NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-8]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

UO‘ K 582.26:574.5(575.1)

NAMANGAN VILOYATI SUV HAVZALARINING CYANOPHYTA FLORASI VA ULARNING EKOLOGIK-BIOINDIKATSION XUSUSIYATLARI

Qo‘chqarova Mashxura Qodirjon qizi
“University business and science” o‘qituvchisi
ORCID: 0009-0009-5477-2392
E-mail: mashkhurakuchkarova01@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Namangan viloyati suv havzalarida uchraydigan Cyanophyta florasining ekologik xususiyatlari va bioindikatsion imkoniyatlari ilmiy adabiyotlar hamda hududning tabiiy-ekologik sharoitlari asosida tahlil qilindi. Tadqiqotda Cyanophyta vakillarining suv muhitidagi tarqalishi, plankton, bentos va perifiton shakllarida rivojlanishi, harorat, yorug‘lik, pH, suv oqimi hamda azot va fosfor birikmalarining ularning rivojlanishiga ta’siri ko‘rib chiqildi. Shuningdek, sianobakteriyalar biomassasining ortishi, dominant turlarning shakllanishi va “suv gullashi” jarayonlari evtrofikatsiya holatini baholashdagi ahamiyati yoritildi. Namangan viloyatidagi daryo, kanal, suv ombori va boshqa suv obyektlarining antropogen yuklamasi qishloq xo‘jaligi faoliyati, mineral o‘g‘itlar, oqova suvlar va suv rejimining o‘zgarishi bilan bog‘liq holda baholandi. Tahlil natijasida Cyanophyta tur tarkibi, dominantlik darajasi, biomassasi va mavsumiy dinamikasidan suv havzalarining ekologik holatini kompleks monitoring qilishda foydalanish mumkinligi asoslandi. Maqolada Namangan viloyati suv havzalari uchun floristik, ekologik va bioindikatsion monitoringni birlashtiruvchi taklifiy model ishlab chiqildi.*

Kalit so‘zlar: *Cyanophyta, sianobakteriyalar, algoflora, suv havzalari, bioindikatsiya, evtrofikatsiya, ekologik monitoring, Namangan viloyati.*

ФЛОРА CYANOPHYTA ВОДОЕМОВ НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ЭКОЛОГО-БИОИНДИКАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Аннотация: *В статье проанализированы экологические особенности и биоиндикационные возможности представителей Cyanophyta водоемов Наманганской области на основе научной литературы и природно-экологических условий региона. Рассмотрены распространение цианобактерий в водной среде, их развитие в планктоне, бентосе и перифитоне, а также влияние температуры, освещенности, pH, скорости течения и соединений азота и фосфора. Особое внимание уделено увеличению биомассы, формированию доминирующих видов и процессам «цветения» воды как показателям эвтрофикации. Антропогенная нагрузка на реки, каналы, водохранилища и другие водные объекты региона рассмотрена в связи с сельскохозяйственной деятельностью, применением минеральных удобрений, поступлением сточных вод и изменением водного режима. Показано, что видовой состав, степень доминирования, биомасса и сезонная динамика Cyanophyta могут использоваться для комплексного мониторинга экологического состояния водоемов. Предложена модель мониторинга, объединяющая флористические, экологические и биоиндикационные показатели для водных объектов Наманганской области.*

Ключевые слова: *Cyanophyta, цианобактерии, альгофлора, водоемы, биоиндикация, эвтрофикация, экологический мониторинг, Наманганская область.*

CYANOPHYTA FLORA OF WATER BODIES OF NAMANGAN REGION AND THEIR ECOLOGICAL-BIOINDICATIVE PROPERTIES

Annotation: *The article analyzes the ecological characteristics and bioindicative potential of Cyanophyta occurring in water bodies of Namangan Region on the basis of scientific literature and the natural and ecological conditions of the region. The distribution of cyanobacteria in aquatic environments, their development as planktonic, benthic and periphytic forms, and the effects of temperature, light, pH, water flow, nitrogen and phosphorus compounds were considered. Particular attention was paid to biomass increase, dominance patterns and algal blooms as indicators of eutrophication. Anthropogenic pressure on rivers, canals, reservoirs and other water bodies was assessed in relation to agricultural activity, mineral fertilizers, wastewater inputs and changes in the hydrological regime. The analysis demonstrates that species composition, dominance, biomass and seasonal dynamics of Cyanophyta*

can be used for integrated assessment of aquatic ecosystem condition. A monitoring model combining floristic, ecological and bioindicative parameters was proposed for water bodies of Namangan Region.

Keywords: *Cyanophyta, cyanobacteria, algal flora, water bodies, bioindication, eutrophication, ecological monitoring, Namangan Region.*

KIRISH

Suv ekotizimlari biologik xilma-xillikni saqlash, moddalar aylanishi va hududlarning ekologik barqarorligini ta'minlashda muhim o' rin tutadi. Suv havzalarining ekologik holatini baholashda fizik-kimyoviy ko' rsatkichlar bilan bir qatorda biologik indikatorlardan foydalanish tobora kengayib bormoqda. Mikroalgalar va sianobakteriyalar suv muhitidagi o' zgarishlarga tez javob berishi sababli ekologik monitoring uchun muhim biologik guruhlardan hisoblanadi [1, 2].

