

ILMIY MAQOLALAR

XORAZM VILOYATI KO'LLARI EKOLOGIK HOLATI VA
SUV SIFATINING MAVSUMIY O'ZGARISHLARI

Nishonov Baxriddin Erkinovich,

Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti bo'lim boshlig'i, texnika fanlari nomzodi,

Sattarova Fazilat Yusupboevna,

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi,

Saidmaxmudova Laylo Abdullaevna,

Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti laboratoriya mudiri.

Annotatsiya. Ushbu maqolada Xorazm viloyati Yangiariq, Bog'ot va Tuproqqal'a tumanlaridagi Sho'rko'l, Ta'mirchi, Yangiqadam, Echkiyor, Chegara, Otbotgan va Sardoba ko'llaridan mavsumiy olingan gidrobiologik namunalar tahlili natijalari asosida ko'llar ekologik holatining mavsumiy o'zgarishlari o'rganilgan. Ko'llar ekologik holatining mavsumiy o'zgarishlari biotik perifiton indeksi, saproblik indeksi bo'yicha aniqlangan. Ko'llarning turli mavsumlardagi ekologik holati asosan AB tipga mansub bo'lib, kam ifloslangan, ekologik holati qoniqarli suv havzalariga kiradi. Faqatgina bahorda Yangiqadam, Ta'mirchi, Otbotgan va Echkiyor ko'llarida AB-Ab tip - kam iflos-iflos suvlar, o'tish ekologik holati, Sho'rko'l ko'lida esa Ab - iflos suvlar, qoniqarsiz ekologik holat kuzatilgan.

Kalit so'zlar: ko'l, suv sinfi, suv sifati, biotik perifiton indeksi (BPI), saproblik indeksi (SI), suv ekotizimlari, ekologik holat, Xorazm viloyati.

Аннотация. В этой статье исследованы сезонные изменения экологического состояния озёр Шуркул, Таъмирчи, Янгикадам, Эчкиёр, Чегара, Отботган и Сардоба в Янгиарыкском, Богатском и Тупроккалинском районах Хорезмской области на основе анализа сезонных гидробиологических проб, взятых из озёр. Выявлены сезонные изменения экологического состояния озёр по биотическому перифитонному индексу и индексу сапробности. Экологическое состояние озёр в различные сезоны года в основном относится к типу АБ – слабозагрязнённые воды и имеет удовлетворительное экологическое состояние. Только весной в озерах Янгикадам, Тамирчи, Отботган и Эчкиёр наблюдалось АБ-Аб тип – слабозагрязнённые-загрязнённые воды, переходное экологическое состояние, а в озере Шуркул – Аб тип – загрязнённые воды и неудовлетворительное экологическое состояние.

Ключевые слова: озеро, класс воды, качество воды, биотический перифитонный индекс (БПИ), индекс сапробности (ИС), водные экосистемы, экологическое состояние, Хорезмская область.

Abstract. This article considers seasonal changes in the ecological state of lakes Shurkul, Tamirchi, Yangikadam, Echkiyor, Chegara, Otbotgan and Sardoba in the Yangiaryk, Bogot and Tuprokkala districts of the Khorezm Province based on the analysis of seasonal hydrobiological samples taken from the lakes. Seasonal changes in the ecological state of lakes by the biotic periphyton index and the saprobic index were revealed. The ecological state of the lakes in different seasons is mainly of the AB type, which means they are moderate polluted and have a satisfactory ecological state. Only in spring, in Yangikadam, Tamirchi, Otbotgan and Echkiyor lakes, AB-Ab type - moderate polluted-polluted waters, a transitional ecological state, and in Shorkul Lake, Ab type - polluted waters, an unsatisfactory ecological state were observed.

Key words: lake, water class, water quality, periphyton biotic index (PBI), saprobic index (SI), aquatic ecosystem, ecological status, Khorezm Province.

