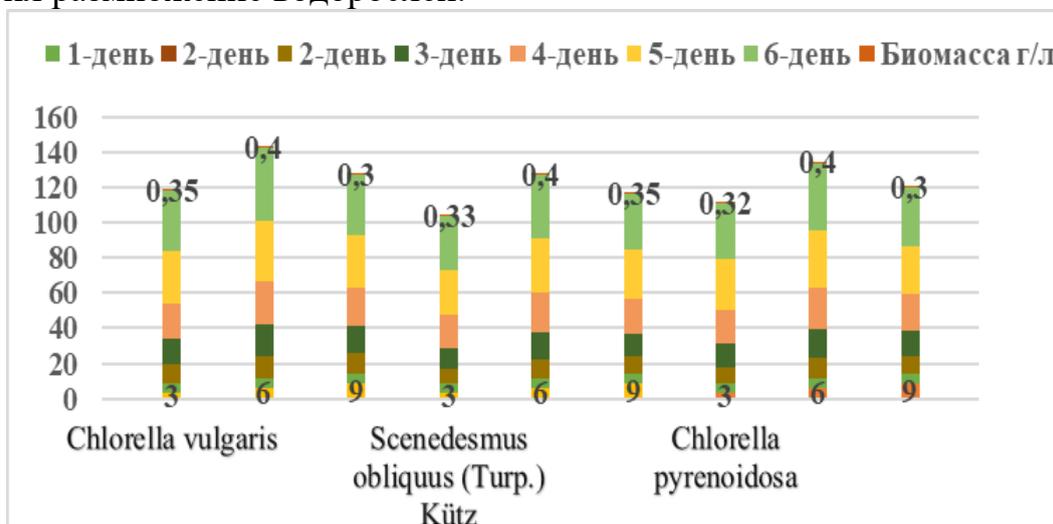
Во 2-м опыте для интенсивного роста и развития водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* использовали навозный сок и высевали 5,5 млн/мл клеток. Эксперименты с перемешиванием овечьего навоза размножали в 200-литровых стеклянных емкостях с добавлением 3/6/9 г/л сока (рисунки №5,6,7). Перед смешиванием овечьего навоза со всеми сточными водами коллектора был проведен сравнительный анализ органического и неорганического состава других навозных соков. Хотя по химическому составу навоза крупного рогатого скота и птицы он близок к навозу овец, с точки зрения экономической эффективности в качестве выбора был использован навоз овец..



**Рисунок №5. Суточная норма роста фитопланктона в смеси сока овечьего навоза в лабораторных условиях на участке верхнего течения коллектора Денгизкуль (летний сезон 2021 года)**

Во втором варианте опыта количество клеток *Chlorella vulgaris* составило 40,0 млн/мл, количество клеток *Chlorella pyrenoidosa* - 38,6 млн/мл, а количество клеток *Scenedesmus obliquus* - до 38,0 млн/мл, а влажная биомасса составила 0,4 г/л, что выше по сравнению с другими вариантами.

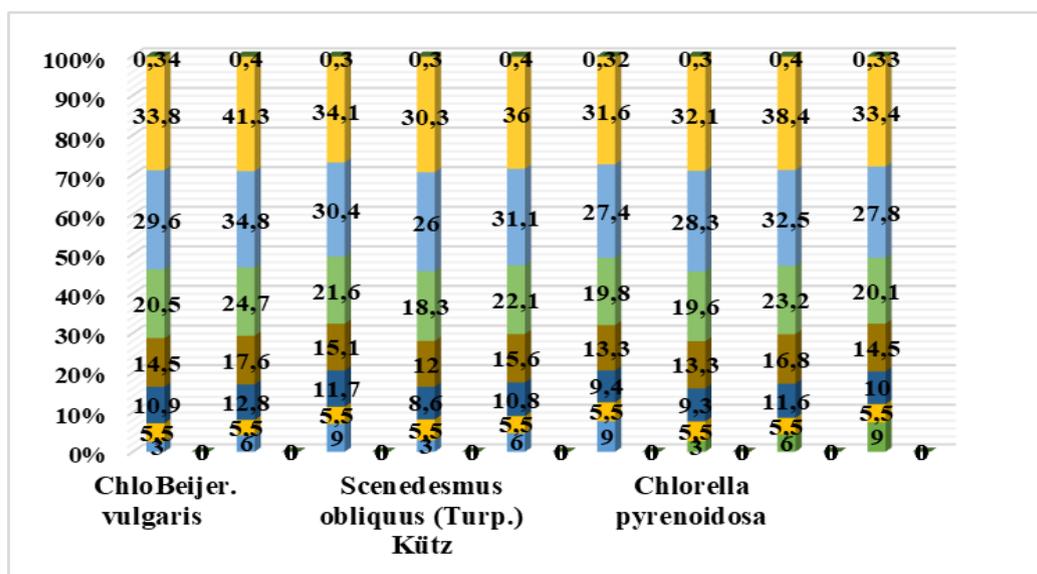
Навозный сок, добавленный в воду среднего течения коллектора, ускорил размножение водорослей.



