

**QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY TADQIQOT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.02/30.04.2021.B.79.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY TADQIQOT INSTITUTI**

**MATJANOV TO`LQINJAN KAZAKBOYEVICH**

**QORAQALPOG'ISTONNING AYRIM BALIQCHILIK KO'LLARIDAGI  
YUKSAK SUV O'SIMLIKLARINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

**03.00.10 – Ekologiya**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Nukus – 2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**  
**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Matjanov To'liqinjan Kazakboyevich**

Qoraqalpog'istonning ayrim baliqchilik ko'llaridagi yuksak suv o'simliklarining ekologik xususiyatlari..... 3

**Матжанов Тулкинжан Казакбоевич**

Экологические особенности высших водных растений в некоторых рыбопромысловых озерах Каракалпакстана..... 21

**Matjanov Tulkinjan Kazakboyevich**

Ecological features of higher aquatic plants in some fishing lakes of Karakalpakstan..... 41

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

Список опубликованных работ

List of published works..... 44

**QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY TADQIQOT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.02/30.04.2021.B.79.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY TADQIQOT INSTITUTI**

**MATJANOV TO`LQINJAN KAZAKBOYEVICH**

**QORAQALPOG'ISTONNING AYRIM BALIQCHILIK KO'LLARIDAGI  
YUKSAK SUV O'SIMLIKLARINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

**03.00.10 – Ekologiya**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Nukus – 2025**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy Ta'lim, fan va innovatsiyalar Vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida №B2021.1.PhD/B563 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Qoraqalpoq Tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasi ([www.aknuk.uz](http://www.aknuk.uz)) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim tarmog'iga ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) joylashtirilgan.

<b>Ilmiy rahbar:</b>	<b>Otenov To'legen</b> Biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim
<b>Rasmiy opponentlar:</b>	<b>Naraliev Nasibaxon Mamanovna</b> biologiya fanlari doktori, professor <b>Mamaraximov Oybek Mura'ovich</b> biologiya fanlari nomzodi, dotsent
<b>Yetakchi tashkilot:</b>	<b>Buxoro Davlat Universiteti</b>

Dissertatsiya himoyasi Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.02/30.04.2021.B.79.01 Ilmiy kengashning 2025-yil «27» 08 soat 10dagi majlisida bo'ladi (Manzil: 230100, Nukus shahri, Berdaq shox ko'chasi 41, institut kichik majlislar zali. Tel: (+99861) 2221744, (+99861) 2229672, faks: (+99861) 2221744, e-mail: [aknuk@mail.uz](mailto:aknuk@mail.uz)).

Dissertatsiya bilan Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (18 raqam bilan ro'yxatga olingan).

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil « 11 » 08 kuni tarqatildi.  
(2025-yil « 28 » 04 dagi № 45 raqamli reyestr bayonnomasi).



**Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d., professor

**Utemuratova Gulshirin Najimatdinovna**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f.d.

**Ajiev Alisher Baxtibaeovich**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Butun dunyoda biosferaga antropogen faoliyatning salbiy ta'siri yil sayin ortib bormoqda. Suv ekotizimlari antropogen omillar ta'siriga juda sezgir bo'lgan tabiiy muhitning tarkibiy qismidir. Shu bois, suvda yashovchi organizmlarning, jumladan, makrofitlarning suvning ifloslanishiga qarshilik ko'rsatish mexanizmlarini o'rganish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Chunki, ifloslangan suv havzalarini biomonitoring qilish, ularning fitoremediatsiyasi, umumiy gidrotsenozlar va ularning biologik xilma-xilligini saqlab qolish va barqarorligini oshirish suv ekotizimlariga bo'lgan antropogen bosimning kuchayishi sharoitida o'simliklarning moslashish xususiyatlarini o'rganish katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Dunyoda yuksak suv o'simliklarining ekologik xususiyatlarini o'rganish, ularning suv havzalarida mavjud tabiiy muvozanatni saqlashdagi o'rni va suvning gidrologik va issiqlik rejimiga, kimyoviy tarkibining o'ziga xos xususiyatlariga, trofik holatiga ta'sirini aniqlash bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda. Shu munosabat bilan suv havzalarining makrofit o'simliklarining o'txo'r baliqlar uchun ozuqa bazasi sifatidagi ahamiyatini o'rganish, suv ekotizimlariga va makrofitlarning ayrim turlariga antropogen ta'sir darajasi va xarakterini aniqlashga alohida ahamiyat berilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 09.11.2023 yildagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmonining, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 06.11.2019 yildagi "2019-2028-yillarda "O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash bo'yicha strategiyalarni tasdiqlash to'g'risida"gi 484-son, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-2939-sonli 2017-yil 01-maydagi "Baliqchilik tarmog'ini boshqarish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 6-apreldagi "Baliqchilik tarmog'ini jadal rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-3657-son Qarori, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 6-noyabrdagi "Baliqchilik tarmog'ini yanada rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4005-son qarori hamda shu sohada qabul qilingan boshqa me'yoriy hujjatlarning bajarilishiga mazkur dissertatsiya tadqiqoti ma'lum darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi.** Ushbu tadqiqot respublika fan va texnologiyani rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari – V "Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish" ga muvofiq amalga oshirildi.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Respublikamizda yuksak suv o'simliklarining bioekologik xususiyatlarini, tarqalishi, xo'jalik ahamiyati va resurslarini tadqiq qilish bilan A.Muzaffarov, T.Taubaev, R.Shoyokubov, B.Sherboyev, S.Erejepov, A.Baxiyev, U.Turemuratov, X.Alimjonova, T.Xolmuradova, X.Matjanova, S.Rustamova va boshqalar shug'ullanishgan.

MDH mamlakatlari olimlari va mutaxassislari tomonidan ekologik-floristik yondashuvdan foydalangan holda amalga oshirilgan va asosan qirg'oq bo'yidagi

suv o'simliklari jamoalariga bag'ishlangan ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan (T.Taubaev, Sviridenko B., Evjenko K., Kilyakova Yu.). Ko'pgina tadqiqotlar turli baliqchilik suv havzalarida yuksak suv o'simliklarining ahamiyatiga bag'ishlangan (G.Taran, B.Sviridenko, K.Evjenko, Yu.Kilyakova, va boshqalar). Yuksak suv o'simliklari yordamida suv muhitini bioindikatsiya qilishda o'simliklarning hayotiy holati belgilaridan foydalanish mumkinligi qayd etilgan (Pitulko V.M., Ilyushenko R.R., Kulibaba V., Dregulo A.).

Zamonaviy ekologik inqiroz sharoitida tabiiy muhit dunyosining yaxlitligini saqlash masalasi har qachongidan ham muhimroqdir. Ekologlarning suv o'simliklari va hayvonlarining biotsenotik munosabatlarining tabiatini tushunishga bo'lgan qiziqishi bir qator ilmiy nashrlarda o'zini namoyon qildi, unda mualliflar biror bir yuksak suv o'simliklari bilan qoplangan hududlarda yashashga moslashgan organizmlarning turli guruhlarining tarkibi va rivojlanishini Zolotaryov (1966; 1975; 1977; 1981; 1984; 1994; 1996; 1997; 1998; 1999; 2000), Hughes Jeffrey et all. (2002), Okun Nils, Mehner Thomas (2003), Titlyanov va boshq. (2011), Maltsev (2007) va boshq. tahlil qildilar. Shuningdek, olimlar (Lloyd S.D., Fletcher T.D., Wong T.H.F., Wootton R.M., McAnally A.S., Benefield J.D., Bishor Paul L., Eighmy T. Tayler.) suvni o'simliklar yordamida tozalash usullarini yaratdilar.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining II3-20170918132 «Amudaryo delta zonasidagi baliqchilik suv havzalarida yuksak suv o'simliklarining baliq populyatsiyasining rivojlanishiga ta'sirini aniqlash bo'yicha tavsiyalar va ilmiy asoslar ishlab chiqish» (2018–2020 yy.) loyihasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi:** Qoraqalpog'istonning ayrim ko'llaridagi yuksak suv o'simliklarining ekologik xususiyatlarini va zamonaviy holatini aniqlash hamda ulardan foydalanish bo'yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

Amudaryo delta zonasidagi – Dovutko'l, Sarbas, Sudochye, Jiltirbas ko'lidagi yuksak suv o'simliklarini tadqiq qilish va ularning zamonaviy holatini aniqlash;

suv sifati va suv rejimini hisobga olgan holda ushbu suv havzalarida o'suvchi yuksak suv o'simliklari turlarining bioekologik xususiyatlarini tadqiq qilish;

suv o'simliklaridan amaliy foydalanish imkoniyatlarini aniqlash;

Amudaryo delta zonasi baliq populyatsiyasining rivojlanishiga yuksak suv o'simliklarining ta'sirini aniqlash hamda uning ekologik va biotik parametrlarini hisobga olgan holda ko'llarning istiqbolli akvakultura texnologiyalari bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

**Tadqiqotning ob'ektlari** sifatida Amudaryo deltasining ayrim ko'llarida o'sadigan yuksak suv o'simlik turlari olingan.

**Tadqiqotning predmetini** Amudaryo deltasidagi ko'llarda yuksak suv o'simliklari turlarining baliq populyatsiyasining rivojlanishiga ta'siri natijasida suv ekotizimlarida sodir bo'ladigan ekologik jarayonlar tahkil etgan.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiya ishida an'anaviy geobotanik va ekologik tadqiqot usullaridan, statistik va qiyosiy tahlil usullari va GAT texnologiyalaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

Amudaryoning delta zonasi suv havzalarida – Dovutko‘l ko‘lida, Sarbas ko‘lida, Sudochoye ko‘llar tizimida, Jiltirbasda yuksak suv o‘simliklarining hozirgi holatida faqat gidrogalofil turlar uchrashi, ular 9 oila, 13 turkumga mansub 23 ta turdan iborat ekanligi aniqlangan;

Birinchi marotaba Amudaryo deltasining baliqchilik suv havzalaridagi barqaror bo‘lmagan suv rejimi sharoitida yuksak suv o‘simliklarining bioekologik xususiyatlari ochib berilgan;

Amudaryo delta zonasi ko‘llaridagi yuksak suv o‘simliklarining haddan tashqari o‘shishiga qarshi kurashda ko‘llarning o‘zida ko‘paya oladigan *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Abramis brama* kabi o‘txo‘r baliq turlaridan foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

Amudaryo delta zonasi baliqlar populyatsiyasining rivojlanishiga yuksak suv o‘simliklarining ta‘sirini aniqlash hamda uning ekologik va biotik parametrlarini hisobga olgan holda suv havzasining istiqbolli akvakultura texnologiyalari bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

Yuksak suv o‘simliklarining iqtisodiy foydali baliq turlarini yetishtirishga ijobiy ta‘siri tufayli yaylov baliqchiligini rivojlantirish, pitomniklar tashkil etish, yangi akvakultura obyektlarini joriy etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

Suv ekotizimlarining o‘simliklari salohiyatidan foydalanib baliqchilikni rivojlantirish va yuqori hajmdagi baliq xom ashyosini olish uchun baliq yetishtirishning turli shakl va texnologiyalarini joriy etishni rivojlantirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchligi** yuksak suv o‘simliklarining hozirgi holatini tavsiflashda, o‘rganilayotgan suv havzalarining gidrokimyoviy ko‘rsatkichlarini aniqlashda umum e‘tirof etilgan klassik usullardan foydalanilishi, olingan natijalarning xalqaro ma‘lumotlar bazasida indekslangan jurnallarda nashr etilishi olingan ma‘lumotlarning yetakchi mutaxassislar tomonidan muhokama qilinishi va tasdiqlanishi, statistik va axborot dasturlari yordamida ilmiy natijalarni tahlil qilinishi bilan asoslanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, yuksak suv o‘simliklarining hozirgi holati aniqlanganligi, baliqlarning tabiiy ozuqa bilan ta‘minlanishini ekologik jihatdan baholash o‘tkazilganligi, tadqiq qilingan suv havzalarining gidrokimyoviy ko‘rsatkichlari o‘rganilganligi, olingan natijalar Qoraqalpog‘iston Respublikasi suv o‘simliklari resurslarining biologik xilma-xilligini o‘rganishga katta hissa qo‘shganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, yuksak suv o‘simliklarining tur xilma-xilligi haqidagi ma‘lumotlardan suv ekotizimlariga antropogen ta‘sirning mumkin bo‘lgan oqibatlarini monitoring va bashorat qilish

uchun foydalanish mumkinligi, tadqiqot natijalarini amaliyotda qo'llash o'rganilayotgan suv havzalarida ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qilishi va atrof-muhitni muhofaza qilish ishlarini olib borish usullaridan samarali foydalanisga xizmat qiladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Qoraqalpog'istonning ayrim baliqchilik ko'llaridagi yuksak suv o'simliklarining ekologik xususiyatlari bo'yicha olingan natijalar asosida:

baliqchilik ko'llari – Dovutko'l, Sarbas, Sudochye va Jiltirbas ko'llarining yuksak suv o'simliklari bilan tig'iz qoplanganligi va ularga qarshi kurashda o'txo'r baliq turlaridan foydalanish bo'yicha ishlab chiqilgan chora-tadbirlar Qoraqalpog'iston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining amaliy faoliyatiga joriy etilgan (2024-yil 21-iyundagi 01/18-2-1948-son ma'lumotnomasi). Natijada, suv ekotizimlari salohiyatidan foydalanib, yuqori hajmdagi baliq xomashyosini olish uchun baliq yetishtirishning turli shakllari va texnologiyalarini joriy etish imkonini bergan.

Amudaryo deltasi ko'llarida ko'paytirish mumkin bo'lgan o'txo'r baliqlar uchun ozuqa sifatida yuksak suv o'simliklaridan foydalanish bo'yicha ishlab chiqilgan chora-tadbirlar va amaliy tavsiyalar Qoraqalpog'iston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining amaliy faoliyatiga joriy etilgan (2024-yil 7-iyundagi 03/09-3-260-son ma'lumotnomasi). Natijada, suv yaylovchiligini rivojlantirish va ularda iqtisodiy foydali baliq turlarini tashkil etish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari 10 ta, jumladan 4 ta xalqaro va 6 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 19 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan 6 tasi O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda, jumladan, 5 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda hamda 1 monografiya va 2 tavsiyalar nashr qilingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiyaning tuzilishi kirish, to'rt bob, xulosalar, amaliy tavsiyalar va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiya hajmi 104 betni tashkil etadi.