1. KIRISH

Xorazm viloyatida 400 dan ortiq ko'llar mavjud bo'lib, ushbu ko'llardan aholini suvga bo'lgan ehtiyojini ta'minlashda va qishloq xo'jaligida foydalaniladi [1]. Viloyatdagi mayda ko'llarning aksariyati tashlama suvlardan va yer osti suvlarining sathi baland bo'lgan pastqam joylarda paydo bo'lgan [2]. Shu sababli, ushbu ko'llar suvi asosan irrigatsion oqim va yer osti suvlari sathi bilan tartibga solinadi [3]. Xorazm viloyati hududida joylashgan ko'llarni ekologik jihatdan o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Suv ekotizimlari turli biotik va abiotik omillar ta'sirida o'zgarib turadi, shu sababli gidrobiologik monitoring ularning ekologik holatini baholashda muhim ahamiyatga ega. Gidrobiologik monitoring tabiatdan foydalanishda atrof-muhit

monitoringining qismlaridan biri sifatida muhim rol o'ynaydi va suv obyektlarining ekologik holatini baholash uchun zarur ma'lumotlar bilan ta'minlaydi [4,5]. Shuningdek, gidrobiologik monitoring biosistemalarni o'rganishga qaratilgan tizimli va doimiy faoliyat bo'lib, vaqt o'tishi bilan ularning holati va rivojlanishini tahlil qilishga imkoniyat beradi. [6]. Suv havzalarining ekologik holatini gidrobiologik ko'rsatkichlar bo'yicha o'rganishda suv biotsenozlarining tarkibi va tuzilishi to'g'risida gidrobiologik tahlillar asosida ma'lumot olinadi [3,4]. Suv biotsenozlarining ekologik holati turli suv havzalarida maydon bo'yicha va suv oqimlarida uzunligi bo'yicha suv sifati va suv obyektlarining ekologik holatini umumiy tavsiflovchi rasmiy indekslar (BPI, SI) bo'yicha tabiiy ravishda o'zgarib

boradi [7,8,9]. Limnik ekotizimlarning tuzilishi va faoliyatini baholashda integratsiyalashgan, jumladan, biota va atrof-muhit komponentlari holatini birgalikda monitoring qilishga o'tish muhim hisoblanadi [10].

Xorazm viloyatidagi ko'llarning gidrobiologik o'rganilganligi haqida ma'lumotlar juda kam. Amudaryoning quyi oqimida joylashgan ko'llardan asosan Qoraqalpog'istondagi ko'llar tadqiq etilgan. V.N.Talskix tomonidan 1990-1994, 1998-2002-yillarda o'tkazilgan tadqiqotlarda Qoraqalpog'istondagi Sudoche, Jiltirbas, Qorateren, Akpetki, Shegako'l, Akchako'l, Ayazqala kabi ko'llarning gidrobiologik holati, ulardagi fitoplankton, zooplankton, perifiton, zobentos o'rganilgan [7,8], biroq bu tadqiqotlarda Xorazm viloyatidagi ko'llar o'rganilmagan.

Xorazm viloyatidagi 13 ta ko'lning suv sifati va gidro-biot-senozlarining holati 2006-2008-yillarda bir guruh tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan, biroq unda ushbu maqolada ko'rib chiqilgan ko'llar tadqiq etilmagan [1,11-15].

2. MATERIALLAR VA USULBLAR

2.1. Tadqiqot obyekti. Ushbu tadqiqot ishida Xorazm viloyatidagi 7 ta ko'l – Yangiariq tumanidagi Sho'rko'l ko'li, Bog'ot tumanidagi Yangiqadam va Ta'mirchi ko'llari, Tuproqal'a tumanidagi O'tbotgan, Chegara, Sardoba va Echkiyor ko'llari tanlab olindi. Ushbu ko'llar Amudaryo daryosi yoki kollektor-drenaj suvlaridan to'yinadi va asosan baliqchilik uchun foydalaniladi [16].

2.2. Tadqiqot usullari. 2022-yilda Xorazm viloyatidagi yuqorida ko'rsatilgan ko'llardan yo'riqnomalarga asosan mavsumiy (bahor, yoz, kuzda) perifiton namunalari olindi. Perifiton namunalari tahlil qilishda gidrobiologik usullardan foydalanildi [4,5].