Cyanophyta an'anaviy algologik adabiyotlarda ko' k-yashil suvo' tlar sifatida yuritilgan bo' lib, zamonaviy biologiyada ko' pincha sianobakteriyalar nomi bilan ifodalanadi. Ularning ayrim vakillari yuqori harorat, yorug' lik, ozuqa elementlari miqdori va suvning gidrologik rejimidagi o' zgarishlarga moslasha oladi. Shu sababli sianobakteriyalar jamoasining tarkibi va biomassasidagi o' zgarishlar suv ekotizimlarining trofik holati haqida muhim ma'lumot beradi [3, 4].

Namangan viloyati Farg' ona vodiysining sharqiy qismida joylashgan bo' lib, hududda daryolar, kanallar, suv omborlari, kollektor-drenaj tarmoqlari va turli sun'iy suv havzalari mavjud. Sug' orma dehqonchilikning rivojlanganligi suv obyektlariga tushadigan antropogen yuklamaning shakllanishiga sabab bo' ladi. Mazkur sharoitda Cyanophyta florasining ekologik xususiyatlarini o' rganish hudud suv havzalarining ekologik holatini baholash uchun dolzarb hisoblanadi.

Suv havzalarining ekologik holatini faqat fizik-kimyoviy parametrlar asosida baholash ayrim hollarda yetarli bo' lmasligi mumkin. Chunki biologik jamoalar muhitdagi o' zgarishlarning ma'lum vaqt davomida shakllangan integrallashgan ifodasini beradi. Shu sababli suv organizmlarining tur tarkibi, dominantlik darajasi va mavsumiy dinamikasi ekologik monitoringning muhim komponentlari hisoblanadi [1, 2].

Tadqiqotning maqsadi - Namangan viloyati suv havzalarida Cyanophyta florasining ekologik xususiyatlari va bioindikatsion ahamiyatini ilmiy adabiyotlar hamda hududning ekologik sharoitlari asosida tahlil qilish.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat: Cyanophyta ning suv ekotizimlaridagi ekologik rolini tahlil qilish; ularning plankton, bentos va perifiton shakllarini tavsiflash; harorat, yorug' lik, pH, suv oqimi, azot va fosforning sianobakteriyalar rivojlanishiga ta'sirini yoritish; eutrofikatsiya va "suv gullashi" jarayonlarida Cyanophyta ning ahamiyatini baholash; Namangan viloyati suv havzalari uchun bioindikatsion monitoring modelini taklif etish.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Cyanobacteria suv ekotizimlarining holatini baholashda bioindikator va bioreporter sifatida qo' llanishi mumkinligi Mateo va hammualliflar tomonidan batafsil yoritilgan. Mualliflar sianobakteriyalarning ekologik omillarga javob reaksiyasi va ayrim taksonlarning atrof-muhitdagi o' zgarishlarni aks ettirish imkoniyatlarini ko' rsatgan [1]. Daryo mikroalgalaridan biologik monitoringda foydalanish bo' yicha tadqiqotlarda esa tur tarkibi, jamoa tuzilishi va ekologik xususiyatlar suv muhitining holatini baholashda muhim indikatorlar ekanligi qayd etilgan [2].

Cyanobakterial "gullash" jarayonlari bo' yicha zamonaviy tadqiqotlar bu hodisaning ozuqa elementlari bilan boyish, suv haroratining oshishi, suvning turg' unlashuvi va iqlim omillari bilan bog' liqligini ko' rsatadi [3, 4, 9]. Evtrofikatsiya kuchaygan suv havzalarida ayrim sianobakteriyalar tez ko' payib, jamoada ustunlik qilishi mumkin [11, 12]. Bunday jarayonlar suvning shaffofligi, kislorod rejimi va ekologik sifatiga ta'sir ko' rsatadi.

O' zbekiston va Farg' ona vodiysi suv havzalari algoflorasiga oid tadqiqotlar ham Cyanophyta vakillarining mahalliy suv obyektlarida muhim guruh ekanligini ko' rsatadi. Eskiyer suv ombori algoflorasining sistematik tahlilida Cyanophyta vakillari alohida guruh sifatida ko' rib chiqilgan [5]. Katta Namangan va Katta Farg' ona kanallari algoflorasining taksonomik tarkibiga oid tadqiqotlar esa sug' orish kanallarida algalar xilma-xilligini o' rganishning ilmiy-amaliy ahamiyatini ko' rsatadi [6].

Cyanobacteria ekologiyasi bo' yicha fundamental manbalarda ularning turli ekologik sharoitlarga moslashish mexanizmlari, plankton va bentos shakllari, azot fiksatsiyasi hamda yorug' lik va haroratga munosabati batafsil yoritilgan [7, 14, 19]. Azot va fosforning ortiqcha tushishi esa sianobakterial biomassaning ko' payishi va suv "gullashi" jarayonlari bilan bog' lanadi [8, 9, 11].