**Рисунок №6. Суточный прирост фитопланктона в смеси воды среднего течения Денгизкульского коллектора и сока овечьего навоза (летний сезон 2021 года)**

В опытном варианте количество клеток *Chlorella vulgaris* составило 41,3 млн/мл, количество клеток *Chlorella pyrenoidosa* - 40,3 млн/мл, а количество клеток *Scenedesmus obliquus* - 39,0 млн/мл в средней проточной воде, смешанной с 6 г/л навоза овец, а мокрая биомасса составила в среднем 0,4 г/л. В этом варианте биомасса *Chlorella vulgaris* обусловлена высоким

содержанием гидрохимических соединений в коллекторных и коммунально-бытовых водах, которые дополнительно добавляют воду в коллекторную воду.



**Рисунок №7. Суточный прирост фитопланктона в смеси воды нижнего течения Денгизкульского коллектора и сока овечьего навоза (летний сезон 2021 года)**

В опытном варианте количество клеток *Chlorella vulgaris* составило 41,3 млн/мл, *Chlorella pyrenoidosa* - 38,4 млн/мл и *Scenedesmus obliquus* - 36,0 млн/мл, а влажная биомасса составила 0,41 - 0,36 г/л..

Таким образом, из результатов ряда проведенных опытов стало ясно, что использование для выращивания микроскопических зеленых водорослей, в том числе *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, водоемов коллектора Денизкуль в Бухарской области дает экономический эффект на всех питательных средах и может использоваться в различных отраслях народного хозяйства. Для ускорения их роста и повышения урожайности требуется обогащать воды коллектора минеральными удобрениями и навозным соком.

Дальнейшие опыты нашего исследования были сосредоточены на повышении продуктивности рыб за счет увеличения биомассы воспроизводимого фитопланктона. В коллекторах рыбоводческого хозяйства ООО "Fish Farming", где проводился опыт, количество рыбы в 2019 – 2020 гг. составило 150-250 штук, а в 2021 – 2023 гг. на основании проведенных исследований и наших практических рекомендаций вылавливалось до 200-300 штук. В качестве контрольного и опытного варианта определены массовые показатели рыбы *Hypophthalmichthys molitrix* Val. в бассейнах в начале и конце эксперимента. Если в апреле-мае рыбы длиной 27,3-30,1 см были выброшены с массой 450-500 г, то к концу опыта этот показатель составил 1,3-1,4 кг, а длина тела 46,1-47,9 см. (таблица №2).

В ходе наших исследований установлено, что длина рыбы, выкормленной в водоеме с естественной средой в контрольном варианте, составила 34,2 см, вес 1005,1 г, а длина рыбы, выкормленной в результате

биомассы водорослей и органических удобрений в опытном варианте, составила 51,6 см, вес 1400,1 кг, а рыбопродуктивность увеличилась на 10,23%.

Анализ показал, что в результате роста и развития *Chlorella vulgaris* количество растворенного кислорода в коллекторных водах увеличилось с 5,3-6,0 до 7,8-8,0 мг О<sub>2</sub>/л. Высокие показатели роста водорослей за счет минеральных веществ, содержащихся в дренажной воде и соке навоза, имели большое значение в повышении продуктивности белого толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* Val.