3. NATIJALAR VA MUHOKAMA

Perifiton suv ekotizimlarining muhim biologik tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, suv tubidan yuqoriga ko'tariladigan turli xil suv osti (tirik yoki o'lik) substratlarida yashovchi turli organizmlar to'plamidir [17]. Perifitoni hosil qiluvchi o'simliklar (ko'pchilik suvo'tlar, ayrim gulli o'simliklar) va hayvonlar kemalar, qayiqlar, suvga botib turgan temir, yog'och ustunlar, qamish, qo'g'a, daraxt tanalari, shoxlari ustida o'sadi va yashaydi [17-19]. Perifiton tarkibiga 3 ta asosiy funksional ekologik guruh vakillari – produsentlar (P), konsumentlar (K) va redusentlar (R) – suv o'tlari, protozoa, rotiferlar, qurtlar, bakteriyalar, zamburug'lar va boshqalar kiradi [17-19].

Tadqiq etilgan ko'llar suvining sifati, ekologik holati va sinfliligi "Rasmiy saprobik indekslarning qiymatlari bo'yicha suv oqimlarining sifati va ekologik holatini tasniflash jadvali"

asosida biotik perifiton indeksi (BPI) va saproblik indeksi (SI) bo'yicha baholandi [4]. Biotik perifiton indeksi (BPI) V.N.Talskix tomonidan ishlab chiqilgan [5], unga ko'ra tabiiy suv obyektlari juda toza suvlardan juda iflos suvlargacha ajratiladi (1-jadval). Biotik perifiton indeksi suv sifatining biologik sinfini tavsiflaydi. BPIning yuqori qiymatlari suv havzasida suv sifati yuqoriligini va ekologik qulayligini, uning kichik qiymatlari suv havzasida suv sifati yomonligini va ekologik noqulayligini bildiradi. Suv havzalarining perifiton bo'yicha gidrobiologik holati AB(F) – fon ekologik holat, AB – yaxshi, AB-Ab – qoniqarli, Ab – dastlabki biotsenozlar ekologik tuzilmasi degradatsiyasi – qoniqarsiz holat, ab – umuman yo'l qo'yilmaydigan ekologik holatda bo'ladi [7,8]. Perifitonning taksonomik tahlili natijalarini rasmiylashtirishda Yevropa gidrobiologlari tomonidan ishlab chiqilgan Yevropa suv havzalari uchun keng qo'llaniladigan suv organizmlarining ko'rsatkich qiymati bo'yicha saproblik indeksi – Pantle va Buke saproblik indeksidan ham foydalanildi [4,5]. Saproblik indeksi (SI) suv havzalarining organik ifloslanishi ko'rsatkichi hisoblanadi, shu bilan birga u suv ekotizimining trofik darajasini tavsiflashi mumkin. Uning kichik qiymatlari organik va biogen ifloslantiruvchi moddalarning suv tizimiga kuchsiz ta'sirini, suv sifatining yuqoriligini va suv ekotizimining oligotrof holatini ko'rsatadi. SIning yuqori qiymatlari ifloslanishlar yuqori ekanligini, suv sifatining pastligini hamda suv ekotizimini mezotrof-evtrof va evtrof holatga o'tganligini bildiradi [7,8,20].

Tadqiq etilgan ko'llarda aniqlangan perifiton turlarining soni mavsumlar bo'yicha Sho'rko'l ko'lida bahorda 22 ta, yozda 36 ta, kuzda 23 tani, Yangiqadam ko'lida bahorda 16 ta, yozda 15 ta, kuzda 25 tani, Ta'mirchi ko'lida bahorda 25 ta, yozda 21 ta, kuzda 28 tani, O'tbotgan ko'lida bahorda 12 ta, yozda 32 ta, kuzda 25 tani, Chegara ko'lida bahorda 28 ta, yozda 24 ta, kuzda 22 tani, Sardoba ko'lida bahorda 23ta, yozda 19 ta, kuzda 17 tani, Echkiyor ko'lida bahorda 20 ta, yozda 21 ta, kuzda 25 tani tashkil etgan. Konsumer turidagi perifiton turlari asosan, yoz va kuz oylarida kuzatilgan (2-jadval). Tahlillarga ko'ra, perifiton turlardan Bacillariophyta tipi Sho'rko'l va Chegara ko'llarida boshqa ko'llarga nisbatan ko'proq uchraydi.

