



UDK: 582.26 (5/1.513)

Nargiza ESHMURODOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, b.f.n
E-mail: nargizaeshmurodova0306@gmail.com

Berdaq nomidagi Qoraqalpog' davlat universiteti professori, b.f.d A.Matchanov taqrizi asosida

SUDOCHE KO'LLAR TIZIMI YETAKCHI DIATOM SUVO'TLARINING RIVOJLANISH DINAMIKASI

Annotatsiya

Maqolada Qoraqalpog'iston Respublikasi xududida joylashgan Sudoche ko'llar tizimining fizik, kimyoviy va biologik omillarning majmuaviy ko'rsatkichlari o'zgarishlarining sharhi, Janubiy va g'arbiy Orol dengizi Amudaryo deltasidagi Sudoche ko'llar tizimining hozirgi holati, diatom suvo'tlarining mavsumiy o'zgarishlari va ekologik xususiyatlariga suv havzalarining gidrobiologik ko'rsatkichlari ta'sirini o'rganish natijalari berilgan.

Kalit so'zlar: Orol dengizi, Sudoche ko'llar tizimi, bentos, plankton, yetakchi turlar, diatom suvo'tlari, suvo'tlarining mavsumiy o'zgarishi, suvo'tlarining ekologik xususiyatlari.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ДОМИНИРУЮЩИХ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В СИСТЕМЫ ОЗЕР

СУДОЧЬЕ

Аннотация

В статье представлен обзор об изменениях комплексных показателей физических, химических и биологических факторов системы озер Судочье, расположенных на территории Республики Каракалпакстан. А также приведены результаты изучения влияния гидробиологических показателей водоемов на сезонные изменения флоры водорослей и экологические особенности системы озер Судочье в дельте Амударьи на юге и западе Аральского моря.

Ключевые слова: Аральское море, система озер Судочье, bentos, plankton, доминирующие виды, диатомовые водоросли, сезонные изменения водорослей, экологические характеристики водорослей.

THE DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF DOMINANT DIATOM ALGAE IN THE SYSTEM OF THE SUDOCHE LAKES

Annotation

The article provides an overview of changes in the complex indicators of physical, chemical, and biological factors of the Sudoche lakes system, located in the Republic of Karakalpakstan. It also presents the results of studying the impact of hydrobiological indicators of water bodies on seasonal changes in algae flora and the ecological features of the Sudoche lakes system in the delta of the Amu Darya in the south and west of the Aral Sea.

Key words: The Aral Sea, the Sudoche lake system, bentos, plankton, dominant species, diatom algae, seasonal changes of algae, ecological characteristics of algae.

