



UDK:582.263:581.96(477-25)

Nuriddin IKRAMOV,
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: www.nuriddin4002@mail.ru

NamDU professori, b.f.n Sh.Tojiboyev taqrizi asosida

STUDY OF THE ALGAL FLORA OF WATER BASINS OF UZBEKISTAN

Annotation

In the article, the analysis of the algal flora, systematic composition, development, distribution of water bodies in Central Asia, including Uzbekistan, changes in the influence of environmental factors on algae, carried out by a number of algal experts, was analyzed. In addition, the data from the researches on algal flora of the lower reaches of the Naryn River are presented.

Key words: Algoflora, reservoir, floristry, saprobity, phytobenthos, biostimulant, biological diversity.

ИЗУЧЕНИЕ АЛЬГОФЛОРЫ ВОДНЫХ БАСЕЙНОВ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

В статье проанализирован анализ альгофлоры, систематического состава, развития, распространения водоемов Средней Азии, в том числе Узбекистана, изменения влияния факторов внешней среды на водоросли, проведенный рядом альгологов. Кроме того, представлены данные исследований альгофлоры нижнего течения реки Нарын.

Ключевые слова: Альгофлора, водоем, флористика, сапробность, фитобентос, биостимулятор, биологическое разнообразие.

O'ZBEKISTON SUV HAVZALARI ALGOFLORESI O'RGANILGANLIGI

Annotatsiya

Maqolada O'rta Osiyodagi shu jumladan O'zbekistondagi suv havzalarining algoflorasi, sistematik tarkibi, rivojlanishi, taqsimlanishidagi qonuniyatlar, suvo'tlarga ekologik omillarning ta'siridagi o'zgarishlar qator algolog mutaxassislar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarining tahlili keltirildi. Shu bilar bir qatorda Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlardan ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Algoflora, suv havza, floristika, saproblik, fitobentos, biostimulyator, biologik hilma-hillik.

Kirish. O'zbekistonda suv havzalari algoflorasini rivojlantirish bo'yicha qator ishlar amalga oshirilgan. Suv havzalarida tarqalgan algoflora o'zining hilma-xilligi bilan tadqiqotchilarni doimo qiziqtirib kelgan va bu ishlarni asosiy qismini A.Muzaffarov tomonidan bajarilgan. O'zbekistonda shu jumladan Farg'ona vodiysi tabiiy hududida uzoq yillar davomida algologik tadqiqotlar olib borilganligiga qaramay hozirgi kunda algofloralarning zamonaviy ro'yhati mavjud emas. Suv havzalariga intensiv ravishda amalga oshirilayotgan antropogen jarayonlar suv havzalaridagi fitotsenoz va algotsenozlarga salbiy ta'sir etmoqda. Suv havzalarida algofloraning rivojlanish qonuniyatlarini bilish, ularni fasliy dinamikasini o'rganish, indikator saproblik darajalari bo'yicha tahlillash va amaliyotga joriy etish algologiya sohasi oldida turgan muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Biz tadqiqot olib borayotgan Norin daryosi va uning quyi oqimi havzasi algoflorasi tur tarkibi to'g'risidagi klassik va zamonaviy ma'lumotlar o'zaro farqlarning yuzaga kelishi hududda tadqiqot olib borishni talab etmoqda. Algologiya sohasida olib borilayotgan tadqiqotlar bu vazifalarni bajarishda muhim omil sifatida rol o'ynamoqda.

Materiallar va usullar. Namunalarni yig'ish. Tadqiqot ishlari uchun materiallar Norin daryosi quyi oqimi hamda undan suv oluvchi kanallardan 2018-2022 yillarda to'plangan. Suv havzasi algoflorasini o'rganishda bir nechta metodlardan foydalanildi. Dastlab namuna olish doimiy va vaqtinchalik kuzatuv nuqtalarining koordinatalari belgilab olindi. Geografik havzalar koordinatalari Google Earth Pro 7.1 (<https://www.google.com/earth/>) dasturi yordamida olingan. Belgilangan hududlardan plankton, perifiton, fitobentos qismlardan namunalar olishda Abakumov (1983), Vasser (1989), Sadchikov (2003) va Ijboldina (2007) metodlaridan foydalanildi. Plankton va bentos qismidan namunalarni olishda Rutner batometri, Apshteyn plankton to'ri va Ramenskiy dragasidan hamda Van-Vin kovshidan (dnocherpatel) foydalanildi.