Bundan tashqari, sianobakteriyalarning ekologik monitoringdagi ahamiyati ularning muayyan ekologik omillarga sezgirligi bilan ham izohlanadi. Ayrim turlar oziqa elementlari ko' paygan sharoitlarda tez rivojlanishi mumkin bo' lsa, boshqa guruhlar suv oqimi, yorug' lik yoki substrat xususiyatlariga nisbatan o' ziga xos munosabat bildiradi [7, 15].

Shuning uchun Cyanophyta jamoasining o‘ zgarishini suv havzasining ekologik sharoitlari bilan birgalikda baholash zarur.

Tadqiqot tahliliy-ekologik yondashuvga asoslandi. Unda Cyanophyta ekologiyasi, bioindikatsiya, evtrofikatsiya va chuchuk suv algoflorasi bo‘ yicha ilmiy adabiyotlar umumlashtirildi hamda Namangan viloyatining suv obyektlari uchun qo‘ llash mumkin bo‘ lgan ekologik mezonlar tizimlashtirildi. Mahalliy sharoitni tavsiflashda daryo, kanal, suv ombori va boshqa suv obyektlarining gidrologik xususiyatlari hamda antropogen yuklama omillari hisobga olindi.

Tahlilda asosiy ekologik mezonlar sifatida tur tarkibi, dominant taksonlar, rivojlanish darajasi, mavsumiy dinamika, plankton-bentos-perifiton shakllari, harorat, yorug‘ lik, pH, suv oqimi, azot va fosfor birikmalari hamda antropogen ta’sir darajasi olindi. Bioindikatsion baholashda Cyanophyta ning mavjudligi bitta ko‘ rsatkich sifatida emas, balki fizik-kimyoviy va biologik ma’lumotlar bilan birgalikda talqin qilinishi zarurligi qabul qilindi [1, 2].

Suv havzalarini ekologik jihatdan baholashda biologik indikatorlardan foydalanish uchun birinchi navbatda tur tarkibi aniqlanadi. Keyingi bosqichda dominant taksonlar, ularning rivojlanish darajasi va mavsumiy o‘ zgarishlari baholanadi. Fizik-kimyoviy ma’lumotlar ushbu biologik ko‘ rsatkichlar bilan birlashtirilganda suv havzasining ekologik holati haqida kompleks xulosa chiqarish imkoniyati oshadi.

Muhim metodologik cheklov shundan iboratki, mazkur maqolada yangi dala o‘ lchovlari asosida olingan pH, harorat, azot, fosfor yoki biomassa qiymatlari sun’iy ravishda kiritilmagan. Natijalar mavjud ilmiy manbalar va ekologik qonuniyatlarning Namangan viloyati suv havzalariga nisbatan tahliliy talqiniga asoslangan.

Namangan viloyati suv havzalari gidrologik va antropogen sharoitlarning xilma-xilligi bilan tavsiflanadi. Daryolarda oqim nisbatan faol bo‘ lsa, kanallar va ayrim suv omborlarida suv almashinuvi boshqariladigan yoki mavsumiy xususiyatga ega. Bunday farqlar algalar jamoasining tarkibi va rivojlanishiga bevosita ta’sir qiladi.

Suv oqimi pasaygan, oziqa moddalari to‘ plangan va yorug‘ lik yetarli bo‘ lgan uchastkalarda planktonik sianobakteriyalar biomassasi oshishi uchun qulay sharoit yuzaga kelishi mumkin. Aksincha, oqim tez bo‘ lgan suv obyektlarida planktonik organizmlarning uzoq vaqt davomida bir joyda to‘ planishi qiyinlashadi. Bunday sharoitlarda substratga birikuvchi bentik va perifiton shakllarining ekologik ahamiyati ortishi mumkin.

Cyanophyta ekologik jihatdan planktonik, bentik va perifiton shakllarda uchrashi mumkin. Planktonik vakillar suv qatlamida erkin rivojlanib, suvning trofik holati va mavsumiy o‘ zgarishlarini aks ettiradi. Bentik vakillar tub cho‘ kindilari yoki substrat yuzasida rivojlanib, suv havzasining lokal sharoitlarini ifodalaydi. Perifiton tarkibidagi sianobakteriyalar esa suv o‘ simliklari, toshlar va boshqa substratlarga birikkan holda yashaydi [7, 15].