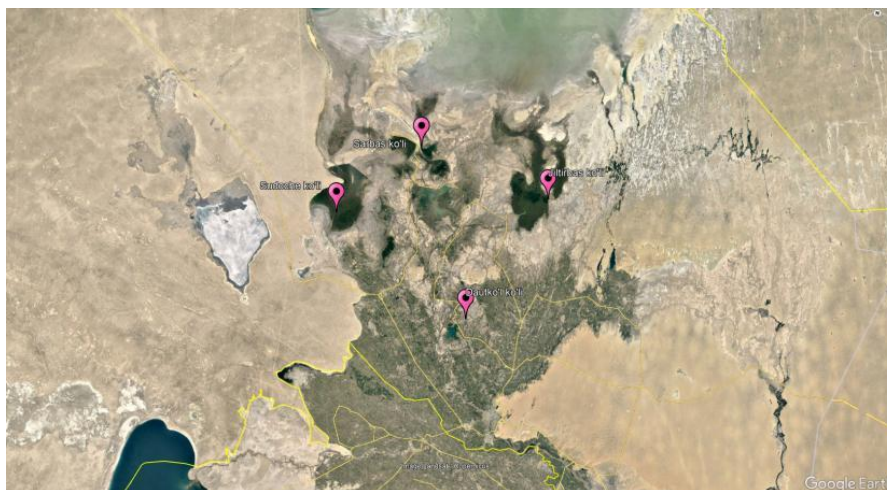
## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida ish mavzusining zarurati va dolzarbligi, tadqiqotning maqsad va vazifalari asoslangan, ob'ekt va predmet tavsiflangan, tadqiqotning respublika fan va texnikasini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari, olingan natijalarning ilmiy-amaliy ahamiyatini ochib berilgan va tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilishi, chop etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumot berilgan.

**“Qoraqalpog'iston yuksak suv o'simliklarining umumiy tavsifi (adabiyotlar sharhi)”** deb nomlangan birinchi bobda Qoraqalpog'istonda yuksak suv o'simliklarini o'rganishning zamonaviy muammolari va ularning umumiy tavsifi bo'yicha ilmiy adabiyotlar sharhi berilgan. Orol dengizi suv sathi barqaror

bo'lgan davrlarda Amudaryo quyi oqimidagi ko'llarning suv o'simliklari juda ko'p turlarga ega bo'lgan. Adabiy manbalarga ko'ra (Bondarenko, 1964; Turemuratov, 1978), o'tgan asrning 60-70 yillarida yuksak suv o'simliklari 23 oilaga mansub 35 turkum va 66 turni tashkil qilgan. Ammo 2018-2020 yillarda olib borgan o'z tadqiqotlarimizga asosan, ularning ba'zilari floramiz tarkibidan yo'q bo'lib ketgan. Amudaryo deltasining suv havzalarida o'sadigan va deyarli hamma joyda uchraydigan, 9 oila va 13 turkumga mansub 23 tur yuksak suv o'simliklari mavjud, ular ichida *Phragmites australis* va *Typha angustifolia* tadqiq etilgan barcha ko'llarda edifikatorlar hisoblanadi. Shuning uchun Amudaryoning quyi oqimidagi suv havzalarida baliqlar uchun ozuqa manbai sifatidagi yuksak suv o'simliklarining hozirgi holatini o'rganish va monitoring qilish hamda suv ekotizimlarining bioxilma-xilligi holatini baholash dolzarb hisoblanadi.

**“Fiziko-geografik sharoitlar, obyekt, material va tadqiqot usullari”** deb nomlangan ikkinchi bobda tadqiqotlar olib borilgan ko'llarning fizik-geografik tavsifi keltirilgan. Bu ko'llar Qoraqalpog'iston Respublikasining Amudaryo delta zonasida joylashgan – Dovutko'l, Sarbas ko'li, Sudochye ko'llar tizimi, Jiltirbas ko'li hisoblanadi (1-rasm).



**1-rasm. Tadqiqotlar olib borilayotgan hududning sxematik xaritasi**

Orolbo'yi hududlarining tabiiy-iqlim sharoiti so'nggi bir necha o'n yilliklar ichida sezilarli o'zgarishlarga uchradi. Mutaxassislarning fikricha, bu Markaziy Osiyoda Orol dengizi sathining pasayishi va cirkulyasion jarayonlarning tasodifiy o'zgarishlari bilan bog'liq. 2018-2022 yillarda yoz oylarida ko'llarni o'rganish jarayonida havo haroratining juda yuqoriligi (+45-50<sup>0</sup>C) qayd etildi. Shuning uchun o'sha davrda tadqiqot olib borilgan ko'llardagi suvning harorati ham yuqori bo'lgan.

Asosiy usullar sifatida klassik qo'llanmalarda keltirilgan an'anaviy geobotanik va ekologik tadqiqot usullari qo'llanildi: “Qoraqalpog'iston yuksak o'simliklari aniqlagichi” (Bondarenko, 1964; Korovina va boshq., 1982, 1983), “Er usti suvlari va tub cho'kindilarni gidrobiologik tahlil qilish usullari bo'yicha qo'llanma (Katanskaya, Raspopov, 1983), “Amudaryo deltasining suv o'simliklari” (Katanskaya, 1963). Suv havzalarining gidrokimyoviy tarkibi “Suvni tahlil qilishning yagona usuli” (Lurye, 1971) bo'yicha amalga oshirildi. Suvlarni

kimyoviy tarkibi bo'yicha tasniflash Alekin (Nikanorov, 1989) usuli bilan amalga oshirildi.

“Qoraqalpog’iston suv havzalaridagi yuksak suv o’simliklarining zamonaviy tur tarkibi” nomli uchinchi bobda tadqiqotlar olib borilgan ko’llarning suv bilan ta’minlanish rejimiga qarab, ekologik sharoitini o’rganish natijalari keltirilgan. Qayd etilishicha, Amudaryo delta zonasidagi suv havzalarining maydoni, ekologik omillari va gidrokimyoviy ko’rsatkichlari daryo oqimining kamayishi tufayli sezilarli darajada o’zgargan. Buning sababi shundaki, barcha ko’llar tizimining suv rejimi daryoning asosiy o’zani va suv sathining o’zgarishi ta’sirida va suvning fizik va gidrokimyoviy xususiyatlari ekologik omillar bilan bevosita bog’liq bo’lgan.

Suv o’simliklari suv havzalaridagi turli tabiiy biologik resurslarning asosiy manbai hisoblanadi. Suv havzalarining holati, ularda yashaydigan hayvonlarning xilma-xilligi va ko’pligi ularga bog’liq, chunki ularning ko’pchiligi uchun o’simliklar ozuqa manbai bo’lib xizmat qiladi, ba’zilari uchun uvilduriq qo’yish o’rni, boshqalari uchun ular boshpana hisoblanadi. Zamonaviy sharoitda suv o’simliklari, ularning ahamiyati va ustuvorlik jihatlari yaxshi o’rganilmaganligi tufayli ularga talab yo’qdek bo’lib qolmoqda. Ularning biologiyasini, tuzilish va funksional xususiyatlarini, jamoalari ekologiyasini tadqiq qilish nafaqat nazariy qiziqish uyg’otib qo’ymasdan, balki muhim amaliy ahamiyatga ega.

## 1-jadval

### Tadqiqot olib borilgan ko’llardagi makrofitlarning tur xilma-xilligi

№	Oila	Turkum	Tur	Tadqiqot nuqtalari (joylari)			
				Dovutko’l	Sarbas	Jiltirbas	Sudochye
1	Poaceae	<i>Phragmites</i> Trin.	<i>Phragmites australis</i> Trin.	+	+	+	+
			<i>Ph. isiaca</i> (Del.) Kunth.)			+	+
2	Typhaceae	<i>Typha</i> L.	<i>Typha angustifolia</i> L.	+	+	+	+
3	Cyperaceae	<i>Bolboschoenus</i> L. Palla	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L. Palla	+		+	
			<i>Bolboschoenus affinis</i> (Roth.) Drob.)	+		+	
		<i>Schoenoplectus</i> (Rchb.) Palla	<i>Schoenoplectus littoralis</i> (Schrad.)	+		+	
			<i>Sch.tabernaemontani</i> (Gmel.) Palla			+	
		<i>Cyperus</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i> L.	+		+	
		<i>Carex</i> L.	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	+		+	
<i>C. riparia</i> Curt.	+		+	+			
		<i>C. stenophylloides</i> V.Krecz.	+		+		
4	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> L.	<i>Potamogeton perfoliatus</i>		+		
			<i>P. crispus</i>	+	+	+	
			<i>P. pectinatus</i> L.	+	+	+	+
5	Haloragaceae	<i>Myriophyllum</i> L.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	+	+	
			<i>M. verticillatum</i> L.	+			
6	Juncaceae	<i>Juncus</i> L.	<i>Juncus articulatus</i> L.	+	+	+	
			<i>J.gerardii</i> Lois.	+		+	
			<i>J.soranthus</i> Schrenk.	+		+	
	<b>6</b>	<b>9</b>	19	16	8	17	4

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, *Phragmites australis* va *Typha angustifolia* tadqiqot olib borilgan to'rtta ko'lda ham uchraydi va ular ko'lining sayoz joylarini egallaydi. Umumiy ko'l maydonining qariyb 15-30% i *Phragmites australis* bilan qoplangan. *Typha angustifolia* bilan qoplanish 10-15% ni tashkil etadi. *Bolboschoenus maritimus*, *B.affinis* va *Schoenoplectus littoralis* Dovutko'l va Jiltirbas ko'llarida o'sishi aniqlandi va ular 2 % ko'l maydonini qoplagan. *Sch.tabernaemontani* – Jiltirbasda – 1%, keng *Potamogeton perfoliatus* faqat Sarbas ko'lida – 1-2%, *P.crispus* – Sarbas, Jiltirbas va Dovutko'lida – 10-15 %, *P.pectinatus* Sarbas, Dovutko'l, Jiltirbas va Sudochyeda – 10-15%, *Myriophyllum spicatum* – Dovutko'l, Sarbas va Jiltirbasda (15-20%) keng tarqalganligi qayd etildi. Ko'l tubi tuprog'ining loylanishi, suv mineralizatsiyasi ortishi va iqlimning umumiy isishi suv o'simliklarining keng tarqalishiga imkon berdi. Yuksak suv o'simliklarining egallagan maydoni ko'llarning o'rtacha chuqurligining pasayishi va qirg'oq zonasi maydonining ko'payishi (chuqurligi 1-2 m dan kam) bilan ortadi [180: 196-b.]. *Phragmites australis* 1m<sup>2</sup> da 100-120 tup poyani, biomassasi 900-990 g ni tashkil etdi.

Yuksak suv o'simliklari sayoz suvlarga xos bo'lib, tig'iz chakalakzorlarni hosil qiladi. *Potamogeton* turlari 0,5-1,2 m chuqurlikda loyqa (balchiq) tuproqli hududlarda o'sadi. Barcha o'rganilgan suv havzalarida yuqorida aytib o'tilgan suv makrofitlarining yuqori darajada ko'payishi tabiiy sharoit omillarining – qulay harorat va yorug'lik sharoitlari bilan bog'liq jadal o'tishi aniqlangan.

Amudaryo oqimining qisqarishi va Orol dengizi sathining pasayishi bilan ko'plab ko'llarning butunlay qurib ketishi kuzatildi. Hidrologik rejimning yomonlashuvi va suvlar sho'rlanishining oshishi suv havzalari fitotsenozlarida sifat va miqdor o'zgarishlariga olib keldi. Bu esa o'simliklar jamoalarida ham o'zgarishlarni keltirib chiqardi. Turlar tarkibining o'zgarishi, asosan, yuqorida 1-jadvalda keltirib o'tilgan gidrogalofil turlarning ko'payishi bilan bog'liq bo'ldi.

Hozirgi vaqtda, Qoraqalpog'istondagi barcha ko'llarda va ularning qirg'oqlarida hammasi bo'lib 9 oila, 13 turkumga mansub 23 ta yuksak suv o'simliklari turlari uchradi. Bular – *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*, *P.isiaca*, *Myriophyllum spicatum*, *M.verticillatum*, *Cyperus rotundus*, *Juncus articulatus*, *J.gerardii*, *J.soranthus*, *Schoenoplectus littoralis*, *Sch.tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *B.affinis*, *Carex pseudocyperus*, *C.riparia*, *C.stenophylloides*, *Potamogeton crispus*, *P.perfoliatus*, *P.pectinatus*.

Bundan tashqari, respublikamizning janubiy tumanlaridagi suv havzalarida *Lemna minor*, *Polygonum amphybium*, *Acorellus pannonicus* va *Vallisneria spiralis* kamdan-kam uchraydi.

Suv o'simliklari bo'yicha tadqiqot ishlari QR Bo'zatov tumanida joylashgan baliqchilik ko'llaridan biri bo'lgan Dovutko'l ko'lida o'tkazildi. Ko'l qirg'oqlari yoyiq va notekis, bo'rtib chiqqan. Suvning shaffofligi 4-5 m gacha. Ko'lining suv va qirg'oq bo'yi o'simliklarini o'rganish davomida ularning juda yaxshi o'sishi qayd etildi. Sohil bo'yidagi o'simliklar orasida *Typha angustifolia*, suvga botib o'suvchi o'simliklardan *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum verticillatum* va *M.spicatum* ko'proq o'sishi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. *Myriophyllum spicatum* L.



3 rasm. Qamishzorlar

**Sudochoye ko'llar tizimi** Amudaryo deltasining eng yaxshi saqlanib qolgan ekologik zonalaridan biri. 1991 yilda 50 ming ga maydonda Sudochoye davlat ornitologik qo'riqxonasi tashkil etildi [176: 113-b.]. 2008 yilda Sudochoye ko'li "Ahamiyatli qushlar hududi" (IBA) maqomiga ega bo'ldi [177: 181-b.]. 2023 yilda "Ramsar suvli-botqoq yerlari" deb e'lon qilingan [176: 113-b.].

Sudochoye Amudaryo deltasining g'arbiy qismida joylashgan. Orol dengizi quriy boshlagunga qadar u bilan tor kanal orqali tutashgan va yarim o'tuvchi baliq turlarining urug'lanish joyi bo'lib xizmat qilgan. Ko'lning maksimal chuqurligi 3 m bo'lib, unda baliq ovlash yiliga 2000 t ni tashkil etgan. Amudaryo suvining kamayishi uning sezilarli darajada qurishiga olib keldi va o'zining iqtisodiy ahamiyatini deyarli yo'qotdi. Suv havzasi qamishzorlar bilan tig'iz qoplangan (3-rasm). Ilgari ushbu suv havzalarida muntazam tadqiqotlar olib borilmagan, kuzatuvlar epizodik ravishda o'tkazilgan va ular gidrokimyoviy ko'rsatkichlarning o'zgarishi haqida to'liq ma'lumot bermaydi. Suv o'simliklari boshqa ko'llarga nisbatan kam turlar bilan tavsiflanadi (4 tur). Gidrokimyoviy ko'rsatkichlarning dinamikasi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Bu ma'lumotlar ushbu ko'llar suvining ion tarkibidagi o'zgarishlar dinamikasini ko'rsatadi.