Namunalarni yig'ish davrida suvning oqim tezligini gidrometrik parrak (vertushka) yordamida, suv havzasining harorati va kislorod miqdori suv termometri va OxyGuard (Polaris C) oksimetri yordamida, tiniqligi Sekki diski yordamida, suvning pH ko'rsatkichlari tabiiy sharoitda universal indikator qog'or orqali tekshirildi hamda laboratoriya sharoitida PXSJ-216F pH metr yordamida tekshirildi.

Izolyatsiya va kultivirlash. Suv havzasidan olingan namunalarni laboratoriya sharoitida suyuq ozuqa muhiti Bristol va qattiq agarli (Bristol, 1920; Lund, 1945,1947; Kostikov 2001; Gollerbox, Shtina, 1969, Kuz yaxmetov, Dubovik, 2001; A.D.Temraleeva, E.V.Mincheva, Yu.S.Bukin, A.M.Andreeva. 2014) pH=7 BG-11 N⁺ azotli muhitda O'stirildi va turlar tarkibi identifikatsiya qilishga tayyorlandi.

Mikroskopik identifikatsiya. Algoflora tarkibidagi turlarni identifikatsiya qilish M.G.Kelli va bosh.(Kelly et al., 2001), Gollerbox va Shtina (1969), Moshkova va boshq.(1986), Palamir va boshq. (1982), Vinogradova va boshq.(1980) ma'lumotlaridan foydalanildi. Suvo'tlarni turlarini aniqlashda N-300M (s UCMOS09000KPB 9.0M) hamda Model Kern optics ODC 241 mikroskopidan foydalanildi. Aniqlangan har bir taksonlar AlgaeBase.org ma'lumotlar bazalariga muvofiq berilgan.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Algoflora tarkibini o'rganishda bir qancha adabiyot ma'lumotlaridan foydalanildi. Bu yo'nalishda juda ko'plab tadqiqot ishlari olib borilgan va ular suv havzasi algoflorasini o'rganishga bag'ishlangan. Bu adabiyotlarni o'rganishda o'z navbatida ma'lumotlari uch bosqichga bo'lib o'rganish asosli bo'ladi.

1. Algoflorani o'rganishda fundamental va klassik tadqiqotlar.

2. Ekologik-floristik yo'nalishdagi tadqiqotlar.

3. Turkum turlari doirasida aniq maqsadlarga yo'naltirilgan zamonaviy tadqiqotlar.

Algoflorani o'rganishda fundamental va klassik tadqiqotlar. O'rta Osiyoning turli suv havzalaridagi algoflorani fundamental va klassik tadqiqotlarni dastlab K.E.Hirn (1900) o'rgangan. Uning axborotiga ko'ra Norin, Almatinka daryolari va Issiqko'lining turli havzalaridan yig'ilgan algologik namunalardan 7 ko'k-yashil, 82 diatom, 13 yashil, 1 tillarang ja'mi 103 turga mansub suvo'tlarni aniqlangan. K.E.Hirn (1900)ning ko'rsatishicha Norin daryosining yuqori yuqori qismlarida hovuzlarida suvo'tlarining 56 ta turi uchrashini ta'kidlaydi. Ularga misol qilib *Spirogyra weberi* (Kützing 1843), *Diatoma hyemalis* var. *mesodon* (Ehrenberg) Kirchner 1878), *synonym Odontidium mesodon* (Ehrenberg) Kützing., *Synedra acus* (Kützing 1844), *synonym of Ulnaria acus* (Kützing) Aboal. *Eunotia diodon* (Ehrenberg, 1837). Muallif bu o'rinda floristik tavsiya keltirmagan [1,3,5].