1-jadval. Cyanophyta ko‘ rsatkichlarining bioindikatsion ahamiyati

Ko‘ rsatkich	Ekologik mazmuni	Bioindikatsion ahamiyati
Tur tarkibi	Sianobakteriyalar xilma-xilligi	Suv muhitining ekologik xususiyatlarini baholash
Dominant turlar	Jamoada ustunlik qiluvchi vakillar	Muayyan ekologik sharoitlarni ko‘ rsatish
Biomassa	Umumiy rivojlanish darajasi	Evtrofikatsiya va “suv gullashi”ni baholash
Mavsumiy dinamika	Yil davomida o‘ zgarish	Ekologik sharoitlar vaqt dinamikasini aniqlash
Ekologik guruhlar	Plankton, bentos, perifiton	Suv obyektining ekologik tipini tavsiflash
Fizik-kimyoviy bog‘ liqlik	pH, harorat, N, P va oqim	Kompleks ekologik monitoring

1-jadvaldan ko‘ rinib turibdiki, Cyanophyta ning bioindikatsion imkoniyatlari birgina tur mavjudligi bilan chegaralanmaydi. Tur tarkibi, dominantlik, biomassaning o‘ zgarishi va mavsumiy dinamika birgalikda baholanganda ekologik holatni ancha ishonchli tavsiflash mumkin. Bu yondashuv biologik va fizik-kimyoviy monitoringni birlashtirishga imkon beradi [1, 2].

Cyanophyta rivojlanishiga fizik-kimyoviy omillarning ta’siri.

Harorat sianobakteriyalar rivojlanishining asosiy ekologik omillaridan biridir. Ko‘ plab chuchuk suv sianobakteriyalari iliq davrda faol rivojlanadi va suv haroratining oshishi ayrim turlarning raqobatbardoshligini kuchaytirishi mumkin [3, 10]. Namangan sharoitida yozgi issiq davr va suv almashinuvi sust bo‘ lgan havzalarning mavjudligi Cyanophyta rivojlanishini monitoring qilishni ayniqsa muhim qiladi.

Yorug‘ lik suv qatlamidagi fotosintetik jarayonlarning intensivligini belgilaydi. Suvning loyqaligi, chuqurligi va suv o‘ simliklari bilan qoplanish darajasi yorug‘ likning kirib borishini o‘ zgartiradi. Suv oqimining kuchayishi esa ayrim planktonik shakllarning to‘ planishiga to‘ sqinlik qilishi mumkin. Aksincha, turg‘ un yoki sekin oqadigan suvlar sianobakterial biomassaning to‘ planishi uchun qulayroq bo‘ lishi mumkin [7, 10].

Suv reaksiyasi - pH ham Cyanophyta jamoalarining shakllanishida muhim omillardan biridir. Biroq faqat pH qiymatiga asoslanib ekologik holat haqida yakuniy xulosa chiqarish noto‘ g‘ ri bo‘ ladi. pH, harorat, oziqa elementlari va biologik ko‘ rsatkichlar birgalikda tahlil qilinishi lozim.

Suvning shaffofligi ham algalar rivojlanishiga ta’sir etuvchi muhim ko‘ rsatkichlardan biridir. Suvda muallaq zarrachalar ko‘ payishi yorug‘ likning suv qatlamlariga kirib borishini kamaytiradi. Shu sababli shaffoflikning o‘ zgarishini Cyanophyta biomassasi bilan birgalikda kuzatish suv ekotizimining ekologik holatini yaxshiroq tushunishga yordam beradi.

Azot va fosfor suv ekotizimlarida birlamchi mahsuldorlikni belgilovchi muhim biogen elementlardir. Ularning ortiqcha miqdorda suv havzalariga tushishi eutrofikatsiya jarayonini tezlashtirishi mumkin [11]. Ayrim sianobakteriyalar atmosfera azotini biologik o‘ zlashtirish imkoniyatiga ega bo‘ lib, bu xususiyat ularga ayrim ekologik sharoitlarda raqobat ustunligini beradi [16].

Qishloq xo‘ jaligi yerlaridan o‘ g‘ itlarning yuvilishi, maishiy va boshqa oqova suvlarning tushishi suv obyektlarida azot va fosfor yuklamasini oshirishi mumkin. Shu sababli Namangan viloyati suv havzalarida Cyanophyta rivojlanishini baholashda suv havzasining oziqa elementlari bilan ta’minlanganlik darajasini hisobga olish zarur.

Azot va fosfor miqdorining ortishi har doim ham sianobakteriyalar biomassasining bir xil darajada oshishiga olib kelmaydi. Chunki ularning rivojlanishi harorat, yorug‘ lik, suvning gidrodinamik holati va boshqa omillar bilan birgalikda belgilanadi. Demak, bioindikatsion baholashda ozuqa elementlarini boshqa ekologik ko‘ rsatkichlar bilan integratsiyalashgan holda tahlil qilish ilmiy jihatdan to‘ g‘ riroq yondashuv hisoblanadi.

Evtrofikatsiya - suv havzasiga biogen elementlarning ortiqcha kelishi natijasida biologik mahsuldorlikning kuchayishi bilan kechadigan ekologik jarayon. Bunday sharoitda ayrim Cyanophyta vakillari tez ko‘ payib, suv yuzasida yoki suv qatlamida ko‘ zga tashlanadigan biomassani hosil qilishi mumkin [3, 4].