**Jiltirbas ko'li** – katta suv havzasi, xuddi shu nomdagi Orol dengizi qo'ltig'i o'rnida paydo bo'lgan, hozirgi vaqtda sayoz, ko'p sonli qamishzorlardan iborat (4-rasm). Ko'l 2024 yili Samarqand shahrida o'tkazilgan 14-Bonn konvensiyasida xalqaro ahamiyatga ega bo'lgan "suv-botqoq yerlari" ro'yxatiga kiritilgan [178]. Suv mineralizatsiyasi 2024 yilda 10-15 g/l ni tashkil qilgan. Maksimal chuqurligi – 4 metr, minimal – 0,8-1 m.



4-rasm. Qirg'oqlarida qamishlar, tubida – qalin o'sgan *Myriophyllum spicatum*



5 rasm. Sarbass ko'li *Myriophyllum spicatum* bilan qoplangan

Ko'l Qozoqdaryo kanali va KS-1 kollektor suvlari va bir nechta termal artezian quduqlari orqali suv bilan ta'minlanadi. Shimoli-sharqiy tomonda 13 km ga cho'zilgan to'g'on qurilishi tufayli undagi suv sathi bir necha yillar oldin barqarorlashdi va Orol dengizining halokatli qurib ketishi fonida bu suv havzasi eng muhim botqoqli va baliqchilik ko'llaridan biri bo'lib qoldi. Biroq qurg'oqchil yillarda ko'lda suv sathi keskin pasaydi. Loyqalanish, sayozlanish va suv sathining keskin qisqarishi natijasida baliq zahiralarning kamayishi kuzatildi.

Jiltirbas ko'lida 17 tur yuksak suv o'simliklari uchradi.

**Sarbas ko'li** 1974 yilga kelib xuddi shu nomdagi qurib qolgan Orol dengizi ko'rfazi o'rnida paydo bo'lgan. 1982 yildan boshlab daryo oqimidan foydalangan holda unga suv yuborish boshlandi, ammo ko'lni suv bilan ta'minlash vaqti-vaqti bilan amalga oshirildi. Hozirgi vaqtda uning suvi kamayishda davom etmoqda (5-rasm). Tubi ba'zi joylarda loyli va qumli. Bu suv havzasida suv o'simliklarining o'sishi juda yuqori (50-55%). Ular orasida *Myriophyllum spicatum* L. va *Potamogeton crispus* L. ustunlik qiladi. Kuzatishlar vaqtida bu o'simliklar doimiy tig'iz chakalakzorlarni hosil qilgani kuzatildi. Sohilning janubiy va janubi-sharqiy qismlari qamishzorlar, qog'alar bilan qoplangan. Suvga botib o'suvchi o'simliklardan *P.perfoliatus*, *P. pectinatus* L. kabi turlar ham tarqalgan.

Ko'lda o'simlik turlari kamligi suv va gruntning minerallashuvining ortishi bilan bog'liq (2-jadval, 1-diagramma), bu hol gidromakrofitlarning keng tarqalishiga to'sqinlik qiladi. Tur tarkibining o'zgarishi asosan gidrogalofil turlar hisobiga sodir bo'ladi.

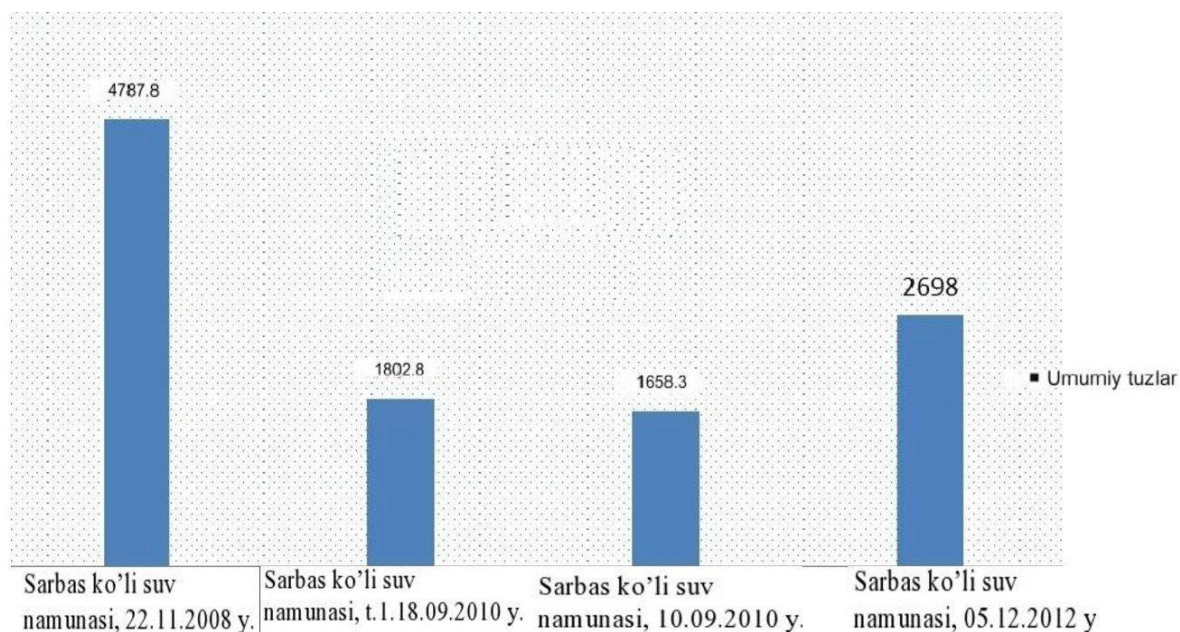
## 2-jadval

### Sarbas ko'lida yillar bo'yicha suvning sho'rlanishining o'zgarishi, mg/l hisobida

Suv namunasi	Tuzlar yig'indisi	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca + Mg qattqlik
Sarbas. 22.11.2008	4787,8	143,3	1225,3	1892,4	280,5	206,7	1039,6	15,0
Sarbas, t.1. chuqurlikda. 18.09.2010	1802,8	199,3	680,7	345,5	132,8	62,0	412,5	11,7
Sarbas Damba (qirg'oq bo'yida) 20.09.2010	1658,3	152,1	595,6	378,4	153,3	80,6	298,3	14,2
Sarbas, 12.05.2012	2698,0	157,9	935,0	691,1	149,0	67,8	696,2	13,0
Sarbas, 18.05.2018	4095,1	86,0	602,7	1398,7	160,3	97,2	1750,2	15,5
Sarbas, 07.08.2019	4848,6	222,5	1885,7	1217,7	350,2	351,4	821,1	46,3
Sarbas, Tuyajol irmog'i 22.08.2019	2722,3	167,3	763,6	954,4	180,7	168,7	487,6	22,9
Sarbas, Janubiy-sharqiy qism. 22.08.2019	2751,4	143,4	636,3	1168,3	180,7	219,3	403,4	27,0
Sarbas, qirg'oq 18.09.2019	3398,8	167,3	1145,5	1036,7	230,0	249,2	568,1	31,9
Sarbas 27.08.2020	2640,9	161,7	404,7	1267,1	140,2	110,6	556,6	16,1

2-jadvaldan va 1-diagrammadan ko'rinib turibdiki, ko'lning tuz tarkibi yillar bo'yicha juda katta farq qiladi. Bu, birinchi navbatda, suv havzasining suv bilan ta'minlanishiga va suvning tekis tarqalishiga qarshilik qiluvchi hamda suv

almashinuvini qiyinlashtiradigan darajada ko'p bo'lgan yuksak suv o'simliklari bilan ko'lining qoplanganligi bilan bog'liq.



**1-diagramma. Suv minerallashuvining kuzatish nuqtalarida yillar bo'yicha dinamikasi**

Suv kam bo'lgan 2007-2008 yillarda uning akvatoriyasining 80 %i qurib ketishi sodir bo'ldi, bu esa ko'lining kuchli minerallashuviga olib keldi. Suv olish nuqtasida suvda eruvchi tuzlar yig'indisi 4,7 g/l ni tashkil etdi, bu suvni Alekin tasnifiga ko'ra, sho'r suv deb hisoblanadi. Ionlar ustunligi – sulfat-xloridli tipda.

2009 yilda, ayniqsa 2010 yilda Amudaryo suvi oqimi bilan Sarbas akvatoriyasi asta-sekin tiklandi (Temirbekov va boshqalar, 2011), shuning uchun bu vaqtda ko'l suvlari kamroq minerallashgan, ammo turli nuqtalarda tuzlarning yig'indisi bilan farq qiladi: chuqurlikda – 1802.8 mg/l (1,8 g/l), qirg'oq bo'yida – 1658,3 mg/l (1,6 g/l), suv – xlorid –sulfat tipida sho'rlangan.

Keyingi – 2012 yilda minerallashuv yana oshdi, sababi 2011 yilning deyarli 9 oyi davomida daryo suvi kelib tushmagan, suvda eruvchi tuzlar yig'indisi xlorid ionining ko'pligi (935,0 mg/l) hisobiga 2698,0 mg/l (2,6 g/l) ga yetgan.

2018-2020 yillarda ko'lining gidrokimyoviy ko'rsatkichlari dinamikasi muntazam monitoring qilib turildi. Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, bu vaqtda o'tgan yillarga nisbatan Sarbas ko'lining sho'rli oshgan. 2019 yilda ko'lining qirg'oq qismida sho'rlanish darajasi yuqori (3,3 g/l), bu butun qirg'oq qismi *Myriophyllum spicatum* bilan tig'iz qoplanganligi va bu hol u yerda suv massalari aralashuviga to'sqinlik qilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, bu ko'lga suv oqimining kelib turishi, suv o'simliklari bilan qoplanish darajasi bilan bog'liq, minerallashuvning mavsumiy o'zgarishlari xosdir.

Jiltirbas ko'li tubi loy-qumli bo'lib, sohil chizig'i notekis. Kichik suv bosgan joylarda *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* va *Schoenoplectus littoralis* va *Bolboschoenus affinis* o'sadi. Sayoz suvli joylarni *Myriophyllum spicatum* va gidrogalofil turlar: *Potamogeton pectinatus* va *P. crispus* tig'iz qoplagan.

2018-2020 yillardagi tadqiqotlar paytida suv havzasining bir qismi qurigan, chorva mollari tomonidan ezg'ılanib, toptalgan quruqlik o'simliklari – *Tamarix*

*laxa, Salicornia europae, Alhagi pseudalhagi, Senecio subdentatus, Bolboschoenus maritimus* bilan qoplangan sayoz tubdan iborat edi.

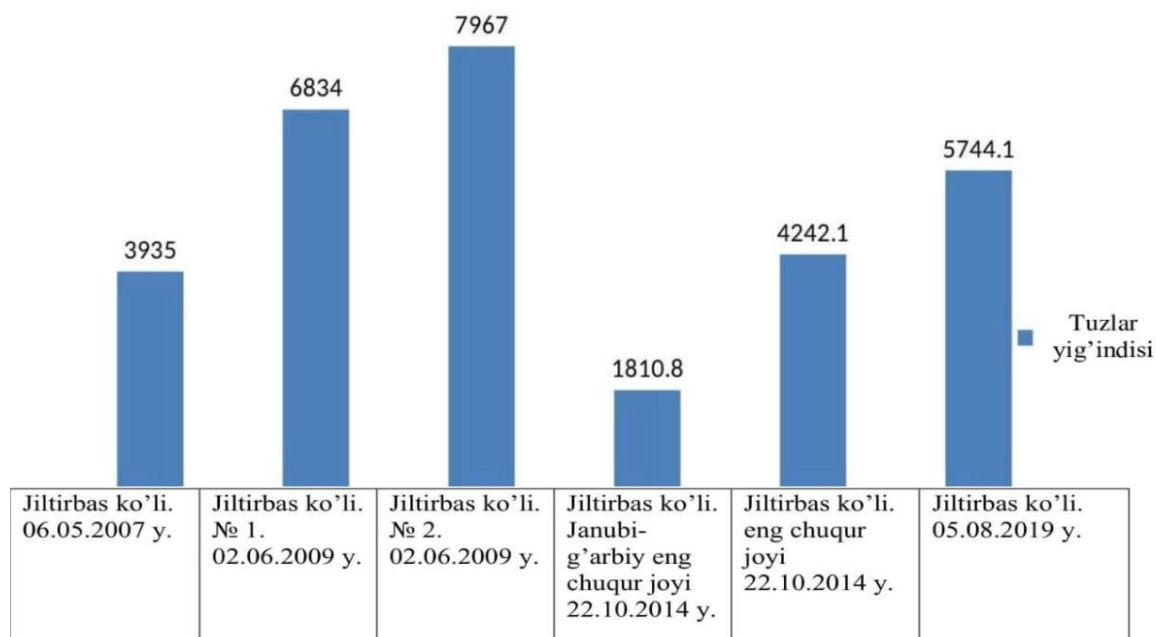
3-jadvalda va 2-diagrammada keltirilgan tadqiqot natijalarining ko'rsatishicha, Jiltirbas ko'li suvida xlorid ioni miqdori juda yuqori (2 g/l va undan ko'p)ligi hisobiga kuchli minerallashuvi bilan ajralib turadi. Alekin tasnifiga ko'ra, suv sho'r, sho'rlanish xlorid tipiga kiradi. Faqat 2014 yilda minerallashuv sezilarli darajada kamaygan.

### 3-jadval

#### Jiltirbas ko'li suvining sho'rlanishining yillar bo'yicha o'zgarishi, mg/l

Suv namunasi	Tuzlar yig'indisi	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca + Mg Qattqlik
Jiltirbas, 06.05.2007.	3935,0	298,9	1063,6	918,2	220,4	145,9	1288,0	23,0
Jiltirbas, inshoot №1 02.06.2009	6834,0	218,8	2304,6	2024,0	276,1	244,4	1765,9	33,9
Jiltirbas, inshoot №2 02.06.2009	7967,0	190,8	3013,7	2057,0	276,0	297,9	2132,1	38,2
Jiltirbas, janibiy-g'arb 22.10.2014.	1810,8	258,0	680,7	345,5	171,9	171,4	183,3	22,6
Jiltirbas, 22.10.2014.	4242,1	131,8	1361,5	1415,2	203,2	274,8	855,6	32,7
Jiltirbas 05.08.2019	5744,1	475,8	2627,0	832,2	445,4	464,5	892,2	60,4
Jiltirbas, namuna 1, tub 26.08.2020	4975,0	286,2	1052,2	2106,3	294,5	246,8	989,0	35,0
Jiltirbas, namuna 2, sohil, 26.08.2020	4703,3	261,3	1214,1	1810,1	294,5	323,4	799,9	41,3

Shunday qilib, suv havzalarining suv rejimi va gidrokimyoviy ko'rsatkichlari to'g'ridan-to'g'ri suv oqimi va o'simliklar bilan qoplanishiga bog'liq. Suv bilan barqaror ta'minlanmagan paytda suv ekotizimlarining ko'plab parametrlari o'zgardi: ko'llarning chuqurligi, qirg'oq chizig'i, minerallashuv darajasi, shuningdek, gidrogalofil turlarning ko'payishi tufayli yuksak suv o'simliklarining tur tarkibi ham o'zgardi.