Suv obyektlaridagi biotsenozlarning ekologik holati va suv sifati orasida uzviy bog'liqlik mavjud. Shunga ko'ra, AB tipda suv havzalari suv sifati III sinf – kam ifloslangan, ekologik holati qoniqarli, gidrobiotsenozlar genofondi 30%gacha o'zgargan bo'ladi. AB-Ab tipda suv sifati III-IV sinf – kam ifloslangan – ifloslangan, ekologik holati o'tish holatida, gidrobiotsenozlar genofondi 50-60%ga o'zgargan va ekologik muvozanat buzilgan hisoblanadi. Ab tipda esa suv sifati IV sinf – ifloslangan, ekologik

1-jadval

BPI qiymatlariga ko'ra suv obyektlarining suv sifati va ekologik holati

BPI qiymati	Suv sinfi	Suv sifati	Biotsenozlarning ekologik holati	Ekologik holat kodi
10-9	I	Juda toza suvlar	Fon (etalon)	AB (F)
8-7	II	Toza suvlar	Fon (yaxshi)	AB (F)
6-5	III	Kam ifloslangan suvlar	Qoniqarli	FB
4,5	III-IV	O'tish sinfi	O'tish holati	AB-Ab
4	IV	Ifloslangan suvlar	Qoniqarsiz	Ab
3-2	V	Iflos suvlar	Yomon	Ab
1-0	VI	Juda iflos suvlar	Yo'l qo'yib bo'lmaydigan	ab

holati qoniqarsiz, gidrobiotsenozlar genofondi 60-70%ga o'zgaragan, ekologik muvozanat degradatsiyaga uchragan bo'ladi [7,8].

Suv sifatiga antropogen omillar doimiy ravishda bevosita ta'sir qilmaydigan hududlarda gidrobiologik ko'rsatkichlarning o'zgarishi tabiiy xususiyatga ega va suv biotsenozlari tarkibi asosan iqlim omillari dinamikasiga bog'liq bo'ladi.

O'rganilgan ko'llarda suv sifati va biotsenozlarning ekologik holati baholash natijalariga ko'ra ko'llarning turli mavsumlardagi ekologik holati asosan AB tipga mansub bo'lib, gidrobiologik jihatdan kam ifloslangan, ekologik holati qoniqarli suv havzalariga kiradi (2-jadval). Xususan, Sho'rko'l ko'lida perifiton biotsenozlari yil davomida yaxshi rivojlangan; ko'ldagi biotsenozlar holati va suv sifati mos ravishda bahorda - Ab (qoniqarsiz), IV sinf (iflos suvlar), yoz va kuzda - AB (qoniqarli), III sinf (o'rtacha iflos suvlar) bo'lgan. Yangiqadam ko'lida perifitonning Cyanophyta, Chlorophyta, Consumers turlari yoz mavsumida uchramadi, Bacillariophyta turi ko'p kuzatildi; ko'ldagi biotsenozlar holati va suv sifati mavsumlar bo'yicha bahorda - AB-AB (o'tish), III-IV sinf (o'tish holatidagi suvlar), yoz va kuzda - AB (qoniqarli), III sinf (o'rtacha iflos suvlar) bo'lgan. Ta'mirchi ko'lida diatom suvo'tlaridan Bacillariophyta yaxshi rivojlangan; ko'ldagi biotsenozlar holati va suv sifati bahorda - AB-AB (o'tish), III-IV sinf (o'tish holatidagi suvlar), yoz va kuzda - AB

(qoniqarli), III sinf (o'rtacha iflos suvlar) deb baholandi. O'tbotgan ko'lida bahorda perifiton turlaridan faqat Bacillariophyta turi aniqlandi, Cyanophyta, Consumers, Chlorophyta turlari esa uchramadi; ko'ldagi biotsenozlar holati va suv sifati bahorda - Ab (qoniqarsiz), IV sinf (iflos suvlar), yoz va kuzda - AB (qoniqarli), III sinf (o'rtacha iflos suvlar), kuzda - AB (qoniqarli), III sinf (o'rtacha iflos suvlar) bo'lgan. Chegara ko'lida bentos organizmlardan mollyuskasimonlarni uchratish mumkin; ko'lida bahor, yoz va kuz mavsumlarida biotsenozlar holati qoniqarli (AB) bo'lib, suv sifati III (o'rtacha iflos suvlar) sinfiga mansub bo'lgan. Sardoba ko'lida yil davomida suv sifati o'rtacha iflos suvlar (III sinf) va biotsenozlar holati qoniqarli (AB) bo'lgan. Echkiyor ko'lida bahorda suv sifati III-IV sinfga mansub, AB-AB - o'tish ekologik holatida, yoz va kuzda suv sifati o'rtacha iflos suvlar (III sinf) va biotsenozlar holati qoniqarli (AB) kuzatilgan.