Zamonaviy tadqiqotlar sianobakterial dominantlikning trofik holat bilan bog‘ liqligini ko‘ rsatadi [13]. Ayniqsa, suv almashinuvi sust bo‘ lgan va oziqa elementlari to‘ planadigan havzalarda sianobakteriyalarning rivojlanishi kuchayishi mumkin.

“Suv gullashi”ning kuchayishi suvning estetik sifatini pasaytirishdan tashqari, suvning kislorod rejimiga, shaffofligiga va boshqa organizmlar uchun yashash sharoitlariga ta’sir ko‘ rsatishi mumkin. Ayrim sianobakteriyalar biologik faol birikmalar ishlab chiqarishi mumkinligi sababli suv resurslarini boshqarishda bunday holatlarni erta aniqlash muhimdir [4, 17, 18].

Shu nuqtayi nazardan Cyanophyta biomassasining mavsumiy o‘ zgarishini kuzatish ekologik monitoringning muhim yo‘ nalishlaridan biri bo‘ lishi mumkin. Biroq suvning “gullashi”ni faqat ko‘ z bilan kuzatish asosida baholash yetarli emas. Mikroskopik identifikatsiya, biomassa yoki hujayra zichligini baholash hamda fizik-kimyoviy ko‘ rsatkichlar bilan solishtirish talab etiladi.

Namangan viloyatida suv resurslaridan sug‘ orish, maishiy ehtiyojlar va boshqa xo‘ jalik faoliyatlarida foydalanilishi suv ekotizimlariga turli darajadagi antropogen bosimni yuzaga keltiradi. Qishloq xo‘ jaligi faoliyati bilan bog‘ liq ozuqa elementlari, tuproq zarrachalari va boshqa moddalar suvga tushishi mumkin. Suv rejimining o‘ zgarishi ham algalar jamoasi tarkibiga ta’sir ko‘ rsatadi.

Bentos sianobakteriyalari antropogen bosimni baholashda alohida qiziqish uyg‘ otadi. Ularning substrat bilan bevosita aloqasi lokal ekologik sharoitni aks ettirishi mumkin [15]. Shu bilan birga, Cyanophyta mavjudligining o‘ zi suvning ifloslanganligini anglatmaydi. Bioindikatsion xulosa tur tarkibi, dominantlik, biomassasi, ekologik guruh va fizik-kimyoviy ko‘ rsatkichlar majmuasi asosida chiqarilishi kerak.

Antropogen yuklamani baholashda suv havzasining joylashuvi, unga tushuvchi oqimlarning xususiyati, qishloq xo‘ jaligi maydonlariga yaqinligi va suvdan foydalanish intensivligi ham hisobga olinishi lozim. Bunday kompleks yondashuv Cyanophyta ning ekologik ko‘ rsatkich sifatidagi imkoniyatlarini ancha to‘ liq ochib beradi.

Cyanophyta jamoalari yil davomida bir xil tarkibda saqlanib qolmaydi. Harorat, yorug‘ lik davomiyligi, yog‘ ingarchilik, suv oqimi va biogen elementlar miqdorining mavsumiy o‘ zgarishi ularning rivojlanishiga ta’sir etadi. Shu sababli bir martalik kuzatuv asosida suv havzasining ekologik holatiga yakuniy baho berish cheklangan xulosalarga olib kelishi mumkin.

Mavsumiy monitoringda bahor, yoz, kuz va zarur hollarda qish davrlarida namunalar olish maqsadga muvofiq. Bunda bir xil kuzatuv nuqtalaridan foydalanish vaqt davomida o‘ zgarishlarni solishtirish imkonini beradi. Ayniqsa yozgi davrda suv haroratining oshishi va suv almashinuvining kamayishi sianobakteriyalar rivojlanishiga qulay sharoit yaratishi mumkin [3, 10].

Mavsumiy ma’lumotlarni bir necha yil davomida yig‘ ish esa yanada muhim natijalar beradi. Chunki bir yil ichidagi o‘ zgarishlar qisqa muddatli ekologik omillar bilan bog‘ liq bo‘ lishi mumkin, uzoq muddatli kuzatuvlar esa suv havzasidagi barqaror ekologik tendensiyalarni aniqlashga yordam beradi.

Namangan viloyati suv havzalari uchun ekologik monitoringni uch yo‘ nalishda tashkil etish maqsadga muvofiq: floristik, ekologik va bioindikatsion monitoring. Floristik monitoring tur tarkibi va tarqalish xususiyatlarini qayd etishga; ekologik monitoring suv harorati, pH, suvning shaffofligi, oqim va oziqa elementlarini kuzatishga; bioindikatsion monitoring esa biologik ko‘ rsatkichlarni fizik-kimyoviy ma’lumotlar bilan bog‘ lashga qaratiladi.