2-diagramma. Kuzatish nuqtalarida suv minerallashuvining yillar bo'yicha dinamikasi

Ko'llarda suv sathining pasayishi, suv ta'minotining o'zgarishi baliq yetishtirish uchun asosiy xavfli omildir. Shuning uchun ko'llardagi suv rejimini barqarorlashtirish, gidrokimyoviy ko'rsatkichlarni va sho'rlanishni monitoring qilish tijoriy ahamiyatga ega bo'lgan baliq turlarini ko'paytirish uchun sho'rlanishning ta'sirini o'rganish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqilishi zarur.

Dissertatsiyaning **“Qoraqalpog‘iston yuksak suv o‘simliklarining hozirgi holatini qiyosiy o‘rganish hamda ularning xo‘jalik ahamiyati”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida tadqiq etilgan ko'llarda yuksak suv o'simliklarining hozirgi holatini qiyosiy o'rganish natijalari va bu ko'llarda yetishtirish mumkin bo'lgan o'txo'r baliqlarning xususiyatlari bo'yicha o'z tadqiqotimiz natijalari keltirilgan. Baliqni o'stirishda muhim omil – bu eng katta vazn ko'paytirish imkonini beruvchi optimal sharoitlar hisoblanadi.

Baliqlar mahsuldorligi baliq yetishtiruvchi suv havzalarining ozuqa bilan ta'minlanish holatiga va baliqlarning tabiiy ozuqadan foydalanish darajasiga bog'liqdir. O'simliklar deyarli barcha hayvonlar, jumladan, yosh va katta fitofag baliqlar tomonidan turli darajada foydalaniladi. Fitoplankton va yuksak suv o'simliklarining baliqlar uchun ozuqaviy xususiyatlarini chorva mollari uchun yem-xashak o'tlarining eng yaxshi sifatli navlari bilan taqqoslash mumkin.

***Ekologik va biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda ko'llarning potentsial baliq mahsuldorligini baholash va ularning tasnifi.***

Qoraqalpog‘istonning tabiiy resurslari orasida muhim iqtisodiy-ijtimoiy ahamiyatga ega suv havzalaridagi biologik resurslar, jumladan, baliq resurslari alohida o‘rin tutadi. Ilgari Qoraqalpog‘istonning baliqchilik sanoati Orol dengizi va Amudaryoning quyi oqimidagi ko'llarning tabiiy baliqchilik resurslariga asoslangan edi. Gidroinshootlar va Amudaryo suv resurslarining havza ichidagi qayta taqsimlanishi oqibatlarini dengiz baliqchilik xo‘jaligining yo‘qolib ketishi bilan birga, Qoraqalpog‘iston suv ekotizimlarining tanazzulga uchrashiga va baliqchilik resurslari ishlab chiqarishining izdan chiqishiga olib keldi. Delta zonasining suv havzalarida baliqlar populyatsiyasi, umuman olganda, barcha suv havzalarida nisbatan bir xillik va o‘zaro o‘xshashlik bilan ajralib turadi. Baliqchilik sanoatida, asosan ko'llarning o‘zida ko‘payadigan fitofil baliqlar (sazan, qizil ko‘z, oqcha), shuningdek, Amudaryoda ko‘payadigan oq do‘ngpeshona baliqlari dominantlik qiladi.

Ko'llar bir-biridan suv mineralizatsiyasi, yuksak suv o'simliklari tarkibi bilan farq qilishi aniqlandi. Dovutko'l va Jiltirbas ko'llari yuksak suv o'simliklari bo'yicha o'xshash, mos ravshda – 16 va 17 tur tarqalgan. Sarbas ko'lida 8 tur, Sudochyeda – 4 tur yuksak suv o'simligi o'sishi aniqlangan. Suv mineralizatsiyasi bo'yicha Dovutko'l – 4,1-4,9 g/l, Jiltirbas ko'li – 1,8-7,9 g/l, Sarbas ko'li suvida – 1,6-4,8 g/l, Sudochyeda – 2,1-4,8 g/l atrofida ekanligi aniqlandi. Bu ko'llarda baliq yetishtirish uchun tabiiy ozuqa bazasi yetarli, suv mineralizatsiyasi esa fitofil baliq turlari uchun xatarli emas.

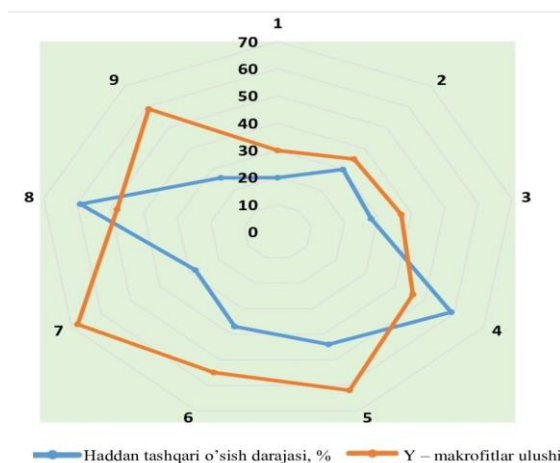
Delta zonasining hozirgi sharoitida suv havzalarida karp baliqlari sonining ko'payishiga va shunga mos ravishda baliq mahsuldorligini oshirishga ko'llarda mahalliy fitofil sazan va boshqa bahorda uvulduriq qo'yadigan baliqlarning tabiiy

ko'payishi uchun sharoit yaratish orqali erishish mumkin. Bu turlar uvuldiriq qo'yish davrida *Myriophyllum*, *Potamogeton* va *Phragmites australis* kabi o'simliklarga uvuldiriq sochadi. Urug'lanish davrida ko'ldagi baliqlar uchun sharoitlar: minimal o'zgarishlarga ega barqaror suv sathi, o'rtacha oqim va qulay gaz rejimi talab qilinadi.

Ko'llar suvining kislotaliligining ko'tarilishi suv ekotizimining fotosintez jarayonlari balansini buzadi va organik moddalarning parchalanish jarayonlari muvozanatini o'zgartiradi. Organik moddalarning paydo bo'lishiga qaraganda uning parchalanishi ustun kela boshlaydi, bu esa ko'l ekotizimlarining suv kelib tushishiga bog'liqligini va geterotrof organizmlar jamoalarining rolini oshiradi. Shuning uchun o'simliklarning haddan tashqari ko'p o'sishi va suv o'simliklarining ekologik guruhlarining nisbatining o'zgarishi gidrokimyoviy ko'rsatkichlarga sezilarli darajada ta'sir qiladi.

O'simliklarning haddan tashqari o'sish darajasi va pH o'rtasida teskari bog'liqlik mavjud, ya'ni o'simliklar bilan qoplanish darajasi qancha yuqori bo'lsa, pH ko'rsatkichi shuncha past bo'ladi. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, bu ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlik darajasi juda yuqori ( $R = -0,87$ ).

Korrelyatsion tahlillar shuni ko'rsatdiki, suv havzasi o'simliklarining haddan tashqari o'sishi natijasida suv yuzasining 45-50% gacha o'simliklar bilan qoplanishi bilan muhitning pH darajasi kichik ko'lamda oshadi; o'simliklarning haddan tashqari o'sish darajasining oshishi bilan pH ning keskin pasayishi kuzatiladi (6-rasm). Turlar tarkibida ildiz otgan gidrofitlar – *Ruppia maritima*, *Najas graminea*, *Najas major* ulushining kamayishi bilan muhitning kislotaliligining pasayishi aniqlandi. Ularning soni kamayishi bilan pH biroz oshadi.

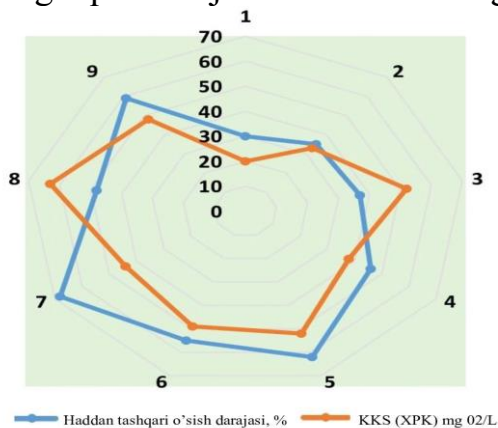


**6-rasm. Suvning pH qiymatining o'simlik bilan qoplanishga bog'liqligi va yuksak suv o'simliklarining tur tarkibidagi ulushi**

**ESLATMA:** 1dan 9 gacha sonlar – pH, 0-70 – o'simliklar bilan qoplanish darajasini ko'rsatadi.

Baliqlar populyatsiyalari uchun suvning optimal pH qiymati 6,7-8,6 oralig'ida bo'ladi. Past pH qiymatlari baliq reproduktiv qobiliyatini kuchsizlantiradi. Baliqlar pH 6,5 dan past bo'lgan suv havzalarida deyarli uchramaydi. Suv havzalarida o'simliklarning haddan tashqari ko'p o'sishi bilan oksidlanishi qiyin bo'lgan organik birikmalar miqdori ortadi, ular ayniqsa qish paytlarida kislorodning kimyoviy yutilishi (KKY) bilan aniqlanadi (7-rasm).

O'simliklarning haddan tashqari o'sish darajasi va ko'rib chiqilayotgan ko'rsatkich o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjud: o'simliklarning o'sish darajasi



### 7-rasm. Kislородning kimyoviy yutilishi (KKY) ning tur tarkibidagi makrofitlar ulushiga bog'liqligi

ESLATMA: 1dan 9 gacha sonlar – pH, 0-70 – o'simliklar bilan qoplanish darajasini ko'rsatadi.

qancha yuqori bo'lsa, ularning o'lik qismlari suvda shuncha ko'p paydo bo'ladi va, mos ravishda, ko'proq organik moddalar chiqariladi va ularning oksidlanishida kislorod iste'mol qilinadi. Ko'rib chiqilayotgan ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlik darajasi juda yuqori ( $R = 0,86$ ).

Shunday qilib, suv havzalari o'simliklarining o'sish darajasi o'simliklarning ekologik guruhlari tarkibiga ta'sir qiladi. Muayyan ko'rsatkichlar orasidagi farqlar, asosan, ko'rib chiqilayotgan suv havzalarini oziqlantirishda ishtirok etadigan yer osti suvlarining turli xil tarkibi va antropogen ta'sirlar bilan bog'liq.

**Yuqori hajmdagi baliq xom ashyosini olish uchun baliq yetishtirish texnologiyasi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.** Janubiy Orolbo'yida tabiiy baliq ovlash Amudaryo to'lib oqib turgan davrlarda Orol dengizida amalga oshirilgan. Ammo Orol dengizi fojiasi oqibatida dengizda ovlangan barcha baliq zahiralari hozirgi vaqtga kelib yo'qolib ketdi. Zamonaviy sharoitda baliqchilik Janubiy Orolbo'yi delta zonasidagi tabiiy ko'llarda jamlangan, va asosan, Mo'ynoq tumanida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda dengizda baliq ovlash o'rniga muqobil imkoniyat topish shoshilinch va dolzarb ehtiyojga aylandi.

Janubiy Orolbo'yining tabiiy sharoiti hovuz akvakulturasini rivojlantirish uchun qulay. Bunda o'sish davri 7-8 oy davom etishi mumkin. Agar sug'orish tizimlari mavjud bo'lsa, qishloq joylarida katta hajmdagi hovuz akvakulturasini ob'ektlarini yaratish mumkin. Ayni paytda Janubiy Orolbo'yida joylashgan 80 dan ortiq korxonalar va yakka tartibdagi tadbirkorlar (fermer xo'jaliklari) suv havzalarida akvakultura (baliq yetishtirish) bilan shug'ullanadi. So'nggi yillarda fermerlarning kichik suv havzalarini (10 gektardan) ijaraga berish hollari ko'paymoqda. Bunday chora tadbirlar hovuz akvakulturasini rivojlantirishda baliq yetishtirish hajmini oshirishning zaruriy shartidir.

Hovuz akvakulturasida baliq yetishtirish asosiy naslchilik ob'ektlari karpsimonlar oilasi turlari *Hypophthalmichthys molitrix* va *Hypophthalmichthys nobilis*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Abramis brama*. Ular kichik ko'llar, kanallar va boshqa tabiiy suv

havzalarida tovar baliq yetishtirish uchun istiqbolli bo'lib, u yerda yuksak suv o'simliklarining katta zahiralari mavjud. O'txo'r baliqlarni o'stirish va ko'paytirish ekologik muammolarni ham hal qiladi – suv havzalari o'simliklarining haddan tashqari o'sishning oldini olish va evtrofikatsiyadan tozalash vazifasini bajaradi.

Kichik ko'llarda baliqchilikni rivojlantirish juda istiqbolli yo'nalish bo'lib, yaylov akvakulturasini hisoblanadi. Ko'llar va kichik suv havzalari yaylov baliqchiligi xo'jaliklarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Yaylov akvakulturasini ko'llarning barqaror bo'lmagan gidrologik holati tufayli hali yaxshi rivojlanmagan. Baliq yetishtirish hajmi sezilarli darajada kamaydi. Ko'llarning baliq yetishtirish va texnik holatini yaxshilash bilan bir qatorda yangi yo'nalish – suzuvchi to'r kataklarida baliq yetishtirishni rivojlantirish zarur. Ko'llarni o'txo'r baliq turlari bilan to'ldirish afzalroqdir, chunki bu nafaqat akvakulturaning qo'shimcha mahsulotlarini beradi, balki ekologik vazifani – suv havzalarini biologik melioratsiya qilishni ham amalga oshirishi mumkin. Tabiiy sharoitda baliq yetishtirish bilan bir qatorda uni sanoat asosida yetishtirish usullaridan ham foydalanish zarur. Ko'pgina mamlakatlarda qafas va hovuz akvakulturasini usullari jadal rivojlanmoqda.

Suv o'simliklari suv ekotizimlarining asosiy ishlab chiqaruvchilari: ularsiz suv hayvonlari yashay olmaydi. Fotosintez jarayonida ular nafaqat organik moddalar hosil qiladi, balki kislorodni atrof-muhitga chiqaradi, bu esa suvni aeratsiya qiladi va baliq hamda boshqa suv jonivorlari tomonidan nafas olish uchun ishlatiladi. Suv o'simliklari suvda erigan minerallarni o'zlashtirib, suv havzalarining o'z-o'zini tozalashiga hissa qo'shadi. Nihoyat, ular ko'plab suv hasharotlari va boshqa kichik hayvonlar uchun boshpana va baliqlar uchun ozuqa manbai bo'lib, baliqlarning ayrim turlari, xususan, karpsimonlar oilasidan bo'lgan oq amur to'g'ridan-to'g'ri makrofitlar bilan oziqlanadi.

## XULOSA

1. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Qoraqalpog'istonda yuksak suv o'simliklari tarkibida o'zgarishlar kuzatildi: ilgari qayd etilgan 23 oilaga, 35 turkumga mansub 66 tur o'simliklardan hozirda 9 oilaga, 13 turkumga mansub 23 tur yuksak suv o'simliklari o'sishi aniqlandi.