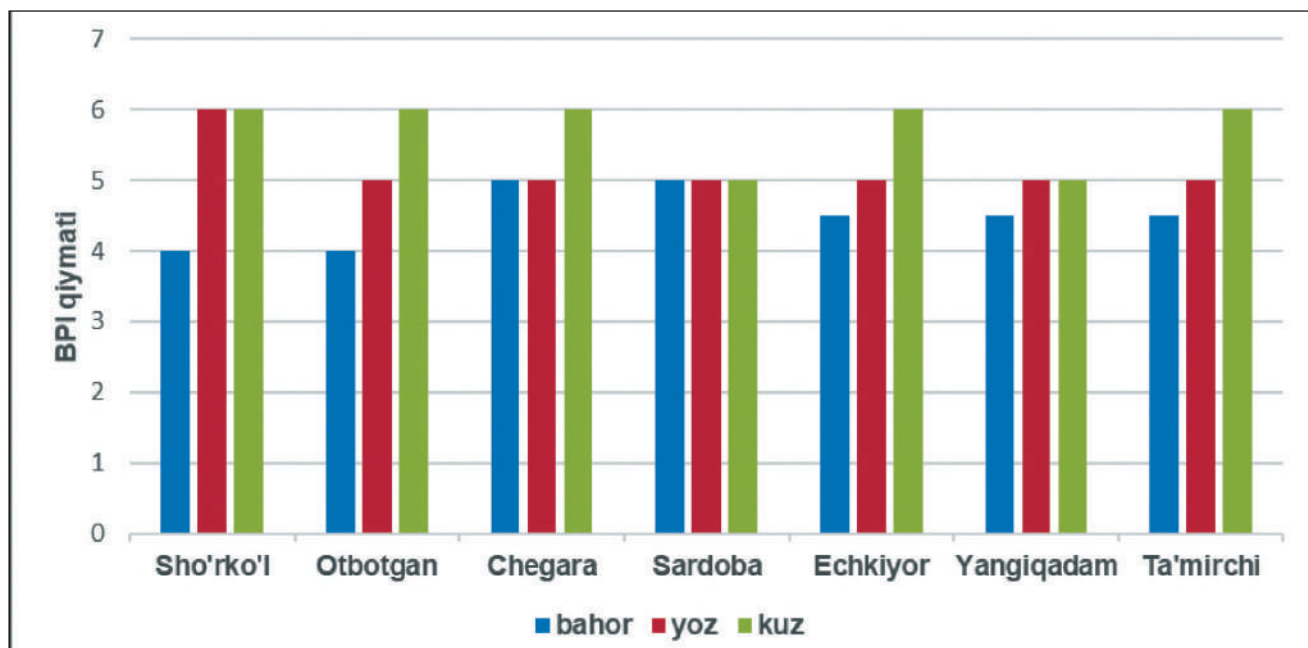
Hisoblashlarga ko'ra, suv sifatining biologik sinfini tavsiflaydigan biotik perifiton indeksi o'rganilgan ko'llarda 4-6 oralig'ida o'zgargan (1-rasm).

Tadqiq etilgan ko'llarda saproblik indeksi fasllar mobaynida Sho'rko'l ko'lida 1,68-2,18, Yangiqadam ko'lida 2,00-2,02, Ta'mirchi ko'lida 2,09-2,25, O'tbotgan ko'lida 2,1-2,44, Chegara ko'lida 1,85-2,0, Sardoba ko'lida 1,85-1,93, Echkiyor ko'lida 1,89-2,09 oralig'ida bo'lgan (2-rasm).