Таблица №2.

**Влияние кормов фитопланктона на продуктивность белого толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* Val. (май-октябрь 2022-2023гг.)**

Время опыта, варианты		Питательная среда	Количество рыб, шт.	Средняя длина и масса рыбы (см) (2022 г.)		Средняя длина и масса рыбы (г) (2023 г.)	
6-4-мая	Контроль	Природная среда	10	27,3 ±0,819	450-500	30,1 ±0,903	450-500
	Опыт	<i>Chlorella vulgaris</i>	10	31,6 ±0,948	450-500	32,5 ±0,925	450-500
		<i>Scenedesmus obliquus</i>	10	31,4 ±0,92	450-500	33,4 ±1,0	450-500
		<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	10	33,1 ±0,9	450-500	35,1 ±1,053	450-500
8-10 - июля	Контроль	Природная среда	10	29,7 ±0,891	683,1	31,1 ±0,933	688,3
	Опыт	<i>Chlorella vulgaris</i>	10	36,5 ±1,095	780,0	38,5 ±1,155	805,65
		<i>Scenedesmus obliquus</i>	10	37,1 ±1,113	800,0	38,4 ±1,152	800,1
		<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	10	37,8 ±1,134	755,0	37,8 ±1,134	785,3
21-23- октября	Контроль	Природная среда	10	34,2 ±1,025	1005,2	36,5 ±1,095	1132,7
	Опыт	<i>Chlorella vulgaris</i>	10	50,2 ±1,506	1400,1	51,6 ±1,548	1475,1
		<i>Scenedesmus obliquus</i>	10	47,3 ±1,419	1301,3	48,3 ±1,4	1333,3
		<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	10	47,9 ±1,4	1350,1	46,1 ±1,3	1300,5

Таким образом, анализ результатов проведенных опытов показывает, что водоросли *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* могут быть использованы для очистки дренажных вод от органоминеральных веществ.

В исследованиях использование очищенных биоремедиационным методом коллекторных вод для орошения сельскохозяйственных культур

является актуальной областью на сегодняшний день. Потому что повторное использование коллекторных вод в орошаемом земледелии в условиях дефицита воды может повысить урожайность до 8-11%. Поэтому на опытном участке исследовали воду с пониженной соленостью (3,9 г/л) через водоросли, выращенные в воде среднего течения Денгизкульского коллектора.

Опыты проводились в 2021-2022 годах на землях хлопководческого и зерноводческого кластера ООО «*Каракуль Кумуш Калава*» ССГ «Сайёт» Каракульского района Бухарской области. В ССГ «Сайёт» Каракульского района были проведены опыты на хлопководческой площадке, расположенной в окрестностях коллектора Темирйул, который доставляет воду, выделяемую из сельскохозяйственных земель. В этом районе Денгизкульский коллектор занимает расстояние протяженностью 8,9 км. Земли хлопководческого и зерноводческого кластера ООО «*Каракуль Кумуш Калава*» на площади 600 гектаров при выращивании сортов хлопчатника Бухара-8 и Бухара-10 на площади 400 гектаров, а также при выращивании зерновой культуры «Старшина» на площади 200 гектаров орошаются водами коллектора Денгизкуль.

С целью уменьшения количества минеральных веществ путем выращивания водорослей в воде коллекторов, для эффективности проведения опыта, поле площадью 0,2 гектара было разделено на 4 контура площадью 0,05 гектара (500 м<sup>2</sup>), на этих площадях были проведены опыты. Была выбрана территория, расположенная близко к коллекторным водам, и перед водозаборными насосами были подготовлены бассейны для размножения фитопланктона. Бассейны были пронумерованы как контрольный и опытный варианты, в контрольном варианте их размножали дренажной водой, а в опытном варианте, учитывая высокое количество клеток *Ch.vulgaris* + *Chlorella pyrenoidosa*, их размножали и поливали непосредственно на хлопчатнике. В бассейны объемом более 210 м<sup>3</sup> вносили по 6 кг влажной биомассы фитопланктона (3-12 июня). Количество органического удобрения вносилось в виде 50 кг сока. В течение 6 дней отмечалось увеличение количества клеток и при достижении количества клеток 6,5-7,8 млн/мл и влажной биомассы 10,3 кг, начиная с 1-го полива вегетационного периода, т.е. до фазы цветения (после проведения однородности), начиная с середины июня, хлопчатник поливали на площади 500 м<sup>2</sup>.