2. Tadqiqotlar olib borilgan – Dovutko'l – 16 tur, Sudochyeda – 4, Jiltirbasda – 17 va Sarbas ko'lida 8 tur uchradi: bu ko'llar suv makrofitlarining tur tarkibi va ular bilan qoplanish darajasi bo'yicha bir-biridan farq qiladi, bu ularning suv ta'minoti bilan bog'liq ekanligi aniqlandi. O'simliklar bilan qoplanish darajasi Dovutko'lida – 45-50%, Sudochyeda – 25-30%, Jiltirbasda – 50-55% va Sarbasda – 40-45%.

3. *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Myriophyllum verticillatum* va *M.spicatum* o'simliklari dominant turlar hisoblanadi va suv havzalarining o'simliklar bilan qoplanishida (50-55%) faol ishtirok etishi aniqlandi.

4. Ko'llarda suvning minerallashuvi va qirg'oq tuproqlarining sho'rlanishi mavsumiy ravishda o'zgarib turishi isbotlandi. Suv havzalarining kuchsiz minerallashuvi (2-5 g/l oralig'ida) va yuksak suv o'simliklarining yaxshi o'sishi

*Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Abramis brama* kabi fitofil baliqlarning tabiiy ko'payish imkonini beradi.

5. Suv havzasi o'simliklarining kuchli o'sish darajasi o'simliklarning ekologik guruhlari tarkibiga ta'sir qilishi isbotlangan. Suv o'simliklarining haddan tashqari o'sish darajasi va tur tarkibidagi makrofitlarning ulushi o'rtasida teskari bog'liqlik aniqlandi, bu munosabatlar darajasi ancha yuqori ( $R = -0,86$ ).

6. Suv havzasining o'simliklar bilan haddan tashqari qoplanish darajasi va suv pH muhiti o'rtasida teskari bog'liqlik mavjudligi aniqlandi, ya'ni o'simliklarning o'sish darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, pH shunchalik past bo'ladi. Bizning hisob-kitoblarimiz ko'rsatdiki, o'rganilayotgan ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlik darajasi juda yuqori ( $R = -0,87$ ). Muayyan ko'rsatkichlar orasidagi farqlar, asosan, tadqiqot olib borilgan suv havzalarini to'ldirishda ishtirok etadigan kollektor-zovur suvlarining turli xil tarkibi va antropogen ta'sirlar bilan bog'liq.

7. Amudaryo deltasida joylashgan yirik ko'llar yuksak suv o'simliklari bilan tig'iz qoplanishiga qarshi meliorativ tadbirlar sifatida – o'txo'r baliqlardan foydalanib, suv o'simliklarining ortiqcha o'sishiga qarshi kurashishdir.

8. Tabiiy o'sish joylarida saqlanib qolgan qamishlar, qo'g'alar va boshqa suv o'simliklarini nazoratsiz yo'q qilib tashlanishining oldini olish, suv ekotizimlarining dinamik o'zgarishlarini hisobga olgan holda, suv havzalari va o'simliklarning doimiy monitoringini olib borish kerak.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.04.2021.В.79.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРАКАЛПАКСКОМ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

---

**КАРАКАЛПАКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**МАТЖАНОВ ТУЛКИНЖАН КАЗАКБОВЕВИЧ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСШИХ ВОДНЫХ  
РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ ОЗЕРАХ  
КАРАКАЛПАКСТАНА**

**03.00.10 – Экология**

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2021.1.PhD/B563

Диссертация выполнена в Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук.

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

**Научный руководитель:** **Отенов Толеген**  
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

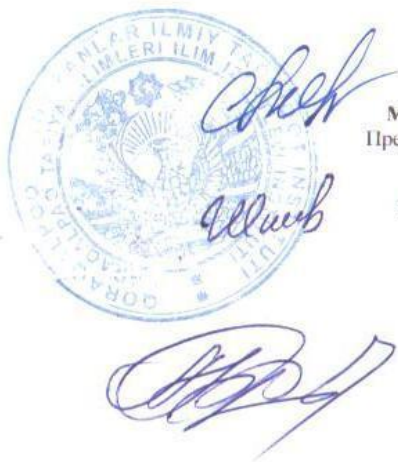
**Официальные оппоненты:** **Наралиева Насибaxon Мамаювна**  
доктор биологических наук, профессор  
**Мамарахимов Ойбек Муратович**  
кандидат биологических наук, доцент

**Ведущая организация:** **Бухарский государственный университет**

Защита диссертации состоится «27» 08 2025 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.02/30.04.2021.B.79.01 при Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук (Адрес: 230100, г. Нукус, Проспект Бердаха, 41, малый конференц-зал института). Тел.: (+99861) 222-17-44, (+99861) 222-96-72, факс: (+99871) 222-17-44, e-mail: [aknuk@mail.uz](mailto:aknuk@mail.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук. 18

Автореферат диссертации разослан: «11» 08 2025 г.  
(реестр протокола рассылки № 45 от «28» 04 2025 г.)



**Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна**  
Председатель Научного совета по присуждению  
ученых степеней, д.б.н., профессор

**Утемуратова Гулширин Нажиматдиновна**  
Ученый секретарь Научного совета  
по присуждению ученых степеней, д.б.н.

**Ажиев Алишер Бахтыбаевич**  
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.** Во всем мире годом возрастает влияние антропогенной деятельности на биосферу. Водные экосистемы являются весьма чувствительным компонентом к антропогенному воздействию природной среды. Поэтому, все большую актуальность приобретает изучение механизмов устойчивости гидробионтов, в том числе и макрофитов, к загрязнению водных объектов. Изучение адаптационных возможностей растений в условиях повышенных антропогенных нагрузок на водные экосистемы представляет теоретический интерес и имеет большое практическое значение, поскольку является научной основой для биомониторинга загрязненных водных объектов, их фиторемедиации, а также повышения устойчивости гидроценозов в целом и поддержания их биологического разнообразия.

В ведущих мировых научных центрах проводятся широкомасштабные работы по изучению экологических особенностей высших водных растений, их роль в поддержании естественного равновесия водоемов, влияния на их трофическое состояние. В связи с этим исследования, направленные на определение роли высших водных растений как кормовой базы для растительноядных рыб, а также степени антропогенного воздействия на водные экосистемы и отдельные виды макрофитов, становятся все более актуальными.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач <sup>2</sup>Указа Президента Республики Узбекистан, от 11.09.2023 г. № УП-158 «О стратегии «Узбекистан – 2030», Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан, от 11.06.2019 г. № 484 «Об утверждении Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы», Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-2939 от 01 мая 2017 года «О мерах по совершенствованию системы управления рыбной отраслью», Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-3657 от 06 апреля 2018 года «О дополнительных мерах по ускоренному развитию рыбной отрасли», Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-4005 от 06 ноября 2018 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбноводческой отрасли», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** В нашей республике проводятся глубокие исследования экологических особенностей высших водных растений, по их распространению и хозяйственному значению, учеными, как

---

<sup>1</sup>Указ Президента Республики Узбекистан, от 11.09.2023 г. № УП-158 «О стратегии «Узбекистан – 2030»

А.Музаффаров, Т.Таубаев, Р.Шаякубов, Б.Шербаев, С.Ережепов, А.Бахиев, У.Туремуратов, Х.Алимжанова, Т.Холмурадова, Х.Матжанова, С.Рустамова и многие другие.

Многочисленные исследования были проведены учеными и специалистами стран СНГ, выполнены с применением эколого-флористического подхода и посвящены преимущественно прибрежно-водным сообществам (Таубаев Т., Свириденко Б., Евженко К., Килякова Ю.). Большинство исследований посвящено значению и роли высших водных растений в различных рыбохозяйственных водоемах (Г.Таран, Б.Свириденко, К.Евженко, Ю.Килякова, и другие). Отмечено, что при биоиндикации водной среды с помощью высших водных растений могут быть использованы признаки жизненного состояния растений (Питулько В.М., Илющенко Р.Р., Кулибаба В., Дрегуло А.).

В условиях современного экологического кризиса как никогда важным является вопрос о сохранении целостности окружающего мира.

Определенный интерес экологов к познанию характера биоценотических связей водных растений и животных проявился в ряде публикаций, в которых авторы анализируют состав и количественное развитие различных групп организмов, приуроченных к тем или иным зарослям высшей водной растительности (Золотарев, 1966; 1975; 1977; 1981; 1984; 1994; 1996; 1997; 1998; 1999; 2000, Hughes Jeffrey et al., 2002, Okun Nils, Mehner Thomas, 2003, Titlyanov и др., 2011, Мальцев, 2007 и др.). Также ученые (Lloyd S.D., Fletcher T.D., Wong T.H.F., Wootton R.M., McAnally A.S., Benefield J.D., Bishor Paul L., Eighmy T. Tayler.) разработали методы очистки воды с помощью растений.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук ККО АНРУз в рамках проекта ПЗ-20170918132 «Разработка рекомендаций и научных основ по определению влияния высших водных растений на развитие рыбного населения в рыбопромысловых водоемах дельтовой зоны реки Амударьи» (2018 – 2020 гг.).

**Целью исследования** является исследование экологических особенностей и современного состояния высших водных растений некоторых озер Каракалпакстана и разработка научных рекомендаций по их использованию.

**Задачи исследования:**

установить современное состояние высших водных растений на водоемах дельтовой зоны реки Амударьи (озеро Дауткуль, озеро Сарбас, Судочинская система озер, озеро Джилтырбас);

исследовать биоэкологические особенности видов высших водных растений, произрастающих в этих водоемах, с учетом качества воды и водного режима;

определить практическое использование водных растений;

разработать рекомендации по определению влияния высших водных растений на развитие рыбного населения дельтовой зоны реки Амударьи и по перспективным для водоема технологиям аквакультуры с учетом его эколого-биотических параметров.

**Объектами исследования** являются высшие водные растения, произрастающие в рыбопромысловых водоемах дельты р. Амударьи.

**Предметом исследования** являются экологические процессы, происходящие в водных экосистемах под влиянием высших водных растений на развитие рыбного населения в исследуемых озерах дельты Амударьи.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы традиционные геоботанические и экологические методы исследований, методы статистического и сравнительного анализа, ГИС технологии. Кроме того, методологическая база исследования дополняется традиционными методами полевых исследований.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

установлено, что в современном состоянии видов высших водных растений водоемов дельтовой зоны Амударьи – в озерах Дауткуль, Сарбас, системе озер Судочье, озере Джилтырбас встречаются только гидрогалофильные виды, в составе которых 23 вида, относящихся к 13 родам и 9 семействам;

впервые, исследованы биоэкологические особенности высших водных растений в условиях нестабильного гидрорежима в рыбопромысловых водоемах дельты реки Амударьи;

рекомендованы методы борьбы с чрезмерным зарастанием высших водных растений в озерах дельтовой зоны Амударьи с использованием растительноядных видов рыб, таких как: *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Abramis brama*, способных размножаться в самих озерах;

разработаны рекомендации по определению влияния высших водных растений на развитие рыбного населения дельтовой зоны реки Амударьи и по перспективным для водоемов технологиям аквакультуры с учетом их эколого-биотических параметров.

**Практическая значимость исследования** заключается в следующем:

подготовлены рекомендации по размещению садковых линий и организации выращивания экономически выгодных видов рыб, развитию пастбищного рыбоводства, организации питомников и рекреационного рыболовства, внедрению новых объектов аквакультуры;

разработаны практические рекомендации по использованию потенциала экосистем для развития рыбного хозяйства, внедрения разных форм и технологий рыбоводства для получения высоких объемов рыбного сырья и развития рекреационного рыболовства.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается на использовании общепризнанных классических методов при определении

характеристик современного состояния высшей водной растительности, гидрохимических показателей изученных водоемов, опубликованием полученных результатов в журналах индексируемых международной базой данных, обсуждением ведущими экспертами по изучению популяционных процессов и подтверждением полученных данных, а также был проведен анализ научных результатов с использованием статистических и информационных программ.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что проведена экологическая оценка состава растительности, а также в целом естественной кормовой базы для рыб, а также изучен видовой состав и современное состояние высшей водной растительности, гидрохимические показатели изученных водоемов. Полученные результаты вносят существенный вклад в изучение биологического разнообразия растительных ресурсов Республики Каракалпакстан.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что данные о видовом разнообразии высших водных растений могут использоваться для мониторинга и прогнозирования возможных последствий антропогенного воздействия на водные экосистемы. Практическое применение полученных результатов исследования позволят эффективно использовать методы по обеспечению экологической безопасности и выполнению природоохранных работ на изучаемых водных объектах.

#### **Внедрение результатов исследования.**

На основании полученных результатов по изучению экологических особенностей высших водных растений в некоторых рыбопромысловых озерах Каракалпакстана:

полученные результаты мониторинга водных экосистем и оценка их экологического состояния внедрены в практическую деятельность Министерства по экологии, охране окружающей среды и изменения климата Республики Каракалпакстан (Справка № 01/18-2-1948 от 21.06.2024 г.). В результате появилась возможность проведения мероприятий по использованию потенциала экосистем для развития рыбного хозяйства, внедрения разных форм и технологий рыбоводства для получения высоких объемов рыбного сырья;

результаты исследования по применению высших водных растений в качестве питания для растительноядных рыб, пригодных для разведения в водоемах дельты реки Амударьи в зависимости от состояния кормовой базы внедрены в практическую деятельность Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан (Справка № 03/09-3-260 от 07.06.2024 г.). В результате появилась возможность проведения мероприятий по размещению садковых линий и организации выращивания экономически выгодных видов рыб, развитию пастбищного рыбоводства.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждены на 10 научно-практических конференциях, в том числе на 4 международных и на 6 республиканских конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 19 научных работ, в том числе, 5 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Кабинете министров Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, а также 1 монография и 2 рекомендации.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 104 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

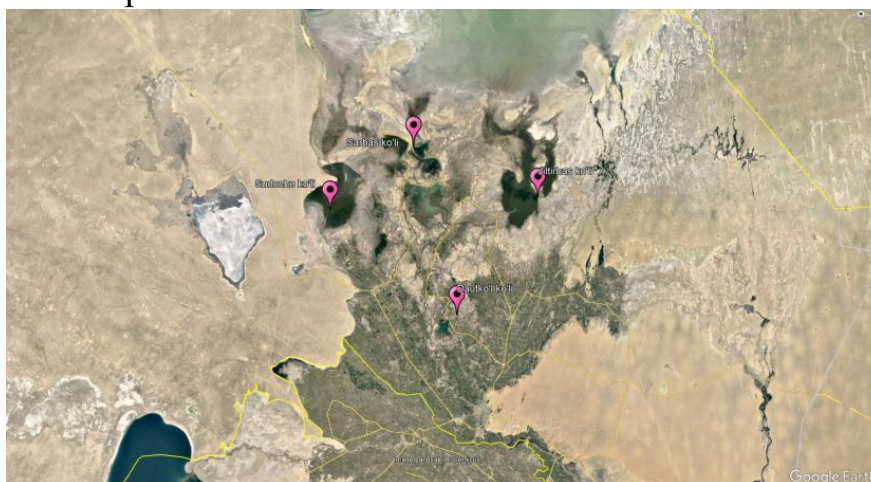
**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность темы работы, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе под названием **«Общая характеристика высших водных растений Каракалпакстана (обзор литературы)»** проведен обзор научной литературы по современным проблемам исследования высших водных растений Каракалпакстана. Водная растительность озер и водоемов низовьев Амударьи была представлена широким видовым разнообразием. По литературным источникам (Бондаренко, 1964; Туремуратов, 1978), высшие водные растения в 60-70-х годах насчитывали 66 видов, относящихся к 35 родам и 23 семействам. Но по нашим предварительным наблюдениям, проведенным в 2018-2024-х годах, некоторые из них исчезли из флоры. Представителей водных растений насчитывается 23 вида, относящихся к 9 семействам и 13 родам, эдификаторы из них – *Phragmites australis* и *Typha angustifolia*, произрастающие на водоемах дельты Амударьи, и встречающиеся почти повсеместно. Поэтому, изучение и мониторинг современного состояния высших водных растений в водоемах низовьев Амударьи как кормовой базы рыб и оценка состояния биоразнообразия водных экосистем является актуальным.