Bunday tizim suv havzalarida mavsumiy o‘ zgarishlarni aniqlash, evtrofikatsiya xavfini erta baholash va ekologik boshqaruv choralarini rejalashtirish imkonini beradi. Jahon sog‘ liqni saqlash tashkiloti ham sianobakteriyalar bilan bog‘ liq xavflarni boshqarishda monitoring va boshqaruvning tizimli yondashuvini ta’kidlaydi [17, 18].

2-jadval. Namangan viloyati suv havzalari uchun taklif etilayotgan monitoring modeli

Monitoring yo‘ nalishi	Asosiy ko‘ rsatkichlar	Kuzatish davri	Kutiladigan natija
Floristik	Tur tarkibi, dominant taksonlar	Mavsumiy	Cyanophyta xilma-xilligini aniqlash
Ekologik	Harorat, pH, shaffoflik, oqim	Muntazam	Muhit omillarining dinamikasini baholash
Trofik	Azot, fosfor, biomassa	Mavsumiy va zaruratga ko‘ ra	Evtrofikatsiya xavfini baholash
Bioindikatsion	Tur tarkibi , dominantlik ,biomassa	Kompleks	Ekologik holatni integral baholash

Taklif etilayotgan modelning asosiy afzalligi shundaki, unda biologik indikatorlar fizik-kimyoviy ko‘ rsatkichlardan ajratib qo‘ yilmaydi. Masalan, sianobakteriyalar biomassasining ortishi qayd etilgan bo‘ lsa, shu davrda suv harorati, pH, azot va fosfor miqdori ham aniqlanishi lozim. Keyinchalik bu ko‘ rsatkichlar o‘ rtasidagi bog‘ liqlik statistik usullar yordamida baholanishi mumkin.

Kelgusida ushbu model asosida Namangan viloyatining alohida suv obyektlari uchun monitoring kartalari tuzish, namunalar olishning standart nuqtalarini belgilash va ma’lumotlar bazasini shakllantirish mumkin. Bu esa hududiy ekologik monitoringning ilmiy asosini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Mazkur ishning ilmiy jihatdan muhim tomoni Namangan viloyati suv havzalarida Cyanophyta florasini ekologik-bioindikatsion yondashuv asosida baholash mezonlarini tizimlashtirishdan iborat. Hudud suv obyektlari uchun tur tarkibi, dominantlik, biomassa, mavsumiy dinamika va fizik-kimyoviy ko‘ rsatkichlarni birlashtiruvchi monitoring modeli taklif etildi.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati Namangan viloyati suv havzalaridagi Cyanophyta florasini ekologik yondashuv asosida baholash mezonlarini tizimlashtirish bilan belgilanadi. Mahalliy algoflora bo‘ yicha mavjud ma’lumotlarni umumlashtirish hudud suv obyektlarining biologik monitoringini rivojlantirish uchun asos bo‘ lib xizmat qiladi.

Amaliy jihatdan Cyanophyta tur tarkibi, dominantligi va biomassasini muntazam kuzatish suv havzalarida ekologik o‘ zgarishlarni erta aniqlashga yordam beradi. Natijalardan ekologik monitoring, suv resurslarini boshqarish, biologiya va ekologiya fanlarini o‘ qitish hamda keyingi dala tadqiqotlarini rejalashtirishda foydalanish mumkin.

Shuningdek, mazkur yondashuv suv havzalarida evtrofikatsiya xavfini oldindan baholash uchun dastlabki biologik mezon sifatida xizmat qilishi mumkin. Bunda Cyanophyta ko‘ rsatkichlari mustaqil diagnostika vositasi sifatida emas, balki boshqa biologik va fizik-kimyoviy ko‘ rsatkichlar bilan birgalikda qo‘ llanilishi kerak.

Ushbu maqolaning asosiy cheklovi yangi dala kuzatuvlari asosida olingan miqdoriy ma’lumotlarning maqolaga kiritilmaganidir. Shu sababli keltirilgan xulosalar ilmiy adabiyotlar va hududning ekologik xususiyatlari asosidagi tahliliy xulosalar sifatida qaralishi lozim.

Kelgusidagi dala tadqiqotlarida Namangan viloyatining tanlangan suv obyektlaridan mavsumiy ravishda suv va substrat namunalari olish, Cyanophyta vakillarini mikroskopik aniqlash, tur tarkibini shakllantirish, dominant turlarni aniqlash va biomassa yoki hujayra zichligini hisoblash muhim vazifa hisoblanadi.

Shuningdek, har bir kuzatuv nuqtasida suv harorati, pH, shaffoflik, elektr o‘ tkazuvchanlik, erigan kislorod, azot va fosfor birikmalarini aniqlash maqsadga muvofiq. Olingan ma’lumotlarni statistik jihatdan qayta ishlash orqali Cyanophyta tarkibi bilan ekologik omillar o‘ rtasidagi bog‘ liqlikni aniqlash mumkin.