Урожайность хлопчатника в контрольном варианте с площадью 500 м<sup>2</sup> составила 700 кг, в опытном варианте с использованием водорослей *Chlorella vulgaris* + *Chlorella pyrenoidosa* получен урожай 1 тонны, а в опытном варианте с использованием дренажной воды, выращенной водорослями *Scenedesmus obliquus* получен урожай 900 кг. Несмотря на то, что содержание минеральных солей в коллекторных водах, использованных для выращивания *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, составило 4-7 г/л, они не оказали отрицательного влияния на рост и развитие водорослей. Это связано с тем, что водоросли растут и развиваются даже в среде, содержащей 15-20 г/л соли. Результаты опытов показали, что

орошение хлопчатника с использованием очищенных коллекторных вод водорослями *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* дает положительные результаты. Поскольку в 2020-2021 годах было получено 35-36 центнеров урожая хлопка, то при орошении хлопковых полей на основе наших научных рекомендаций можно получить 38 центнеров урожая хлопка по сравнению с предыдущими годами. Повторное использование дренажных вод с пониженной минерализацией в хозяйствах орошаемого земледелия способствует повышению урожайности до 8-11% и экономии воды.

## ВЫВОДЫ

1. В результате анализа гидрохимических и гидробиологических свойств воды верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора в Бухарской области изучен уровень минерализации водной экосистемы и коллекторной системы, изучены возможности эффективного использования воды, очищенной с помощью водорослей.

2. При орошении хлопчатника с использованием коллекторно-дренажных вод в орошаемом земледелии за счёт повторного использования в дехканских хозяйствах дренажных вод с пониженной минеральностью достигнуто повышение урожая до 8-11%, разработан эффективный метод экономии воды.

3. На основе результатов изучения физико-химического и гидрохимического состава вод верхнего, среднего и нижнего течения Денгизкульского коллектора выявлено, что в дренажных водах содержится 12-15% засоления, и его основу составляют натриевые, хлоридные и сульфатные соли.

4. В результате экологического анализа водорослей установлено, что теплолюбивые и холодолюбивые водоросли встречаются в этих водах коллектора, а из них в течение года доминируют диатомовые и сине-зелёные водоросли, а динофитные водоросли не встречаются в осенний и зимний сезоны.

5. Выявлено, что в лабораторных условиях при размножении альгологически чистых клеток водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus* в различных питательных средах и посеве полученной биомассы в дренажную воду через 5 дней степень минерализации воды снизилась с 5,86 г/л до 3,9 г/л.

6. Использование в рыбоводстве дренажных вод, очищенных с помощью биомассы водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, изученных в Денгизкульском коллекторе Бухарской области, является самым дешевым и экономичным методом. Обоснована возможность повышения рыбопродуктивности на 10-15% за счет использования в рыбоводных водоемах водорослей *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* и *Scenedesmus obliquus*, богатых биологически активными веществами и белком, в качестве корма для рыб.

7. Оценена степень очистки коллекторных вод от органоминеральных веществ за счет увеличения количества клеток *Chlorella vulgaris*, *Snedesmus obliquus* и *Chlorella pyrenoidosa* с 2,5 млн/мл до 10,5-12,8 млн/мл для каждой из них, за счет полного усвоения водорослями соединений азота - нитратов, нитритов и фосфатов, элементов железа, хлоридов и сульфатов.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Посредством увеличения полезных представителей видового состава фитопланктона и производства некоторых продуктов, удовлетворяющих потребности населения, можно развивать область альготерапии. Поскольку выращивание представителей микроскопических водных растений в лабораторных и полупроизводственных условиях требует небольших затрат на питание и времени.