Во второй главе под названием **«Физико-географические условия, объект, материал и методы исследования»** представлена физико-географическая характеристика исследуемых озер. Исследуемые озера расположены в Республике Каракалпакстан на территории низовьев Амударьи. Основные водоемы исследования – это водоемы дельтовой зоны

реки Амударьи (озеро Дауткуль, озеро Сарбас, Судочинская система озер, озеро Джилтырбас) (рис.1).

Климатические условия Приаралья в последние четыре десятилетия претерпели существенные изменения. По мнению специалистов это обусловлено совпавшим во времени изменением циркуляционных процессов на территории Средней Азии и падением уровня Аральского моря. Лето 2018-2022 гг. во время исследования озер отличалась повышенными температурами воздуха (+45-50<sup>0</sup>С). Поэтому, температура воды на обследованных озерах также отличалась высокими показателями.



**Рис.1. Карта-схема района исследований**

В качестве методической основы были использованы – традиционные геоботанические и экологические методы исследований, изложенные в классических руководствах: «Определитель высших растений Каракалпакии» (Бондаренко, 1964; Коровина и др., 1982, 1983), «Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений» (Катанская, Распопов, 1983), «Водная растительность дельты Амударьи» (Катанская, 1963). Гидрохимический состав водоемов проводился по «Унифицированным методам анализа вод» (Лурье, 1971). Классификацию вод по химическому анализу осуществляли по Алекину (Никаноров, 1989).

В третьей главе **«Современный видовой состав высших водных растений, обитающих в водоемах Каракалпакстана»** приведены результаты исследований по экологическим условиям исследуемых озер, в зависимости от режима водоснабжения. Отмечено, что водоемы низовьев дельты Амударьи значительно изменились, по площадям, экологическим факторам и гидрохимическим показателям из-за прекращения стока основного русла Амударьи. Это связано было с тем, что водный режим всех озерных систем находился и находится в прямой зависимости от колебаний уровня воды основного русла реки и от него зависят такие экологические факторы как: физические и гидрохимические свойства воды.

Водные растения являются естественным первоисточником различных биологических ресурсов водоемов. От них зависит состояние водоемов, разнообразие и обилие населяющих их животных, так как для многих из них

растения служат источником питания, для других местом прикрепления икры, для третьих являются убежищем. В современных условиях водные растения фактически остаются невостребованными вследствие их слабой изученности и приоритетности других. Исследование их биологии, структурных и функциональных особенностей, экологии их сообществ, представляет не только теоретический интерес, но и имеет важное практическое значение.

**Таблица 1.**  
**Видовое разнообразие макрофитов, исследуемых рыбопромысловых озер**

№	семейство	род	Вид	Точки исследования			
				Дауткуль	Сарбас	Джилтырбас	Судочье
1	Poaceae	<i>Phragmites</i> Trin.	<i>Phragmites australis</i> Trin.	+	+	+	+
			<i>Ph. isiaca</i> (Del.) Kunth.)			+	+
2	Typhaceae	<i>Typha</i> L.	<i>Typha angustifolia</i> L.	+	+	+	+
3	Cyperaceae	<i>Bolboschoenus</i> L. Palla	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L. Palla	+		+	
			<i>B. affinis</i> (Roth.) Drob.)	+		+	
		<i>Schoenoplectus</i> (Rchb.) Palla	<i>Schoenoplectus littoralis</i> (Schrad.)	+		+	
			<i>Sch.tabernaemontani</i> (Gmel.) Palla			+	
		<i>Cyperus</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i> L.	+		+	
		<i>Carex</i> L.	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	+		+	
			<i>C. riparia</i> Curt.	+	+	+	
<i>C.stenophylloides</i> V.Krecz.	+			+			
4	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> L.	<i>Potamogeton perfoliatus</i>		+		
			<i>P.crispus</i>	+	+	+	
			<i>P. pectinatus</i> L.	+	+	+	+
5	Haloragaceae	<i>Myriophyllum</i> L.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	+	+	
			<i>M. verticillatum</i> L.	+			
6	Juncaceae	<i>Juncus</i> L.	<i>Juncus articulatus</i> L.	+	+	+	
			<i>J.gerardii</i> Lois.	+		+	
			<i>J.soranthus</i> Schrenk.	+		+	
	6	9	19	16	8	17	4

Водные высшие растения характерны для мелководий и на переходных участках от полупогруженных к погруженным, и образуют густые заросли. Как видно из табл.1, около 15–30 % всей площади озер покрыто тростником (*Phragmites australis*). В озерах Дауткуль и Джилтырбас были обнаружены произрастающие на 10–15% площадей *Typha angustifolia*, а *Bolboschoenus maritimus*, *B. affinis* и *Schoenoplectus littoralis*, занимают 2% площади озер.

Широко распространены *Schoenoplectus tabernaemontani* – в озере Джилтырбас – 1%, *Potamogeton perfoliatus* только в озере Сарбас – 1-2%, *P.crispus* – в Сарбасе, Джилтырбасе и Дауткуле – 10-15%, *P.pectinatus* – в

Сарбасе, Дауткуле, Джилтырбасе и Судочье – 10-15%, *Myriophyllum spicatum* – в Дауткуле, Сарбасе и Джилтырбасе – 15-20%. Заиление дна озера, повышенная минерализация воды и общее потепление климата способствовали широкому распространению водных растений. Площадь, занимаемая высшими водными растениями, увеличивается с уменьшением средней глубины озер и увеличением площади прибрежной зоны (глубина менее 1-2 м) [180: с. 196]. У *Phragmites australis* на 1м<sup>2</sup> приходилось 100–120 стеблей, а его биомасса составляла 900–990 г.

Высшие водные растения в мелководьях образуют густые заросли. Виды рода *Potamogeton* произрастают на илистом грунте на глубинах 0,5-1,2 м. Высокая зарастаемость макрофитов, всех изучаемых водоемов, связана с природными условиями – благоприятный температурный и световой режим.

Сокращение стока Амударьи и понижение уровня Аральского моря привело к тому, что многие озера полностью высохли. Ухудшение гидрологического режима и повышение солености воды привели к качественному и количественному изменению фитоценозов водоемов. Здесь происходит смена растительных сообществ. Изменение видового состава в основном происходит за счет увеличения гидрогалофильных видов.

В настоящее время во всех озерах Каракалпакстана и на их побережьях встречается 23 вида высших водных растений, относящихся к 9 семействам и 13 родам. Это – *Phragmites australis*, *Ph.isiaca*, *Typha angustifolia*, *Myriophyllum spicatum*, *M.verticillatum*, *Cyperus rotundus*, *Juncus articulates*, *J.gerardii*, *J.soranthus*, *Schoenoplectus littoralis*, *Sch.tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *B.affinis*, *Carex pseudocyperus*, *C.riparia*, *C.stenophylloides*, *Potamogeton crispus*, *P.perfoliatus*, *P.pectinatus*. Также в водоемах южных районов нашей республики редко встречаются: *Lemna minor*, *Polygonum amphibium*, *Acorellus pannonicus* и *Vallisneria spiralis*.

Исследование водной растительности проводилось на озере Дауткуль – одном из промысловых озер, расположенного на территории Бозатауского района РК. Берега озера пологие, сильно изрезанные. Прозрачность воды до 4-5 м. При обследовании водной и прибрежно-водной растительности озера отмечена высокая зарастаемость. Среди прибрежных растений зафиксировано разрастание зарослей *Typha angustifolia*, из водопогруженных – *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum verticillatum*, преобладает *M.spicatum* (рис.2).



Рис.2. *Myriophyllum spicatum* L.



Рис.3. Заросли тростника

**Ветланд Судочье** – один из наиболее сохранившихся экологических зон дельты Амударьи. В 1991 году был создан государственный орнитологический заказник «Судочье» на площади 50 тыс. га [176: с. 113]. В 2008 году озеро Судочье было признано Ключевой орнитологической территорией (КОТ) [177: с. 181]. Объявлено «Рамсарским водно-болотным угодьем» в 2023 году [176: стр. 113].

Судочье расположено в западной части дельты Амударьи. До начала высыхания Аральского моря соединялось с ним узкой протокой и служило нерестилищем полупроходных видов рыб. Уловы в Судочьем достигали 2000 т в год, а максимальная глубина составляла 3 м. Интенсивный забор воды из Амударьи привёл к существенному пересыханию её дельты, и вскоре озеро утратило своё народнохозяйственное значение. Наблюдается высокая зарастаемость водоема густыми тростниковыми зарослями (рис.3). Ранее систематических исследований на этих водоемах не проводилось, наблюдения проводились эпизодически и не дают полной информации об изменении гидрохимических показателей. Водные растения характеризуются меньшим количеством видов, чем в других озерах (4 вида).

Наибольшие данные по изменению гидрохимических показателей собраны по озеру Сарбас и озеру Джилтырбас. Однако, те данные, которые приводятся даже не в полной степени, все же показывают динамику изменения ионного состава воды этих озер.

Озеро **Джилтырбас** – крупный водоем. Максимальная глубина – 4 м, минимальная – 0,8-1м. Оно образовалось на месте одноименного залива Аральского моря, является мелководным и состоит из большого количества плесов и тростниковых зарослей (рис.4).



**Рис.4.** Берега покрыты зарослями тростника  
дно густо уростью колосистой



**Рис.5.** Урость колосистая,  
озеро Сарбас.

Озеро пополняется водами Казахдарьи и нескольких термальных артезианских скважин. Благодаря строительству плотины протяженностью 13 км на северо-востоке уровень воды в нем стабилизировался несколько лет назад, и на фоне катастрофического высыхания Аральского моря этот водоем превратился в одно из важнейших водно-болотных угодий и рыболовных озер. Однако в маловодные годы уровень воды в озере резко упал. Происходит заиливание, обмеление и резкое сокращение площадей акватории, и как следствие – сокращение рыбных запасов. В озере

Джилтырбас обнаружено 17 видов высших водных растений. Из них *Phragmites australis* и *Typha angustifolia*, как и в других озерах, занимают большие площади. Также отмечено широкое распространение видов *Bolboschoenus maritimus*, *B.affinis*, *Schoenoplectus litoralis* Sch.*tabernaemontani*, *Potamogeton crispus*, *P.pectinatus* и *Myriophyllum spicatum*.

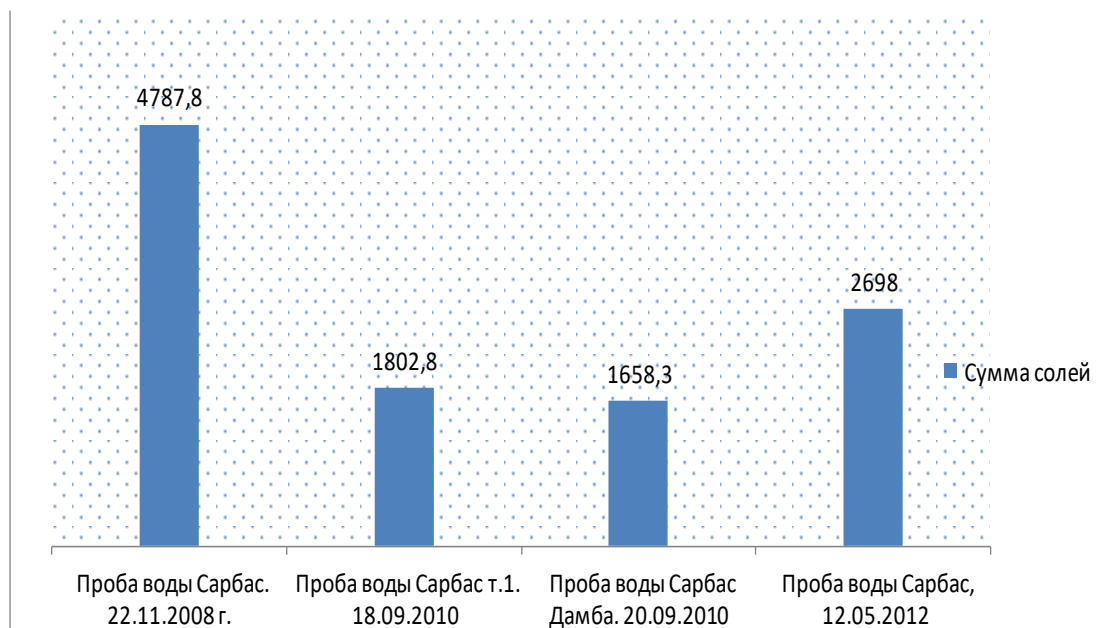
**Озеро Сарбас** возникло на месте высохшего к 1974 году одноименного залива Аральского моря. С 1962 года было начато обводнение за счет речного стока, но поступления воды были эпизодическими. В настоящее время это стабильный водоем (рис.5). Грунт илистый, в отдельных местах песчаный. Зарастаемость водоема очень высокая (50-55 %). Преобладающими видами являются *Myriophyllum spicatum* L. и *Potamogeton crispus* L. В период наблюдений эти растения образовали сплошные густые заросли. Прибрежные южные и юго-восточные части представлены зарослями тростника, рогоза и осоки. Из водопогруженных растений распространены *M.spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P.perfoliatus*, *P. pectinatus*.

Бедный видовой состав озера связан с повышенной минерализацией воды (табл.2., диаграмма 1.) и грунтов, которые препятствуют широкому распространению гидромакрофитов. Изменение видового состава в основном происходит за счет увеличения гидрогалофильных видов.