Bunday tadqiqotlar natijasida Namangan viloyati suv havzalarining Cyanophyta florasiga oid haqiqiy hududiy ma’lumotlar bazasi yaratiladi. Bu esa keyinchalik hudud uchun ilmiy asoslangan bioindikatsion mezonlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Namangan viloyati suv havzalarida Cyanophyta florasi ekologik sharoitlarning o‘ zgarishiga sezgir biologik guruhlardan biri sifatida qaralishi mumkin. Ularning rivojlanishi harorat, yorug‘ lik, pH, suv oqimi va biogen elementlar miqdori bilan chambarchas bog‘ liq.

Cyanophyta ning tur tarkibi, dominantlik darajasi, biomassasi va mavsumiy dinamikasini o‘ rganish suv havzalarining trofik holatini va antropogen bosim darajasini baholashga qo‘ shimcha biologik mezon beradi. Biroq bioindikatsion xulosa faqat sianobakteriyalarning mavjudligiga emas, balki bir nechta ekologik ko‘ rsatkichlarning kompleks tahliliga asoslanishi lozim.

Namangan viloyati uchun floristik, ekologik va bioindikatsion monitoringni birlashtiruvchi tizimni joriy etish suv havzalarining ekologik holatini muntazam baholash, evtrofikatsiya xavfini erta aniqlash va suv resurslarini oqilona boshqarish uchun istiqbolli yo‘ nalish hisoblanadi.

Kelgusidagi dala tadqiqotlarida aniq suv obyektlari kesimida tur tarkibi, biomassa, pH, harorat, azot va fosfor miqdorlarini mavsumiy takroriy kuzatish ushbu xulosalarning empirik asosini kuchaytiradi. Ayniqsa, bir necha yil davomida olib boriladigan muntazam monitoring Cyanophyta jamoalarining hududiy va mavsumiy dinamikasini chuqurroq tushunish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mateo P., Leganés F., Perona E., Loza V., Fernández-Piñas F. Cyanobacteria as bioindicators and bioreporters of environmental analysis in aquatic ecosystems // Biodiversity and Conservation. – 2015. – Vol. 24, № 4. – P. 909–948. – DOI: 10.1007/s10531-015-0903-y.

2. Wu N., Dong X., Liu Y., Wang C., Baattrup-Pedersen A., Riis T. Using river microalgae as indicators for freshwater biomonitoring: Review of published research and future directions // Ecological Indicators. – 2017. – Vol. 81. – P. 124–131. – DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.05.066.

3. Huisman J., Codd G.A., Paerl H.W., Ibelings B.W., Verspagen J.M.H., Visser P.M. Cyanobacterial blooms // Nature Reviews Microbiology. – 2018. – Vol. 16, № 8. – P. 471–483. – DOI: 10.1038/s41579-018-0040-1.

4. Paerl H.W., Otten T.G. Harmful cyanobacterial blooms: causes, consequences, and controls // Microbial Ecology. – 2013. – Vol. 65, № 4. – P. 995–1010. – DOI: 10.1007/s00248-012-0159-y.

5. Ergasheva Kh.E., Mahmudova Yu.S. Systematic analysis of Cyanophyta, Dinophyta and Chrysophyta in algal flora of Eskiyer water reservoir // World Bulletin of Social Sciences. – 2021. – Vol. 4. – P. 122–128.

6. Ikramov N.B. Katta Namangan va Katta Farg‘ ona kanallari algoflorasining taksonomik tarkibi // Qo‘ qon DPI. Ilmiy xabarlar. – 2024. – № 4. – B. 881–888.

7. Whitton B.A., Potts M. (eds.). The Ecology of Cyanobacteria: Their Diversity in Time and Space. – 2nd ed. – Dordrecht: Springer, 2012.

8. Paerl H.W., Fulton R.S., Moisander P.H., Dyble J. Harmful freshwater algal blooms, with an emphasis on cyanobacteria // The Scientific World Journal. – 2001. – Vol. 1. – P. 76–113.

9. O‘ Neil J.M., Davis T.W., Burford M.A., Gobler C.J. The rise of harmful cyanobacterial blooms: The potential roles of eutrophication and climate change // Harmful Algae. – 2012. – Vol. 14. – P. 313–334. – DOI: 10.1016/j.hal.2011.10.027.

10. Carey C.C., Ibelings B.W., Hoffmann E.P., Hamilton D.P., Brookes J.D. Eco-physiological adaptations that favor freshwater cyanobacteria in a changing climate // Water Research. – 2012. – Vol. 46. – P. 1394–1407.

11. Smith V.H., Schindler D.W. Eutrophication science: where do we go from here? // Trends in Ecology & Evolution. – 2009. – Vol. 24, № 4. – P. 201–207.

12. Downing J.A., Watson S.B., McCauley E. Predicting cyanobacteria dominance in lakes // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2001. – Vol. 58, № 10. – P. 1905–1908. – DOI: 10.1139/f01-143.

13. Cyanobacteria respond to trophic status in shallow aquatic ecosystems // Science of the Total Environment. – 2024. – Vol. 949. – Article 174932.