2. Использование богатых белком видов фитопланктона в рыбоводческих хозяйствах способствует повышению рыбопродуктивности до 30%, так как из фитопланктонов в составе видов *Chlorella vulgaris*, *Snedesmus obliquus* и *Chlorella pyrenoidosa* содержится до 60% белка. Кроме того, развитие фитопланктона в очищенных дренажных водах коллектора способствует получению большей биомассы, что обеспечит хорошие результаты в выращивании растительноядных рыб и видов, дающих большую биомассу в коллекторных водах.

3. Благодаря очистке коллекторных вод от минеральных веществ с помощью фитопланктона, повторное использование в фермерских хозяйствах позволяет добиться экономии воды в условиях ее дефицита. В результате повторного использования в хлопководстве дренажных вод, очищенных в определенной степени от минеральных веществ с помощью фитопланктона, можно получить хорошую биомассу с помощью воды, содержащей фитопланктон.

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

---

**BUKHARA STATE UNIVERSITY**

**KHODJAEVA ZARINA FAKHRIDDIN KIZI**

**BIOTECHNOLOGY OF DETERMINATION, REPRODUCTION AND  
APPLICATION IN FISH FARMING OF PHYTOPLANKTONS OF  
DENGIZKUL COLLECTOR OF BUKHARA REGION**

**03.00.12 – Biotechnology**

**DISSERTATION ABSTRACT  
for the doctor of philosophy degree (PhD) in biological sciences**

**Bukhara – 2025**

**The theme of the dissertation for Doctor of Philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under № B2024.1.PhD/B1135.**

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 supervisor:** **Rashidov Negmurod Elmurodovich**  
Candidate of Biological Sciences, Dotcent

**Official opponents:** **Tokhirov Bakhtiyor Bakhshilloevich**  
Candidate of Biological Sciences, Dotcent

**Juraev Umid Anvarovich**  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Leading organization:** **Samarkand State University of Veterinary  
Medicine, Livestock and biotechnology**

The defense of the dissertation will take place on «\_\_»«\_\_\_\_\_»2025 in «\_»«\_» 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 №.\_\_\_\_). (Address: 200118, Bukhara city, M. Iqbal 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 «\_»«\_\_\_\_\_»2025 year.

(Mailing report number No.\_\_\_\_on «\_»«\_\_\_\_\_»2025 year.

**H.T. Artikova**

Chairman of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

**A.M. Kobilov**

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, Candidate of biological sciences, docent

**A.E. Kholliiev**

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 determination of the algological biomass in the water bodies of the Dengizkul collector in Bukhara region and development of technologies for increasing fish productivity and water reuse through the propagation of ecologically efficient species.

**The object of research** is algae species *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* and *Scenedesmus obliquus*, found in the Dengizkul reservoir in the Bukhara region, as well as the silver carp fish – *Hypophthalmichthys molitrix* Val.

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

425 species and 72 varieties belonging to 5 sections, 10 classes, 16 orders, 35 families, 75 genera of algal flora of the upper, middle and lower reaches of the Dengizkul reservoir in the Bukhara region were identified for the first time;

the hydrochemical composition of the waters of the upper, middle and lower reaches of the Dengizkul reservoir in terms of chloride content was: in the upper reaches – 1.8 g/l, in the middle reaches – 4.0 g/l and in the lower reaches – 3.4 g/l; in terms of sulfate content: in the upper reaches – 2.2 g/l, in the middle reaches – 4.2 g/l and in the lower reaches – 3.0 g/l;

the dominant algae species in drainage waters – *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* and *Scenedesmus obliquus* – were identified, and these were used to assess the degree of reduction in drainage water mineralization;

it has been proven that high productivity can be achieved by applying biologically active substances and protein-rich *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* and *Scenedesmus obliquus* algae to fish as nutrients in fishing ponds;

a method has been developed to reduce mineralization levels by cultivating phytoplankton in drainage waters under conditions of water scarcity, and the potential for water reuse in agricultural applications has been established.