**Таблица 2.**

**Изменение минерализации воды по годам озера Сарбас, в мг\л**

Проба воды	Сумма солей	НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Сl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> вычислен.	Ca + Mg жесткость
Сарбас, 22.11.2008	4787,8	143,3	1225,3	1892,4	280,5	206,7	1039,6	15,0
Сарбас т.1 18.09.2010	1802,8	199,3	680,7	345,5	132,8	62,0	412,5	11,7
Сарбас Дамба 20.09.2010	1658,3	152,1	595,6	378,4	153,3	80,6	298,3	14,2
Сарбас, 12.05.2012	2698,0	157,9	935,0	691,1	149,0	67,8	696,2	13,0
Сарбас,18.05.2018	4095,1	86,0	602,7	1398,7	160,3	97,2	1750,2	15,5
Сарбас, 07.08.2019	4848,6	222,5	1885,7	1217,7	350,2	351,4	821,1	46,3
Сарбас, Протока Туяжол. 22.08.2019	2722,3	167,3	763,6	954,4	180,7	168,7	487,6	22,9
Сарбас, юго- восточная часть 22.08.2019	2751,4	143,4	636,3	1168,3	180,7	219,3	403,4	27,0
Сарбас, берег 18.09.2019	3398,8	167,3	1145,5	1036,7	230,0	249,2	568,1	31,9
Сарбас. 27.08.2020	2640,9	161,7	404,7	1267,1	140,2	110,6	556,6	16,1



**Диаграмма 1. Динамика минерализации воды по годам и по точкам наблюдений**

Как видно из таблицы 2. и диаграммы 1., солевой состав озера, сильно отличается по годам. Это, прежде всего, зависит от обводнения водоема и из-за высокой зарастаемости акватории высшей водной растительностью, где распределение воды неравномерное и водообмен затруднен.

Маловодные 2007-2008 годы привели к тому, что обсохло около 80% его акватории, что стало причиной повышенной минерализации озера. Сумма водорастворимых солей в точке забора воды составляла 4,7 г\л, что относит эту воду, по классификации Алекина – к солоноватой. По преобладающим ионам – сульфатно-хлоридная.

В 2009 и особенно в 2010, с притоком амударьинской воды акватория залива постепенно восстановилась (Темирбеков и др., 2011), поэтому воды озера менее минерализованы, но в разных точках отличаются суммой солей: на глубине – 1802,8 мг/л (1,8 г\л), у береговой линии – 1658,3 мг/л (1,6 г\л). По преобладающим ионам вода – хлоридно-сульфатная, солоноватая.

В последующий 2012 год опять происходит повышение минерализации, ввиду того, что в 2011 году, когда в течение почти 9 месяцев не было речного стока, сумма водорастворимых солей достигла 2698,0 мг/л (2,6 г\л), за счет увеличения хлорид-иона (935,0 мг\л).

В 2018-2020 годах в рамках выполняемого проекта, начался регулярный мониторинг за динамикой гидрохимических показателей. Из представленной таблицы видно, что в сравнении с предыдущими годами соленость озера Сарбас возросла. Только на протоке и в юго-восточной части озера соленость в два раза меньше и анионный состав почти одинаков. В 2019 году у береговой части соленость выше (3398,8 мг/л или 3,3 г\л), но это видимо, связано с тем, что вся береговая линия обильно заросла *Myriophyllum spicatum* L. и здесь не происходит перемешивания масс воды.

Таким образом, для данного озера характерно сезонное изменение минерализации воды, которое зависит от обводняемости.

На озере **Джилтырбас** дно – илисто-песчаное. Береговая линия изрезана. На участках мелкого затопления обнаружены *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus littoralis* и *Bolboschoenus affinis*. Мелководье сильно заросло *Myriophyllum spicatum* и гидрогалофильными видами *Potamogeton pectinatus* и *P. crispus* L.

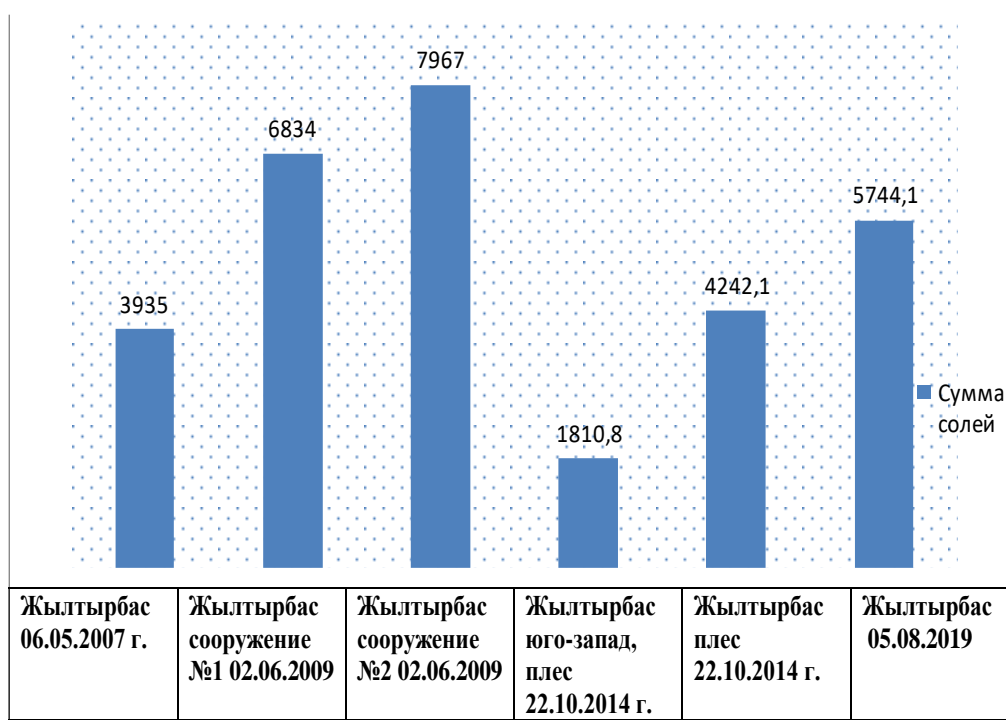
На момент наблюдений 2018-2020 годов часть водоема представляла собой обмелевшее дно, заросшее угнетенными растениями-галофитами – *Tamarix laxa*, *Salicornia europae*, *Alhagi pseudalhagi*, *Senecio subdentatus*, *Bolboschoenus maritimus*, так как, происходит интенсивный выпас скота.

Результаты наблюдений, представленные в табл.3. и в диаграмме 2.,

**Таблица 3.**

**Изменение минерализации воды по годам, озера Джилтырбас, в мг\л**

Проба воды	Сумма солей	НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Сl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> вычислен.	Ca + Mg Жесткость
Джилтырбас, 06.05.2007 г.	3935,0	298,9	1063,6	918,2	220,4	145,9	1288,0	23,0
Джилтырбас, сооружение №1. 02.06.2009	6834,0	218,8	2304,6	2024,0	276,1	244,4	1765,9	33,9
Джилтырбас, сооружение №2. 02.06.2009	7967,0	190,8	3013,7	2057,0	276,0	297,9	2132,1	38,2
Джилтырбас, юго-запад, плес. 22.10.2014 г.	1810,8	258,0	680,7	345,5	171,9	171,4	183,3	22,6
Джилтырбас, плес. 22.10.2014.	4242,1	131,8	1361,5	1415,2	203,2	274,8	855,6	32,7
Джилтырбас. 05.08.2019	5744,1	475,8	2627,0	832,2	445,4	464,5	892,2	60,4
Джилтырбас,Проба 1, дно 26.08.2020	4975,0	286,2	1052,2	2106,3	294,5	246,8	989,0	35,0
Джилтырбас, Проба 2, у берега.26.08.2020	4703,3	261,3	1214,1	1810,1	294,5	323,4	799,9	41,3



**Диаграмма 2. Динамика минерализации воды по годам и по точкам наблюдений**

показывают, что вода озера Джилтырбас отличается высокой минерализацией, за счет большого содержания хлорид-иона (в пределах 2 г\л и выше). В минеральном составе воды преобладают хлоридные ионы, из катионов – ионы натрия. По классификации Алекина вода относится к солоноватой, хлоридного типа засоления. Только в 2014 году минерализация значительно уменьшилась.

Таким образом, водный режим и гидрохимические показатели водоемов находятся в прямой зависимости от поступления воды. При дестабилизации изменяются многие параметры водных экосистем: меняются глубины озер, береговая линия, минерализация, а также происходит изменение видового состава высшей водной растительности, за счет увеличения гидрогалофильных видов.

Падение уровня воды в озерах и малая водообеспеченность являются ведущим фактором риска для рыбоводства. Поэтому, в дальнейшем необходимы меры по стабилизации водного режима, мониторинг гидрохимических показателей и исследования в области изучения влияния солености на развитие промысловых видов рыб.

В четвертой главе **«Сравнительное исследование современного состояния высших водных растений Каракалпакстана и их хозяйственное значение»** представлены результаты собственных исследований по сравнительному изучению современного состояния высших водных растений в изучаемых озерах, особенности растительных рыб, пригодных для разведения в изучаемых озерах.

От состояния кормовой базы рыборазводных водоемов и степени ее использования рыбой, за счет естественной пищи, зависит рыбопродуктивность. Растительные организмы используются в разной степени почти всеми животными, в том числе мальками рыб и взрослыми рыбами-фитофагами. Питательные свойства фитопланктона и высшей водной растительности можно сравнить с лучшими сортами кормовых трав.

***Оценка потенциальной рыбопродуктивности озер с учетом эколого-биологических особенностей и их классификация.*** Среди природных ресурсов Каракалпакстана, играющих важную экономическую и социальную роль, особое место занимают водные биологические ресурсы, и в том числе рыбные ресурсы. На промысле естественных рыбных ресурсов Аральского моря и озер низовьев Амударьи базировалось рыбное хозяйство Каракалпакстана. Последствия гидростроительства и внутрибассейнового перераспределения водных ресурсов Амударьи вместе с потерей морского промысла привели к деградации водных экосистем Каракалпакстана и нарушению воспроизводства рыбных ресурсов. В водоемах дельтовой зоны рыбное население в целом характеризуется относительным однообразием и большим сходством во всех водоемах. В промысловых уловах доминируют

рыбы-фитофилы (сазан, плотва, змееголов, карась), размножающиеся в самих озерах, а также белый толстолобик, размножающийся в Амударье.

Установлено, что озера отличаются друг от друга по минерализации воды и составу высших водных растений. Озера Дауткуль и Джилтырбас схожи по количеству высших водных растений, здесь распространено 16 и 17 видов соответственно. В озере Сарбас обнаружено 8 видов высших водных растений, в Судочье – 4 вида. По минерализации воды установлено, что в озере Дауткуль она составляет около – 4,1–4,9 г/л, в озере Жилтырбас – 1,8–7,9 г/л, в озере Сарбас – 1,6–4,8 г/л, в озере Судочье – 2,1–4,8 г/л. Эти озера обладают достаточными естественными кормовыми ресурсами для разведения рыбы, а минерализация воды не представляет опасности для фитофильных видов рыб.

В современных условиях дельтовой зоны рост численности карповых рыб в водоемах и соответственный рост рыбопродуктивности может быть получен, как за счет создания в озерах условий для естественного воспроизводства аборигенных карповых фитофильных и других весенне-нерестующих рыб. Эти виды во время нереста икру откладывает на растительности такой как: *Myriophyllum*, *Potamogeton* и *Phragmites australis*. Основные требования рыб к озерным условиям в период нереста: стабильный уровень воды с минимальными колебаниями, умеренная проточность и благоприятный газовый режим.

При закислении происходит изменение баланса важнейших экосистемных процессов продуцирования и деструкции органического вещества. Разрушение органического вещества начинает преобладать над его образованием, что усиливает зависимость экосистем озер от притока вещества с водосбора и роль сообществ гетеротрофных организмов. Поэтому увеличение степени зарастания и изменения соотношения экологических групп водных растений существенно влияет на гидрохимические показатели.

Между степенью зарастания и рН имеет место обратная связь, т. е., чем выше степень зарастания, тем ниже рН. Как показали наши расчеты, уровень связи между изучаемыми показателями оказывается очень высоким ( $R = -0,87$ ).

Как показывает корреляционный анализ, при увеличении степени зарастания водоема до 45-50 % водного зеркала рН среды увеличивается в небольших пределах, при дальнейшем увеличении степени зарастания наблюдается резкое достоверное снижение рН (рис. 6).

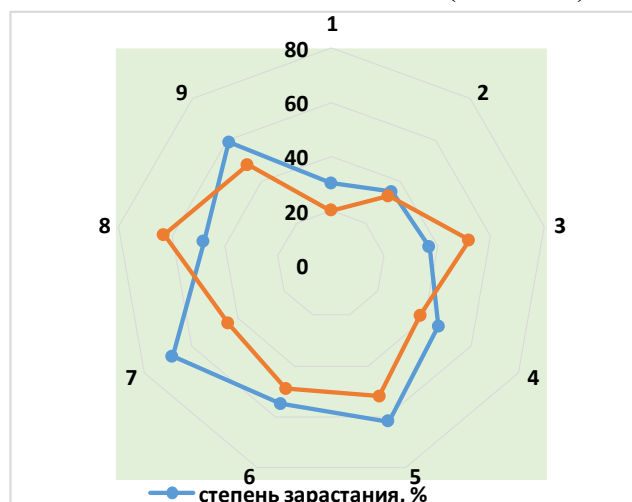


**Рис.6. Зависимость рН воды от степени зарастания и доли высших водных растений в видовом составе**

ПРИМЕЧАНИЕ: Цифры от 1 до 9 обозначают рН, 0–70 — уровень зарастаемости.

Также выявлено снижение кислотности среды при уменьшении доли укореняющихся гидрофитов – *Ruppia maritima* L., *Najas graminea* Del., *Najas major* в видовом составе. При снижении их численности рН несколько возрастает.

Оптимум рН воды для рыбных популяций находится в пределах 6,7-8,6. Низкие значения рН угнетают репродуктивную способность рыб. Кроме того, в водоемах с рН ниже 6,5 рыбы практически не встречаются. При увеличении степени зарастания возрастает количество трудноокисляемых органических соединений, определяемых по химическому поглощению кислорода (ХПК), особенно в зимний период (рис.7). Между степенью зарастания и рассматриваемым показателем существует прямая связь: чем выше степень зарастания, тем больше в воде оказывается отмерших частей растений и, соответственно, больше выделяется органических веществ, на окисление которых расходуется кислород. Уровень связи между рассматриваемыми показателями очень высокий ( $R=0,86$ ).



**Рис. 7. Зависимость ХПК от доли макрофитов в видовом составе**  
 ПРИМЕЧАНИЕ: Цифры от 1 до 9 обозначают рН, 0–70 — уровень зарастаемости.

Таким образом, степень зарастания водоема влияет на состав экологических групп растений. Различия между определенными показателями связаны главным образом с разным составом подземных вод, принимающих участие в питании рассматриваемых водоемов, и антропогенным влиянием.

**Разработка рекомендаций по технологии рыбоводства для получения высоких объемов рыбного сырья.** Естественный вылов рыбы в Южном Приаралье, до зарегулирования реки Амударьи, осуществлялся в Аральском море. Но произошедшая Аральская катастрофа, свела к нулю все рыбные запасы, которые вылавливались в море. В современных условиях рыбное хозяйство сконцентрировано на естественных озерах в дельтовой зоне Южного Приаралья и основная часть рыбопромысла ведется на территории Муйнакского района. В настоящее время, насущной и актуальной необходимостью стало – найти альтернативу морскому рыболовству.