Kirish. Orol dengizining ekologik halokati va ijtimoiy-iqtisodiy muammolari so'nggi o'n yilliklarda ilmiy jamoatchilik va ommaviy axborot vositalarida katta qiziqish uyg'otdi. Orol dengizi havzasidagi atrof-muhit holatini barqarorlashtirish, ekotizimlarni tiklash va Orolbo'yi mintaqasida suv va yer resurslarini boshqarish usullarini takomillashtirish, intensiv va yetarli darajada o'ylanmagan iqtisodiy-ijtimoiy va tibbiy muammolarni yetarlicha hal qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014 yil 24-dekabrda 363-son «Orol dengizi havzasi hududida ekologik halokatning oqibatlarini yengillashtirish borasida hamkorlikni rivojlantirish» Xalqaro konferensiya doirasida erishilgan kelishuvlarni amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risidagi va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 18-yanvardagi PQ-2731-son «2017-2021 yillarda Orololdi mintaqasini rivojlantirish Davlat dasturi to'g'risidagi» qarorlari, 2019 yil 30 oktyabrda 2030 yilgacha bo'lgan O'zbekiston Respublikasining atrof muhitni muhofaza qilish Konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida 5863-son Farmoni, 2021-yil 18-may kuni Birlashgan Millatlar Tashkiloti Bosh Assambleyasi 75-sessiyasining yalpi majlisida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning taklifiga binoan Orolbo'yi hududini ekologik innovatsiyalar zonasi deb e'lon qilish to'g'risida bir ovozdan maxsus rezolyusiya qabul qilinishi, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 25-yanvardagi «Orolbo'yi mintaqasini ekologik innovatsiyalar va texnologiyalar hududiga aylantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida» 41-son qarori, 2022 yil 28-yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risidagi» Farmoni, 2023 yil 23-noyabrda PF-199-sonli Farmonning 8-ilovasiga asosan «2024 - 2028 yillarda Orolbo'yi mintaqasini barqaror rivojlantirish, innovatsiyalar va yashil texnologiyalarni keng joriy etish bo'yicha milliy dastur»lari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu maqola muayyan darajada xizmat qiladi [9;10].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Orol dengizining zamonaviy holatini o'rganish ham amaliy ham fundamental ahamiyatga ega bo'lib, bu bir tomondan, Orol dengizining holati atrofda xududlarning tabiiy xususiyatlariga, mintaqadagi ijtimoiy-iqtisodiy sharoitga, mahalliy aholi salomatligiga va iqtisodiyotning tuzilishiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi. Boshqa tomondan esa, Orol dengizining ekologik inqirozi faqat mintaqaviy va amaliy jihatlar bilan chegaralanib qolmaydi. Zamonaviy Orol dengizi o'ziga xos «tabiiy laboratoriya» bo'lib, unda qurg'oqchil zonadagi yirik ichki suv omborining fizik, kimyoviy va biologik tizimlarining ekstremal antropogen aralashuviga munosabati o'rganilishi mumkin [3-8].

Sho'r ko'llarning fizik-kimyoviy va biologik tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari va ularning ko'p yillik rivojlanish dinamikasi salohiyati juda yuqori turli noyob tabiiy zaxiralarni shakllantiradi va bugungi kunda bu salohiyatdan to'liq foydalanilmaydi.

Orol dengizi suvo'tlari florasidan foydalanish asosida Orol dengizi suv havzalarining barqarorligini ta'minlashga erishish mumkin. Orol faunasining qoldiqlari uchun ham suv havzalarining qurib qolishi (Orol dengizidagi deyarli barcha ko'llar sayoz) va ularning haddan tashqari sho'rlanishi halokatli bo'lishi mumkin. 2000-2001 yillardagi qurg'oqchilik natijasida Orolbo'yi mintaqasining ko'pchilik ko'llarining ekotizimlari (masalan, Sudoche, Sarbas ko'llari) suv yetishmasligi sharoitida o'ta beqaror ekanligi bir qator refugiumlarning yo'qolib ketish xavfini tug'diradi [2].

Yana bir xavfli omil gidrologik rejimdagi antropogen o'zgarishlar va ifloslanishning oshishi hisoblanadi. Masalan, Ayozko'l ko'lidan sezilarli miqdorda suvlarning minerallashuv darajasining sezilarli pasayishi Orol majmuasining ko'pchilik plankton turlarining yo'qolib ketishiga sabab bo'lgan [3].

Orol dengizining yuqori tiniqligi va sayoz suvlari tufayli organik moddalarning aksariyati fitoplanktonlar hisobiga emas, balki fitobentoslar tomonidan ishlab chiqarilgan. Bu suv xavzasining ekotizimini boshqa ichki dengizlarning ekotizimlaridan farq qilishini ko'rsatadi. Umuman fitobentos biomassasining ulushi 90% ga, fitoplanktonlar biomassasi esa - atigi 10% ga yetdi. Xara suv o'tlari fitobentos biomassasining taxminan 75% ini va yashil suv o'tlari 13% ini tashkil etadi [3]. Asosiy bentos suvo'tlaridan yashil va qizil suvo'tlar uchrashi haqida ma'lumotlar keltirilgan [4]. 1990-1995 yillarda bu turlarning deyarli barchasi yo'qolib ketgan.