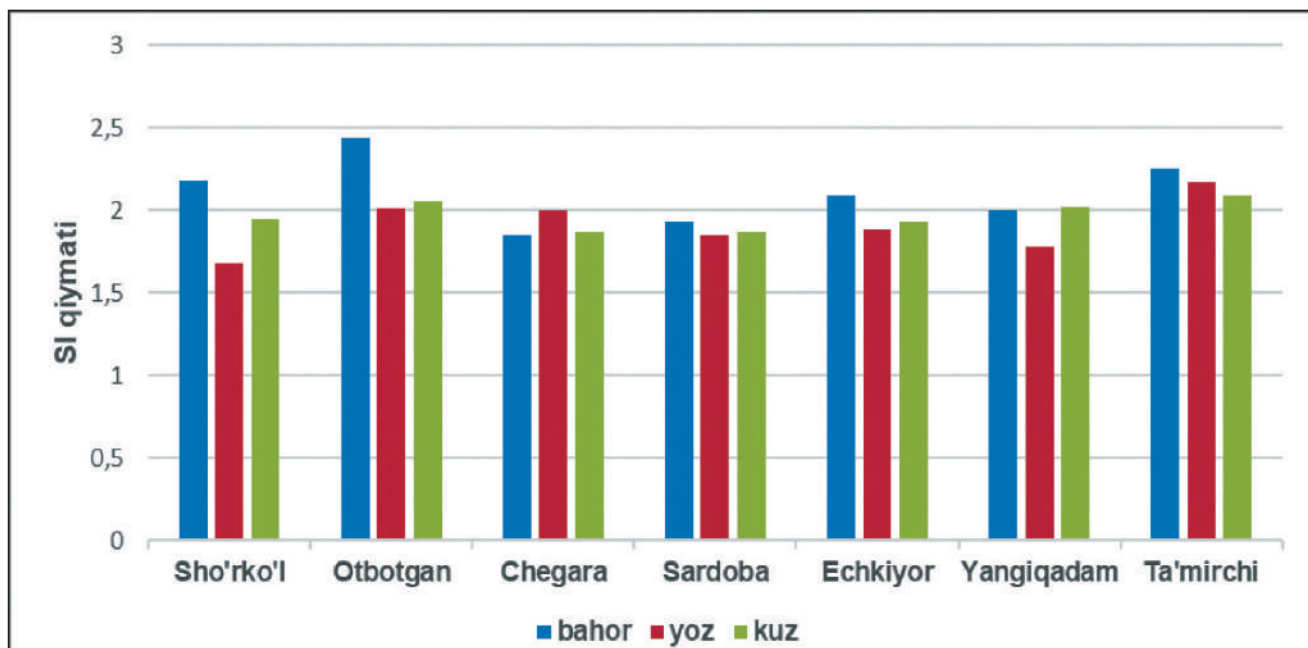
2-jadval

Xorazm viloyati ko'llarining gidrobiologik ko'rsatkichlar bo'yicha ekologik holati

Ko'llar Nomi	Fasl	Bacillariophyta	Cyanophyta	Chlorophyta	Consumers	Umumiy soni	SI	BPI	Biotsenozlar ekologik holati		Suv sinfi	Suv sifati
Sho'rko'l	Bahor	20	-	2	-	22	2,18	4	Ab	Qoniqarsiz	IV	Iflos
	Yoz	30	2	3	1	36	1,68	6	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	18	4	-	1	23	1,95	6	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
Yangiqadam	Bahor	16	-	-	-	16	2,00	4-5	AB-Ab	O'tish	III-IV	O'tish
	Yoz	10	3	1	1	15	1,78	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	22	3	-	-	25	2,02	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
Ta'mirchi	Bahor	19	-	5	1	25	2,25	4-5	AB-Ab	O'tish	III-IV	O'tish
	Yoz	19	1	-	1	21	2,17	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	23	1	4	-	28	2,09	6	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
O'tbotgan	Bahor	12	-	-	-	12	2,44	4	Ab	Qoniqarsiz	III-IV	Iflos
	Yoz	19	8	4	1	32	2,01	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	15	6	4	-	25	2,06	6	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
Chegara	Bahor	27	-	1	-	28	1,85	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Yoz	20	2	1	1	24	2,00	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	19	1	1	1	22	1,87	6	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
Sardoba	Bahor	22	-	1	-	23	1,93	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Yoz	11	6	1	1	19	1,85	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	11	4	1	1	17	1,87	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
Echkiyor	Bahor	16	-	3	1	20	2,09	4-5	AB-Ab	O'tish	III-IV	O'tish
	Yoz	12	4	2	3	21	1,89	5	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha
	Kuz	21	3	1	-	25	1,93	6	AB	Qoniqarli	III	O'rtacha



1-rasm. 2022-yilda Xorazm viloyati ko'llarida BPI qiymatlarining mavsumiy o'zgarishlari.