**Implementation of the research results.** Based on the results obtained from developing biotechnology for the identification, propagation, and application of phytoplankton from the Dengizkul collector in the Bukhara region for fish farming:

The developed recommendations on breeding norms for promising species *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*, and *Scenedesmus obliquus* from the algoflora of the Dengizkul collector, as well as norms for feeding them to fish, have been implemented in the fish farming ponds of «Fish farming» LLC in the Kagan district (Certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 06/26-05/903 dated February 14, 2024). As a result of using these protein-rich algae, the productivity of silver carp – *Hypophthalmichthys molitrix* Val. increased from 600-700 g to 1.5-1.7 kg.

The use of drainage water, purified from mineral substances through a bioremediation method using phytoplankton, has been implemented in irrigated standards for use in agriculture of the «Korakul Kumush Kalava» agricultural cluster (as confirmed by certificate No. 01/03-287 dated February 13, 2024, issued by the Council of Farmers, Dehkan Farms and Household Plot Owners of Uzbekistan). As a result, water savings have been achieved under conditions of

water scarcity through reuse, as well as an increase in cotton yield by 8-11% compared to typical yields.

**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 110 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Xodjayeva Z.F. Sug'orma dehqonchilikda zovur suvlaridan foydalanish // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi №3(9.2)2023. - B. 95-98 (03.00.00.; №8).
2. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Dengizko'l zovuri suvlarining biologik tozalanishi // O'zbekiston milliy universiteti xabarлари ilmiy jurnali №3/2/1 Toshkent-2022. - B. 99-101(03.00.00; №9).
3. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Dengizko'l zovurining mavsumiy tahlili // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi – Xiva 2022-№8/1 - B. 99-101.(03.00.00; №12)
4. Bo'riyev S.B., Xodjayeva Z.F. Dengizko'l zovurining geografik o'rni va ekologik tahlili // Namangan davlat universiteti" ilmiy axborotnomasi 2022. №5 - B. 312-315 (03.00.00; №17).
5. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Dengizko'l zovuri o'rta oqimida uchraydigan saprob suvo'tlar // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi 2022. №12-B. 124-128 (03.00.00; №17) .
6. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Seasonal Analysis of the Ditch Dengizkul // Central Asian journal of medical and natural sciences Volume: 02 issue: 07 jan-feb 2022.-P. 199-201(Crossref №-35 ResearchGate №40; №-16).
7. Khodjaeva Z.F., Rashidov N.E. Algae of the Dengizkul collector waters // European Journal of Molecular & Clinical Medicine ISSN 2515-8260 Volume 09, Issue 07, 2022.- P. 10090-10100 (Crossref №-35; №25).
- 8.Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Algae of the Dengizkul collector waters // International Journal of Virology and Molecular Biology 2023, 12(2): - P. 22-27 DOI: .5923/j.ijvmb.20231202.02 (№12).

**II bo'lim (II часть; II part)**

- 1.Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Buxoro viloyati Dengiz-ko'l zovuri suvlaridan foydalanishning qishloq xo'jaligi yerlari tuproqlariga ta'siri // Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali №4. 2022. - B. 16-18.
2. Bo'riyev S.B., Xodjayeva Z.F. Dengizko'l zovurining tashlama o'rta oqimi gidrobiologiyasini o'rganish // O'zbekiston sharoitida baliqchilikni rivojlantirish muammolari va istiqbollari mavzusida xalqaro ilmiy – amaliy konferensiya 9-10 iyul - Buxoro, 2021. - B. 57-59.
3. Bo'riyev S.B., Xodjayeva Z.F. Dengizko'l zovurining quyi oqimi gidrobiologiyasini o'rganish // O'zbekiston sharoitida baliqchilikni rivojlantirish muammolari va istiqbollari" mavzusida xalqaro ilmiy – amaliy konferensiya 9-10 iyul – Buxoro, 2021. - B. 59-61.
4. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Dengizko'l zovuri suvining algoflorasini o'rganish, biologik usulda tozalash va qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda

qo‘llash // Oziq-ovqat xavfsizligi milliy va global muammolar IV-xalqaro miqyosidagi ilmiy - amaliy anjuman ilmiy ishlari to‘plami 14-15-oktabr – Samarqand, 2022. - B. 339-342.

5. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Zovur suvlarida suvo‘tlarning ko‘paytirilishi // Biologiyada zamonaviy tadqiqotlar:muammo va yechimlar xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi 11-12-oktabr – Termiz, 2022. - B. 278-279.

6. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Zovur suvlarining qishloq xo‘jaligi sohasidagi ekologik istiqbollari // “Biologiyada zamonaviy tadqiqotlar:muammo va yechimlar” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi 11-12-oktabr – Termiz, 2022. - B. 64-66.

7.. Khodjaeva Z.F., Rashidov N.E. Process of formation of the pond waters // Scientific review of the problems and prospects of modern science and education (2nd international scientific and practical conference) FRANCE 2022. - P. 15-18

8. Xodjayeva Z.F. Suvdagi tabiiy ozuqa manbalari // Иновфционные основы сельскохозяйственных биоэкологических исследований в региони приаралья» международной научно-практической конференция 17 марта Нукус 2023. - B. 345-346.

9. Ходжаева З.Ф. Сувўтлари ёрдамида денгизкўл коллектори сувларини органино-минерал моддалардан тозалаш // International scientific-practical conference actual issues of agricultural development: problems and solutions june 6-7, - Fergana, 2023 - B. 504-507.

10. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Сув экосистемасининг илмий амалий аҳамияти // Атроф-муҳит муҳофазаси ва экологик районлаштириш: муammo ва ечимлар мавзусидаги I-халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Мақолалар ва тезислар тўплами. –Toshkent, 2023. - B. 657-661.

11. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Suvo‘tlarni o‘stirishda tabiiy ozuqa muhitlaridan foydalanish // Iqlimning davom etayotgan o‘zgarishi sharoitida oziq-ovqat xavfsizligiga erishish uchun agrobiologik xilma-xillikni o‘rganish, saqlash va barqaror foydalanish muammolari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 28-sentabr - Toshkent, 2023. - B. 888-812.

12. Ходжаева З.Ф., Рашидов Н.Э. Reuse by purifying saline groundwater // *Экология речных бассейнов ИЭРБ – 2023* XI международная научно-практическая конференция 25-28 сентября 2023 года труды Владимир - Суздаль, 2023. - С. 541-545.

13.. Khodjaeva Z.F., Rashidov N.E. Reducing soil mineralization using Dengizkul collector waters // Почвы и окружающая среда [Электронный ресурс]: Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 55-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН (2–6 октября 2023 г., г. Новосибирск). - Новосибирск, 2023. – С. 595-598.

14. Xodjayeva Z.F., Rashidov N.E. Suvo‘tlarning ekologik toza mahsulotlar yetishtirishdagi roli // Chirchiq davlat pedagogika universiteti // Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari: yechimlari, istiqbollari va o‘qitishda fan-ta’lim integratsiyasi xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyasi ilmiy ishlar to‘plami 26-27 oktyabr - Chirchiq, 2023. - B. 188-190.

15. Khodjaeva Z.F., Rashidov N.E. Development biotechnology of algae in the waters of The Dengizkul collector // Актуальні проблеми генетики, біотехнології та біохімії рослин тези доповідей Міжнародної наукової конференції присвяченої 140 річчю з дня народження академіка Андрія Сапегіна (1883–1946), ботаніка, цитолога, генетика, селекціонера м. Одеса, - Україна 19 жовтня 2023 року. - С. 60-62.





Avtoreferat “Durdoni” nashriyotida tahrirdan o‘tkazildi hamda o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlarning mosligi tekshirildi.

Bosishga ruxsat etildi: 31.07.2025 yil. Bichimi 60x84 1/16 , «Times New Roman» garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 3,0 Adadi: 100 nusxa. Buyurtma №501.

Guvohnoma AI №178. 08.12.2010.  
“Sadriiddin Salim Buxoriy” MChJ bosmaxonasida chop etildi.  
Buxoro shahri, M.Iqbol ko‘chasi, 11-uy. Tel.: 65 221-26-45