1999-2002 yillarda perifton suv o'tlarining 159 va planktonda 167 turlar kuzatilgan. Tahlillarga ko'ra, 1920-yillarda Kiselyov (1927) Orol dengizi planktonida 375 turni qayd yetgan bo'lsa, 1960 va 70-yillarda Pichili (1981) va Yelmuratov (1981) 306 va 278 turlarni qayd yetgan [4, 5, 6, 10].

Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot instituti Qoraqalpog'iston filiali xodimi Ye.Qurbanbaevning ta'kidlashicha, Taxiatoosh gidrouzelidan kelib tushadigan daryo suvinin yildan-yilga kamayib ketishi va Sudoche, Qarateren, Jiltirbas ko'llari yuqori tuzga ega kollektor suvlari bilan ta'minlanganligi va toza suv bilan almashish imkoniyati bo'lmagani bois ulardagi suvning sifati pasayib ketgan. Shuningdek, 2003-2004 yillarda katta ko'llarni kichik ijarachilarga bo'lib berish davrida baliqlarning migratsiya yo'llari hisobga olinmagan va fermerlar ko'p yillar davomida baliq ovlash bilan shug'ullanib, ularning sonini ko'paytirish va sifatini yaxshilash bo'yicha ishlar olib borilmagan.

Yuqorida ko'rib chiqilgan ilmiy tadqiqot ishlari natijalarini tahlil qilish asosida, o'rganilayotgan suv havzalari algotsenozlarini o'rganish ishlari ancha yillar oldin olib borilgan. Orol dengizining aynan hozirgi iqlim o'zgarishlari davridagi gidrokimyoviy, gidrofizik va algologik tahlillari, Sudoche suv havzalarining suvo'tlarini zamonaviy holatini va biologik xilma-xilligini o'rganish, turlar tarkibini va tizimli tahlilini amalga oshirish maqsadida tadqiqot ishlarini olib bordik.

Tadqiqot metodologiyasi. Algologik, gidrobiologik, botanik tadqiqot metodlaridan foydalanildi. Yig'ilgan namunalarni statistik tahlil qilishda mumtoz va xorij mualliflarining aniqlagichlaridan, maqolalaridan foydalanildi [1, 7].

Tahlil va natijalar. Sudoche ko'llar tizimi geografik jihatdan shimolda Orol dengizi bilan, g'arbda Ustyurt platosi bilan, sharqda Qizilqum cho'llari bilan, janubda Amudaryo oralig'ida joylashgan o'ziga xos yuqori biologik xilma-xillikka ega bo'lgan tizim hisoblanadi.

Biroq, suv keskin tanqisligi suv maydonining qisqarishi, qurishi va qamishzorlarning yonib ketishi suv havzasining 2009 yilning yozida 30% maydoni kamayishiga olib keldi [3].

Sudoche 2023 yilning may oyida xalqaro ahamiyatga ega bo'lgan "Ramsar" suv-botqoq yerlari ro'yxatiga kiritilgan O'zbekistonning to'rtinchi ob'ektiga aylangan.

2019-2024 yillarda biz tomonimizdan Orol dengizi (janubiy va g'arbiy Orol) va Amudaryo deltasidagi Sudoche suv havzalarining hozirgi ekologik holatini suvo'tlari florasining mavsumiy o'zgarishlari va ekologik xususiyatlarini o'rganish asosida aniqlash va baholash maqsadida gidrokimyoviy, gidrofizik va algologik tahlil ishlari olib borildi. Amudaryo deltasidagi suv havzalarining bahor oylarida havoning harorati +1,5⁰ S dan +28⁰ S gacha o'zgarishini, suvning harorati esa +1 S⁰ dan 12 S⁰ gacha ortishini, suv muhiti ishqoriyligi (pN) 7,8 -8,1 ekanligi, suv havzalarining chuqurligi esa 0,20-1,15 metrgacha, tiniqlik esa 0,09 m dan 0,20 m gacha o'zgarishi, rangi och yashildan to'q yashilga va jigarrangdan-qizg'ish ranggacha o'zgarishi o'z navbatida suv havzalari suvinin hidi kuchsiz botqoqdan-kuchli botqoq hidligacha o'zgarishini ko'rsatdi.