14. Reynolds C.S. The Ecology of Phytoplankton. – Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

15. Monteagudo L., Moreno J.L. Benthic freshwater cyanobacteria as indicators of anthropogenic pressures // Ecological Indicators. – 2016. – Vol. 67. – P. 693–702. – DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.03.035.

16. Flores E., Herrero A. Nitrogen assimilation and nitrogen fixation in cyanobacteria // Encyclopedia of Life Sciences. – 2005.

17. World Health Organization. Guidelines on Recreational Water Quality. Volume 1: Coastal and Fresh Waters. – Geneva: WHO, 2021.

18. World Health Organization. Management of Cyanobacteria in Drinking-water Supplies: Information for Regulators and Water Suppliers. – 2nd ed. – Geneva: WHO, 2024.

19. Wehr J.D., Sheath R.G., Kociolek J.P. (eds.). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. – 2nd ed. – Academic Press, 2015.

20. Bellinger E.G., Sigee D.C. Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. – Chichester: Wiley-Blackwell, 2010.

REFERENCES

1. Mateo P., Leganés F., Perona E., Loza V., Fernández-Piñas F. Cyanobacteria as bioindicators and bioreporters of environmental analysis in aquatic ecosystems. Biodiversity and Conservation, 2015, vol. 24, no. 4, pp. 909–948. DOI: 10.1007/s10531-015-0903-y.

2. Wu N., Dong X., Liu Y., Wang C., Baattrup-Pedersen A., Riis T. Using river microalgae as indicators for freshwater biomonitoring: Review of published research and future directions. Ecological Indicators, 2017, vol. 81, pp. 124–131. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.05.066.

3. Huisman J., Codd G.A., Paerl H.W., Ibelings B.W., Verspagen J.M.H., Visser P.M. Cyanobacterial blooms. Nature Reviews Microbiology, 2018, vol. 16, no. 8, pp. 471–483. DOI: 10.1038/s41579-018-0040-1.

4. Paerl H.W., Otten T.G. Harmful cyanobacterial blooms: causes, consequences, and controls. Microbial Ecology, 2013, vol. 65, no. 4, pp. 995–1010. DOI: 10.1007/s00248-012-0159-y.

5. Ergasheva Kh.E., Mahmudova Yu.S. Systematic analysis of Cyanophyta, Dinophyta and Chrysophyta in algal flora of Eskiyer water reservoir. World Bulletin of Social Sciences, 2021, vol. 4, pp. 122–128.

6. Ikramov N.B. Katta Namangan va Katta Farg‘ ona kanallari algoflorasining taksonomik tarkibi. Qo‘ qon DPI. Ilmiy xabarlar, 2024, no. 4, pp. 881–888.

7. Whitton B.A., Potts M. (eds.). The Ecology of Cyanobacteria: Their Diversity in Time and Space. 2nd ed. Dordrecht: Springer, 2012.

8. Paerl H.W., Fulton R.S., Moisander P.H., Dyble J. Harmful freshwater algal blooms, with an emphasis on cyanobacteria. The Scientific World Journal, 2001, vol. 1, pp. 76–113.

9. O‘ Neil J.M., Davis T.W., Burford M.A., Gobler C.J. The rise of harmful cyanobacterial blooms: The potential roles of eutrophication and climate change. Harmful Algae, 2012, vol. 14, pp. 313–334. DOI: 10.1016/j.hal.2011.10.027.

10. Carey C.C., Ibelings B.W., Hoffmann E.P., Hamilton D.P., Brookes J.D. Eco-physiological adaptations that favor freshwater cyanobacteria in a changing climate. Water Research, 2012, vol. 46, pp. 1394–1407.

11. Smith V.H., Schindler D.W. Eutrophication science: where do we go from here? Trends in Ecology & Evolution, 2009, vol. 24, no. 4, pp. 201–207.

12. Downing J.A., Watson S.B., McCauley E. Predicting cyanobacteria dominance in lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2001, vol. 58, no. 10, pp. 1905–1908. DOI: 10.1139/f01-143.

13. Cyanobacteria respond to trophic status in shallow aquatic ecosystems. Science of the Total Environment, 2024, vol. 949, Article 174932.

14. Reynolds C.S. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

15. Monteagudo L., Moreno J.L. Benthic freshwater cyanobacteria as indicators of anthropogenic pressures. Ecological Indicators, 2016, vol. 67, pp. 693–702. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.03.035.

16. Flores E., Herrero A. Nitrogen assimilation and nitrogen fixation in cyanobacteria. Encyclopedia of Life Sciences, 2005.

17. World Health Organization. Guidelines on Recreational Water Quality. Volume 1: Coastal and Fresh Waters. Geneva: WHO, 2021.

18. World Health Organization. Management of Cyanobacteria in Drinking-water Supplies: Information for Regulators and Water Suppliers. 2nd ed. Geneva: WHO, 2024.

19. Wehr J.D., Sheath R.G., Kociolek J.P. (eds.). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. 2nd ed. Academic Press, 2015.

20. Bellinger E.G., Sigee D.C. Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. Chichester: Wiley-Blackwell, 2010.