2-rasm. 2022-yilda Xorazm viloyati ko'llarida SI qiymatlarining mavsumiy o'zgarishlari.

Xorazm viloyatidagi ko'llar suvining sifati, suv biotse-
nozlarining tarkibi va tuzilishining o'zgarishiga antropogen
omillar bevosita ta'sir qiladi hamda suv sifatini yomonla-
shishiga va ko'llar ekologik holatining o'zgarishiga olib keladi.

Suv obyektlaridagi biotsenozlar tarkibi aholi punktlarida,
qishloq xo'jaligi rivojlangan hududlarda, shuningdek, Amu-
daryoning quyi oqimida yuqori darajada o'zgaradi [7, 8, 16].

Ko'llarning ekologik holati, suv sifati hamda BPI va SI
ko'rsatkichlarining yuqorida ko'rsatilgan o'zgarishlarini ushbu
ko'llarga suv kelishi rejimi, bahor mavsumida gidrobiontlar-
ning tez rivojlanishi, ko'llarning suv tarkibi, mineralizatsiyasi,
suvda erigan kislorod rejimining o'zgarishlari bilan izohlash
mumkin.

4. XULOSA

Olingan gidrobiologik perifiton namunalari ko'rsatkichlari
tahliliga ko'ra o'rganilayotgan ko'llar ekotizimi suv biotasining
rivojlanishi uchun o'ta qulay sharoit hisoblanadi.

Xorazm viloyatidagi tadqiq etilgan ko'llarda yil davomida
perifitonning Bacillariophyta turlari dominant bo'lib, eng ko'p
miqdorda uchragan. Perifitonning Cyanophyta, Chlorophyta va
Consumers turlari asosan yoz va kuzda aniqlangan.

Ko'llar suv sifatining biologik sinfini tavsiflaydigan biotik
perifiton indeksi bahorda 4-5, yoz va kuzda 5-6 oralig'ida
bo'lgan.

Ko'llarning saproblik indeksi fasllar mobaynida Sho'rko'l
ko'lida 1,68-2,18, Yangiqadam ko'lida 2,00-2,02, Ta'mirchi

ko'lida 2,09 -2,25, Otbotgan ko'lida 2,1-2,44, Chegara ko'lida 1,85 -2,0, Sardoba ko'lida 1,85-1,93, Echkiyor ko'lida 1,89-2,09 oralig'ida kuzatilgan.

Ko'llarning turli mavsumlardagi ekologik holati asosan AB tipga mansub bo'lib, gidrobiologik jihatdan kam ifloslangan, ekologik holati qoniqli suv havzalariga kiradi. Faqatgina bahorda Yangiqadam, Ta'mirchi, Otbotgan va Echkiyor ko'lla-

rida AB-Ab tip - kam iflos-iflos suvlar, o'tish ekologik holati, Sho'rko'l ko'lida esa Ab - iflos suvlar, qoniqlarsiz ekologik holat kuzatilgan.