Janubiy Orolbo'yi xududlarining oqimlari umumiy yig'indisi 2019 yilning oktyabr oyidan 2020 yilning sentyabr oyiga qadar 5520 mln m³, 2021 yilning oktyabr oyidan 2022 yilning sentyabr oyiga qadar 3373 mln m³, 2023 yilning oktyabr oyidan 2023 yilning sentyabr oyiga qadar 2545 mln m³ tashkil etadi. Yillik oqimning bunday o'zgarishlari suv havzalarining gidrologik barqarorligiga va suv havzalarining biologik xilma-xilligiga, ekologik holatining o'zgarishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi (rasm-1).



1-rasm. Janubiy Orolbo'yi xududlari suv havzalarining 2019 yildan 2023 yilgacha bo'lgan davrlardagi yillik oqim ko'rsatkichlari

Sudoche ko'llar tizimining so'nggi besh yillikdagi ayrim gidrologik ko'rsatkichlarini tahlil qilish asosida suv sathi maydoni jihatidan eng katta davr 2020 yil iyul (14672,1 ga), 2021 yil aprel (13411 ga), 2019 yil iyun (12977 ga) va 2020 yil oktyabr (12276,3 ga) oylarida kuzatildi.

Sudoche ko'llar tizimining biologik rejimi uchun qishki termal sharoitlarning o'zgarishi muhim omil hisoblanadi. Muzlash haroratning yanada pasayishi va oqim tabiatining kuz-qishki konvektiv aralashishi sho'rtob suvlardan sho'r suvlarga o'zgarishiga, haroratning (-1,5; -2,0°C) manfiy haroratgacha pasayib havza suvlarining sezilarli darajada sovishiga olib keladi.

Sudoche suv havzalarida mavsumiy olingan algologik namunalarni tahlili asosida turlar tarkibiga ko'ra, diatom suvo'tlarining *Centricae*, *Pennatophyceae* sinflari, *Discoidales*, *Cymbellales*, *Araphinales*, *Raphinales* tartibi, *Coscinodiscaceae*

Küetz., *Tabellariaceae*, *Fragilariaceae* (Küetz.) D.T., *Achnantheae* (Küetz.) Grun. oilalari, *Melosira* Agardh, *Tabellaria* Ehr., *Synedra* Ehr., *Fragilaria* Lyngb., *Achnanthes* Bory. turkumlari turlari yetakchilik qilishi aniqlandi (1-jadval).

Jadval-1

Sudoche suv havzalari yetakchi diatom (*Bacillariophyta*) suvo'tlarining taksonomik tarkibi va ekologik tavsifi

№	Taksonlar	Ekolo-gik guruh-larda uchrashi	Sho'rga munosabati	Saproblik darajasi	Sap-roblik o'l-chovi	Sap-rob-lik in-deksi
1	<i>Melosira varians</i> Ag.	bentos	Sho'r -dengiz turi, evrigalin	Oligo-beta mezosaprob	2	1,85
2	<i>Melosira distans</i> (Ehr.) Küetz.	plankton	Sho'r -dengiz turi, evrigalin	Kseno-oligosaprob	3	0,5
3	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Küetz.	plankton	Atsidofil, galofob	Oligo-beta mezosaprob	3	1,4
4	<i>Synedra pulchella</i> var. <i>Minuta</i> Hust.	epifit	Evrigalin, mezogalob	Beta -mezosaprob	4	2,2
5	<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Küetz.	plankton	Evrigalin, kosmopolit, mezogalob	Alfa-mezosaprob	4	2,7
6	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	plankton	Evrigalin, mezogalob	Beta -mezosaprob	1	1,95
7	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.	plankton	Sho'r -dengiz turi, evrigalin	Oligo-beta mezosaprob	3	1,4
8	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>cryptocephala</i>	plankton	Sho'r -dengiz turi	Oligo-beta mezosaprob	2	1,45
9	<i>Achnanthes linearis</i> var. <i>cryptocephala</i>	bentos	Sho'r -dengiz turi, evrigalin	Kseno-oligosaprob	3	0,4
10	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	bentos	Sho'r -dengiz turi	Kseno-beta-mezosaprob	2	0,75