Природные условия Южного Приаралья, благоприятны для развития прудовой аквакультуры. Вегетационный период может продолжаться 7-8 месяцев. Большие объемы объектов прудовой аквакультуры, возможно выращивать в сельской местности, при наличии ирригационных систем. В настоящее время насчитывается более 80 предприятий и индивидуальных предпринимателей (фермеров), занимающихся прудовой аквакультурой (рыбоводством), которые расположены в Южном Приаралье. В последние годы распространилась тенденция взятия малых (от 10 га) прудов фермерами в аренду. Это является предпосылкой на увеличение объемов производства рыбы при осуществлении прудовой аквакультуры.

Основные объекты разведения в прудовой аквакультуре (рыбоводстве) – карповые виды рыб, такие как *Hypophthalmichthys molitrix* и *Hypophthalmichthys nobilis*, *Stenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassis gibelio* и *Abramis brama*. Они являются перспективными для разведения в небольших озерах, прудах и других естественных водоемах, где имеются большие запасы растительной пищи, представленной высшей водной растительностью. Разведение и воспроизводство растительноядных рыб решает и экологическую проблему – очищение данных водоемов от чрезмерного зарастания и эвтрофирования.

Пастбищная аквакультура на данный момент не получила должного развития, из-за неустойчивого гидрологического уровня озер. Объемы выращивания объектов аквакультуры сильно сократились. Помимо улучшения рыбоводно-технического состояния озер необходимо развивать и новое направление – выращивание рыб в плавучих сетчатых садках. Предпочтительнее зарыблять озера растительноядными видами рыб, так как это дает не только дополнительную продукцию аквакультуры, но и может выполнять экологическую задачу – осуществлять биологическую мелиорацию водных объектов. Помимо разведения рыбы в естественных условиях, необходимо применять методы выращивания ее на промышленной

основе. Во многих странах интенсивно развиваются методы садковой и бассейновой аквакультуры.

Водные растения – основные продуценты водных экосистем: без них не могли бы существовать водные животные. В ходе фотосинтеза они не только образуют органические вещества, но и выделяют в окружающую среду кислород, который аэрирует воду и используется для дыхания рыбами и другими обитателями водоемов. Поглощая растворенные минеральные вещества, водные растения способствуют самоочищению бассейнов. Наконец, они дают убежище и пищу многим водным насекомым и другим мелким животным, которые, в свою очередь, служат кормом для рыб. Некоторые виды рыб, в частности из отряда карпообразных, белый амур питаются непосредственно макрофитами.

### ВЫВОДЫ:

1. Исследования показали, что в Каракалпакстане наблюдается снижение содержания высших водных растений: из 66 видов растений, принадлежащих к ранее зарегистрированным 23 семействам, 35 родам, в настоящее время обнаружено произрастание 23 видов высших водных растений, принадлежащих к 9 семействам, 13 родам.

2. Установлено, что исследованные водоемы – озеро Дауткуль (16 видов), озеро Судочье (4 вида), Джилтырбас (17 видов) и Сарбас (8 видов) отличаются по степени зарастаемости и видовому составу водных макрофитов и зависят от поступления воды. Степень зарастания составляет 45-50% – в Дауткуле, 25-30% – в Судочье, 50-55% – в Джилтырбасе и 40-45% – в Сарбасе.

3. Выявлено, что доминирующими являются *Phragmites australis* и *Typha angustifolia*, а также *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, как было обнаружено, которые принимают активное участие в зарастании водоемов (50-55%).

4. Доказано, что минерализация воды водоемов и засоленность береговых почв меняются сезонно. Невысокая минерализация исследованных водоемов (в диапазоне 2-5 г/л) и хороший рост высших водных растений позволяет проводить работы по разведению таких фитофильных рыб, таких как *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Abramis brama*.

5. Доказано, что степень зарастания водоема влияет на состав экологических групп растений. Между степенью зарастания и долей макрофитов в видовом составе выявлена обратная связь, уровень этой связи достаточно высокий ( $R = -0,86$ ).

6. Установлено, что между степенью зарастания и рН имеет место обратная связь, т. е., чем выше степень зарастания, тем ниже рН. Как показали наши расчеты, уровень связи между изучаемыми показателями оказывается очень высоким ( $R = -0,87$ ). Различия между определенными показателями связаны главным образом с разным составом подземных вод,

принимающих участие в питании рассматриваемых водоемов, и антропогенным влиянием.

7. Исследования, проведенные на водоёмах дельты Амударьи, показали, что они отличаются сильной зарастаемостью, в связи с чем, требуется осуществление комплекса мелиоративных работ. Одной из таких эффективных мер является борьба с зарастанием путем использования растительноядных рыб.

8. Следует избегать бесконтрольного уничтожения тростников, рогозов и других видов водных растений, сохраненных в естественных местах произрастания. Учитывая динамические изменения природных комплексов, прежде всего водных экосистем, необходимо осуществлять постоянный мониторинг водоемов и растительности.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSC.02/30.04.2021.B.79.01 ON AWARDING  
SCIENTIFIC DEGREES AT THE KARAKALPAK SCIENTIFIC  
RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES**  
**KARAKALPAK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL  
SCIENCES**

**MATJANOV TULKINJAN KAZAKBOYEVICH**

**ECOLOGICAL FEATURES OF HIGHER AQUATIC PLANTS IN SOME  
FISHING LAKES OF KARAKALPAKSTAN**

**03.00.10 - Ecology**

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

**Nukus - 2025**

The theme of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the registration number № B2021.1.PhD/B563

The dissertation has been prepared at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the web page of the Scientific Council ([www.aknuk.uz](http://www.aknuk.uz)) and on the information educational portal "Ziyonet" ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Otenov Tolegen**  
Candidate of biological sciences, Senior scientific employee

**Official opponents:** **Naralieva Nasibaxon Mamanovna**  
Doctor of biological sciences, professor  
**Mamaraximov Oybek Muratovich**  
Candidate of biological sciences, dosent

**Leading organization:** **Bukhara State University**

The defense of the dissertation will take place "27" 08 2025 at "10" hours at the meeting of the Scientific Council DSc.02/30.04.2021.B.79.01 at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences. (Address:230100, Nukus, Berdakh Avenue, 41, small hall of the institute. Tel:(+99861) 2221744, (+99861) 2229672, fax: (+99861)2221744, e-mail: [aknuk@mail.uz](mailto:aknuk@mail.uz)).

The dissertation can be found at the Information Resource Center of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences (registered under No 18).

The abstract of the dissertation was sent out "11" 08 2025.  
(Registry of mailing protocol No 45 dated "28.04." 2025).



**Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna**  
Chairman of the scientific degrees awarding scientific council, DSc, Professor

**Utemuratova Gulshirin Najimatdinovna**  
Scientific secretary of the scientific degrees awarding scientific council, DSc

**Ajiev Alisher Baxtibaevich**  
Chairman of the scientific seminar of the scientific degrees awarding scientific council, DSc, Professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to study the ecological characteristics of higher aquatic plants in some lakes of Karakalpakstan, determine their current state and develop scientific recommendations on their significance.

**The object of the research work** is higher aquatic plants growing in fishing reservoirs of the Amudarya River delta.

**Scientific novelty of the research work** is as follows:

It has been established that in the current state of the species of higher aquatic plants in the reservoirs of the delta zone of the Amu Darya - in the lakes Dautkul, Sarbas, the Sudochie lake system, Lake Jiltyrbas, only hydrohalophilic species are found, which include 23 species belonging to 13 genera and 9 families;

For the first time, the bioecological characteristics of higher aquatic plants were studied under conditions of unstable hydrological regime in fishery reservoirs of the Amu Darya River delta;

Methods of controlling of excessive overgrowth of higher aquatic plants in the lakes of the Amu Darya delta zone are recommended using herbivorous fish species such as: *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Abramis brama*, capable of reproducing in the lakes themselves;

Recommendations have been developed for determining the influence of higher aquatic plants on the development of the fish population of the delta zone of the Amu Darya River and for promising aquaculture technologies for reservoirs, taking into account their ecological and biotic parameters.

**Implementation of research results:** Based on the results obtained from studying the ecological characteristics of higher aquatic plants in some fishing lakes of Karakalpakstan:

The obtained results of monitoring of aquatic ecosystems and assessment of their ecological state are introduced into the practical activities of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Karakalpakstan (Reference for №01/18-2-1948 dated 21.06.2024). As a result, it became possible to carry out activities to use the potential of ecosystems for the development of fisheries, the introduction of various forms and technologies of fish farming to obtain high volumes of fish raw materials;

Results of a study of herbivorous fish suitable for breeding in water bodies of the river delta. The Amu Darya, depending on the state of the food supply, has been introduced into the practical activities of the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan (Certificate for №03/09-3-260 dated 07.06.2024). As a result, it became possible to carry out activities to place cage lines and organize the cultivation of economically profitable fish species, and the development of pasture fish farming.

**Structure and scope of the dissertation.** The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, practical recommendations and a list of references. The volume of the dissertation is 104 pages.

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

**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Матжанова Х.К., Орел М., Матжанов Т.К. Перспективные технологии аквакультуры для различных типов водоемов региона Южного Приаралья. Вестник ККО АН РУз, 2019. №4. Стр. 69-71. (03.00.10.№10)
2. Матжанова Х.К., Орел М., Матжанов Т.К. Наиболее перспективные водоемы Южного Приаралья, пригодные для разведения рыбы. Вестник ККО АН РУз, 2020. №3. Стр. 53-56. (03.00.10.№10)
3. Матжанова Х.К., Орел М., Матжанов Т.К. Факторы и условия, влияющие на естественную рыбопродуктивность водоемов в Южном Приаралье. Вестник ККО АН РУз, 2020. №4. Стр. 68-71. (03.00.10.№10)
4. Матжанов Т.К., Отенов Т. Биоэкологические особенности высших водных растений в водоемах Южного Приаралья. Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси: илмий журнал №10 (81). 2021 й. Стр. 66-69. (03.00.10.№12)
5. Матжанов Т.К. Высшие водные растения – важнейший компонент водных экосистем. Вестник ККО АН РУз, 2024 г. №2. Стр. 41-43. (03.00.10.№10)
6. Матжанов Т.К. Современное состояние высших водных растений Каракалпакстана. UNIVERSUM: химия и биология. Научный журнал. Выпуск: 9 (123). Сентябрь 2024, часть 1. Россия. Стр.4-8. (03.00.10.№35)

**II bo'lim (II часть; II part)**

7. Матжанов Т.К. Қорақалпоғистон сув ҳавзаларининг макрофитлар билан меъеридан ортиқ қопланиши ва уни камайтириш усуллари. VIII Международная научно-практическая конференция «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья». 2020 г, г. Нукус. Стр. 111-112.
8. Матжанова Х.К., Орел М., Матжанов Т.К. Туслик Аралбойи суў ҳәўизлери ушын эколого-биологиялық параметрлерди есапқа алған ҳалда ыстықбаллы аквакультура технологиялары бойынша рекомендациялар. Босишга рухсат этилди: 26.10.2020 йил. Шартли босма табоғи 2,25., «IMPRESS MEDIA» MChJ. Тошкент, Қушбеги кўчаси, 6-уй.
9. Матжанова Х.К., Орел М.М., Матжанов Т.К. Методы и приемы, необходимые на начальном этапе при рыборазведении в водоемах Южного приаралья, с учетом эколого-биотических условий. Босишга рухсат этилди: 04.11.2020 йил. Шартли босма табоғи 2,2. «IMPRESS MEDIA» MChJ. Тошкент, Қушбеги кўчаси, 6-уй.
10. Матжанов Т.К. Динамика водной растительности в водоемах Каракалпакстана. Материалы Международной научно-теоретической

конференции «Актуальные вопросы естественных наук». Нукусский Государственный пединститут. 12 мая 2022 г. Нукус. Стр. 63-65.

11. Матжанов Т.К. Изучение водной растительности некоторых рыбопромысловых водоемов Южного Приаралья. Материалы X Республиканской научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». КГУ им. Бердаха, 22-23 ноября 2022 г. Нукус. Стр. 95-97.

12. Matjanov T.K. Study of dynamics of water vegetation in the water bodies of the Southern Aral Sea region. International Multidisciplinary Conference “9<sup>th</sup>Tech-Fest-22”. P.14-16. International Multidisciplinary Conference Hosted from Manchester, England. 25<sup>th</sup> Dec.

<https://conferencea.org/index.php/conferences/article/view/1748/1666>

13. Matjanov T.K. Bioecological peculiarities of higher water plants in the water bodies of the Southern Aral Sea region. Web of Scientist: International Scientific Research Journal 3, P. 813-818. Nov 21, 2022. Vol 3. No11. <https://wos.academiascience.org/index.php/wos/article/view/2820>.

14. Матжанова Х.К., Орел М.М., Матжанов Т.К. Современный Атлас Высших Водных Растений Каракалпакстана с цветными иллюстрациями. Монография. Ташкент, 2023. 65 стр. 7,8 п.л.

15. Матжанов Т.К. Влияние экологического кризиса Аральского моря на современное состояние высших водных растений. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. № 8-2 (83) август 2023г., г. Новосибирск, Россия. Стр. 11-16.

16. Матжанов Т.К. Ўрганилаётган сув ҳавзаларидаги балиқ етиштириш маҳсулдорлигини оширишнинг табиий усуллари. Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные основы сельскохозяйственных и биоэкологических исследований в регионе Приаралья», посвящённой 80-летию засл.деятели науки РК, д.с-х.н, академика Мамбетназарова Б.С., 17 марта 2023 года, г. Нукус. 188-189 стр.

17. Матжанов Т.К. Использование прибрежно-водных растений в целях очищения водной среды. Материалы Республиканской научно-практической конференции «Экологические проблемы и развитие туризма в Приаралье». 14 апреля 2023 года. 103-105 стр.

18. Matjanov T.K. Use of high aquatic plants for purposes of cleaning the water environment // Global iqlim o'zgarishi oqibatlarini, suv tanqisligini yumshatishning hozirgi holati va istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 2024-yil 19-20-mart. Qarshi shahri, O'zbekiston. 83-86 betlar.

19. Матжанов Т.К. Высшие водные растения – важнейший компонент водных экосистем Каракалпакстана. Материалы V Международной научно-практической интернет конференции Мелиорация как драйвер модернизации АПК в условиях изменения климата. 22-24 апреля 2024 г. г. Новочеркасск. Стр. 387-390.



№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 01.08.2025-yil  
Bichimi: 60x84 <sup>1/16</sup>, “Times New Roman”  
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 2.8. Adadi 100. Buyurtma: № 112  
Tel: (99) 3832 99 79; (77) 300 99 09  
Guvohnoma reestr № 10-3279  
“IMPRESS MEDIA” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko‘chasi, 6 uy.