Tadqiq etilgan ko'llarning ekologik holati shartli qoniqli deb baholanadi, shu ekologik holatni saqlab qolish uchun suv hajmining keskin kamayishiga va uning sho'rlanishiga yo'l qo'ymaydigan qulay gidrologik rejimni ta'minlash zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nishonov B., Fayzieva D., Shanafeld M., Rosen M., Scott J., Saito L., Lamers J. Investigating the water quality of small lakes in Khorezm region, Uzbekistan. / Abstracts of the 4th International Conference on Water Observation and Information System for Decision Support BALWOIS 2010. 25-29 May 2010, Ohrid, Republic of Macedonia. - Volume II. - PP. 522-523.
2. Курбонниёзов Р. Хоразм географияси. - Урганч, 1996. 143 б.
3. Scott, J., M. R. Rosen, L. Saito, D. L. Decker. The influence of irrigation water on the hydrology and lake water budgets of two small arid-climate lakes in Khorezm, Uzbekistan. // Journal of Hydrology. - 2011. - 410:114-125.
4. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. Под ред. В.А.Абакумова. - Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1992. - 318 с.
5. РУз 52.25.32-97. Рекомендации. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии. - Ташкент, 1997. - 67с.
6. Леснина Л.В. Гидробиологический мониторинг озер Алтайского края. // Сибирский экологический журнал. - 2000. - №3. - С. 263-269.
7. Тальских В.Н. Применение характеристик биоразнообразия биогидроценозов в гидробиологическом мониторинге водотоков и водоемов бассейна Аральского моря для оценки их экологического состояния (Гидробиологический очерк и методические рекомендации). Узгидромет/НИГМИ. - Ташкент, 2020. - 158 с.
8. Тальских В.Н. Гидробиологический альманах: Обзор результатов некоторых прикладных исследований лимнических и лотических экосистем в бассейне Аральского моря с использованием гидробиологических методов. Узгидромет. - Ташкент, 2022. - 167с.
9. Саидмахмудова Л.А., Нишонов Б.Э., Мустафаева З.А. Сообщества фитопланктона и перифитона Туябугузского водохранилища. // Экологический вестник Узбекистана. - 2019. - № 6(218). - С.12-13.
10. Jumaniyazova Sh.I., Mambetullaeva S.M. Features of the limnic ecosystem ecomonitoring system in the Khorezm Region of Uzbekistan // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal.- 2020.- Vol. 10.- Issue 5. - P. 1518-1521.
11. Saito L., Fayzieva D., Rosen M.R., Nishonov B., Lamers J., Chandra S. Final Report: Using Stable Isotopes, Passive Organic Samplers and Modeling to Assess Environmental Security in Khorezm, Uzbekistan. NATO Science for Peace Project No. 982159. Final Report. - 2010. - 36 p.
12. Crootof A., Mullabaev N., Saito L., Atwell L., R.Rosen M., Bekchonova M., Ginatullina E., Scott J., Chandra S., Nishonov B., Lamers J.P.A., Fayzieva D. Hydroecological condition and potential for aquaculture in lakes of the arid region of Khorezm, Uzbekistan. // Journal of Arid Environments. - 2015. - V.117. - P.37-46.
13. Shanafeld M., Rosen M., Saito L., Lamers J., Chandra S., Nishonov B. Identification of nitrogen sources to four small lakes in the agricultural region of Khorezm, Uzbekistan. // Int. J. Biogeochemistry. - 2010. - V.101. - No.1-3. - P.357-368.
14. Nishonov B., Rosen M., Fayzieva D., Saito L., Lamers J. Organochlorine pesticides residue in lakes of Khorezm, Uzbekistan. / Book of Papers of the 10th International HCH and Pesticides Forum. 6-10 September 2009, Brno, Czech Republic. - P.157-161.
15. Fayzieva D., Nishonov B., Saito L., Rosen M., Chandra S. Ecological assessment of irrigation run-off lakes in Khorezm region. / 3rd Central and Eastern Europe Conference on Health and the Environment. 19-22 October 2008, Cluj-Napoca, Romania. Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine. - 2008. - V.14. - No.1. - P. 28-29.
16. Саттарова Ф.Ю., Нишонов Б.Э. Хоразм вилояти кўллари экологик ҳолатини баҳолаш. / "Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси муаммолари ва уларнинг инновацион ечимлари" халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Урганч. - 2025. Б. 149-154.
17. Протасов А.А. Пресноводный перифитон. - Киев: Наукова думка, 1994. - 307 с.
18. Протасов А.А. Перифитон как экотопическая группировка гидробионтов. // Journal of Siberian Federal University. Biology. - 2010. - №1. - С.40-56.
19. Макаревич Т.А. Некоторые методологические и методические аспекты исследования перифитона. / Материалы докл. междунар. симп. «Перифитон континентальных вод: современное состояние изученности и перспективы дальнейших исследований». - Тюмень: Опцион-ТМ-Холдинг, 2003. - С.18.
20. Науменко М.А. Эвтрофирование озёр и водохранилищ. - СПб.: РГГМУ, 2007. -100 с.