Sudoche suv havzalarida *Centrica* sinfi, *Discoidales* tartibi, *Coscinodiscaceae* Küetz. oilasi, *Melosira* Agardh. turkumi *Melosira varians* Ag., *M. distans* (Ehr.) Küetz. turlari va *Araphinales* tartibi, *Fragilariaceae* (Küetz.) D.T. turkumlari *Synedra* Ehr., *Fragilaria* Lyngb. turlari yetakchilik qilishi o'rganildi. *Melosira varians* Ag. suvo'tining ekologik xususiyatlariga ko'ra, sho'r-dengiz (oligo-betamezosaprob) tur, undan suv sathining pasayishini ko'rsatuvchi indikator sifatida foydalanish mumkin. Shuningdek, *Melosira distans* (Ehr.) Küetz. sho'r -dengiz turi, evrigalin suvo'ti (kseno-oligosaprob) yetakchilik qilgan davrda suv sathining pasayganligini taxmin qilish imkonini beradi.

Saproblik indeksiga va sho'rga munosabatiga ko'ra, evrigalin-mezogalob turlardan *Synedra pulchella* var. *Minuta* Hust.(2,2) va *Synedra tabulata* (Ag.) Küetz. (2,7), *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.(1,95) lar mineralizatsiya o'zgarishlarining keng chegaralardagi o'zgarishlariga ham bardosh bera oladi.

Achnanthes linearis var. *cryptocephala* (0,4), *Melosira distans* (Ehr.) Küetz. (0,5) kseno-oligosaprob va *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. (0,75) kseno-beta-mezosaprob turlaridan Sudoche suv havzalaridagi yuqori va o'zgaruvchan minerallanish darajasini ko'rsatuvchi model organizmlar sifatida foydalanish mumkin.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.(1,95) beta-mezosaprob, *Melosira varians* Ag. (1,85), *Achnanthes minutissima* var. *cryptocephala* (1,45) oligo-beta mezosaprob turlarning tez moslashishi va uzoq muddatli adaptatsiyasidan suv havzalarining kelgusidagi biologik hilma-xillik darajasini belgilash imkonini beradi.

Xulosa va takliflar. Sudoche ko'llar tizimining suv ta'minoti, havo harorati va yillik yog'inlar miqdorining o'zgarishlari, antropogen omillar ta'sirida suv ekotizimlarida qator o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Suv havzalaridagi algotsenozlarning turlar tarkibi, taksonomik tahlili va trofik salohiyatiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Iqlim omillarining o'zgarishlari natijasida yuzaga kelayotgan transformatsiyasi (shakllanishi)ni baholashda an'anaviy diatomlar suvo'tlari tahlili usuli eng maqbul usul hisoblanadi. Diatom suvo'tlarida (*Bacillariophyceae* bo'limi) - kremniydioksidli pantsirning mavjudligi sababli yuqori minerallanish sharoitidagi suv havzalarida *Melosira varians* Ag. suvo'tining ekologik xususiyatlariga ko'ra, oligo-betamezosaprob tur, *Melosira distans* (Ehr.) Küetz. kseno-oligosaprob, *Melosira varians* Ag., *Melosira distans* (Ehr.) Küetz kabi eklipsiofit turlar yaxshi saqlanib qolmoqda.

Sudoche ko'llar tizimi algotsenozlardagi turlar tarkibining o'zgarishlariga ta'sir qiluvchi yorug'lik, havo haroratining +1,5⁰ S dan +27,5⁰ S gacha o'zgarishlari bevosita suv haroratining ham +4⁰ S dan +11⁰ S gacha o'zgarishlariga, tiniqlikning 0,12-0,20 m gacha, loyqalik, muhit sharoitlarining 7,82-8,07 oralig'idagi o'zgarishlari kabi fizik va havzaning 0,5-0,75-1,15 m chuqurliklarida, havzaning maydoni, suv sig'imi kabi morfoedafik, hamda suvda erigan mineral va organik birikmalar miqdori kabi kimyoviy omillar bilan suvdagi endogen jarayonlarning majmuaviy o'zgarishlariga boshqa turlarga nisbatan *Synedra pulchella* var. *Minuta* Hust.(2,2) va *Synedra tabulata* (Ag.) Küetz. (2,7) lar chidamli ekanligini ko'rish mumkin.

Orol dengizi suv ekotizimlarining sayyoramizning boshqa ko'plab mintaqalarida sodir bo'lgan antropogen ta'sirlarga reaksiyasini o'rganish uchun "namunaviy ob'ekt" sifatida o'rganish umumsayyoraviy muammolar sirasiga kiradigan Orol inqirozi muammosini yechishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, nafaqat Orolbo'yi mamlakatlari (O'zbekiston va Qozog'iston) balki, xalqaro ilmiy hamjamiyatning ishtiroki ham juda zarurdir.

ADABIYOTLAR

- Жукинский В.Н., Окснюк О.П., Олейник Г.Н., Кошелова С.И. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидр. журн. -Киев, 1981. Т. XVII. № 12. -С. 38 - 49.
- Зонн И. С., Михаэл Х. Аральская энциклопедия. - М.: «Международные отношения», 2008. С. 181. (ст. «Судочий залив, Судочье озеро»).
- Аральское море и Приаралье. Обобщение работ НИЦ МКВК по мониторингу состояния и анализу социально-экономической и социально-экономической ситуации в данном Ареале с 1994 по 2018 годы. Издательство «Complex Pint», г. Ташкент, 132 с.
- Ельмуратов А.Е., Ельмуратова А.А. Флора водорослей водоемов Южно-Аральского бассейна. Т. I. Сине-зеленые и золотистые водоросли. – Нукус: Илим ККОАНРУз, 2011. – 205 с.
- Ельмуратов А.Е., Ельмуратова А.А. Флора водорослей водоемов Южно-Аральского бассейна. Т. 2. Диатомовые водоросли. Ч. 1-2. - Нукус: Илим ККОАНРУз, 2012. - Ч. 1. - 115 с. - Ч. 2. - 163 с.
- Ельмуратов А.Е., Ельмуратова А.А. Флора водорослей водоемов Южно-Аральского бассейна. Т. 3. Динофитовые, криптофитовые, эвгленовые и разножгутиковые водоросли. - Нукус: Илим ККОАНРУз, 2013. - 203 с.
- Егоров А.Н. Особенности экосистем соленых озер. German International Journal of Modern Science № 9, 2021.
- Ельмуратова А.А., Алимжанова Х.А. Систематический состав и распределение фитопланктона в Междуреченском водохранилище. Universum: Химия и биология. № 6 (96). 2022.- С. 24-30.

9. Эшмуродова Н.Ш., Ўринбоев И.Ю., Фахридинова З.Ф. Антропоген эвтрофикация шароитида Орол денгизининг жанубий қисми ва денгиз қўллари альгоценозларининг гидробиологик хусусиятлари. “Biologiyada zamonaviy tadqiqotlar: muammo va echimlar”. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. II-qism. 2022 yil 11-12 oktabr. 219-222 betlar.
10. Эшмуродова Н.Ш., Фахридинова З.Ф. Сарбасс қўлининг гидробиологик, альгологик ва экологик хусусиятлари. Экология хабарномаси. №1. 1/2022. 32-36 бетлар.