Orol dengizi, Sirdaryo va Amudaryodan Ostenfeld (1908) yig'gan algologik namunalardan 158 tur suvo'tni aniqlaganligi haqida ma'lumotlar bor. *Cylindrospermum stagnale*, *Ankistrodesmus longissimus*, *Stephanodiscus astraes* (Kützing), *Amphipleura pellucida* (Kützing 1844) shular jumlasidandir. Aniqlangan suvo'tlar turlarini bo'limlar bo'yicha taqsimlanishi keltirmagan. Aniqlangan suvo'tlar turlarini tahlil etib O'rta Osiyoning shimoliy qismidagi algoflora tarkibida boreal flora, Sibir, Yevropaning sharqiy qismiga xos suvo'tlar turlarini mavjudligini e'tirof etgan. Bu bilan algoflora tarkibida geografik elementlar mavjudligini qayd etgan [2,3].

Ashxobod shaxri atrofidagi suv havzalardan Strom K.M. (1921) yig'gan algologik namunalardan 6 tur ko'k-yashil, 12 yashil suvo't aniqlanganligi haqida xabar bergan. Ma'lumotga ko'ra algologik namunalardan suvo'tlarning taksonomik tarkibi boshqa ekologik sharoitli muhitdagilardan farq qiladi.

Buxoro viloyatidagi ayrim kichik suv havzalari ilk bor klassik tadqiqotlar I.A.Kiselev (1926,1930) tomonidan o'rganilgan. Uning ma'lumoti bo'yicha Buxoro, Samarqand va Kattaqo'rg'ondagi hovuzlardagi suvo'tlarni rivojlanishiga suvning fizik kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishining ta'sirini o'rgangan.

I.A.Kiselev 1926, 1930 yillarda eski Buxoro va Samarqand shahri atroflaridagi ayrim suv havzalarda, hovuzlar va soylarda suvo'tlar tarkibini o'rganib, ularning mavsumiy o'zgarishini aniqladi. [8,6].

V.I. Polyanskiy (1953) Samarqand shahridagi ba'zi sug'orish kanallari, ko'lmaklar va hovuzlardan algologik namunalari to'pladi. Bu namunalardan suvo'tlarning 25 turini aniqlab, ularni qisqacha tavsifini berdi.

Ekologik-floristik yo'nalishdagi tadqiqotlar. O'zbekistonda suv havzalari bo'yicha ekologik-floristik yo'nalishdagi tadqiqotlar A.E.Ergashev (1964), K.Yu.Musayev (1960), A.M.Muzaffarov (1969), X.A.Alimjanova (2007), A.E.Elpuratov, S.X.Xalilov, A.X.Xabibullayev, A.Temirov, X.E.Ergasheva, N.Eshmurodova, X.T.Erolova, B.A.Xolmirzayevalar tomonidan olib borilgan.

A.E.Ergashev (1964) Buxoro viloyatidagi kollektor va zovurlar suvo'tlari ekologik-floristik tahlilini o'rgangan. Tadqiqotlar natijasida hammasi bo'lib, 365 ta tur va tur xillari aniqlangan bo'lib, ulardan 2 tasi haralar, 4 tasi pirofitalar, 12 tasi evglenalar, 78 tasi ko'k-yashil, 42 tasi yashil va 157 tasi diatom suvo'tlariga mansub ekanligi va ularning mavsumiy rivojlanishi to'g'risidagi ma'lumotlar ham keltirilgan [2,8,9]. A.E.Ergashevning "Видовой состав флоры водорослей водоемов голодной степи" (1969) asarida 104 turkumga birlashgan 754 turli morfologiya, ekologiya, geografiya, jihlatlarini ko'rsatib o'tilgan. Muallifning xulosasiga ko'ra aniqlangan turlarning ko'pchiligi tadqiq etilgan havzalarda keng miqyosda tarqalgan.

1963-1964 yilda P.N.Saksena Toshkent viloyati Oqqo'rg'on tumanidagi Kalgan-Chirchiq baliqchilik xo'jaligi hovuzlarini o'rganilgan. Ma'lum ja'mi o'rganilgan 12 ta hovuzdan suvo'tlarni 522 ta tur xillarini aniqlagan.

A.M.Muzaffarov O'rta Osiyoning ayniqsa, O'zbekistonning turli gidrologik xususiyatli suv havzalarining algoflorasini sistematik tarkibi, ekologiyasi, geografiyasi bilan bog'liq tadqiqotlarni boshlab berdi. Uning bu boradagi ilmiy tadqiqotlari O'zbekistonda algologiya sohasida olib borilgan ishlarga katta asos bo'lib xizmat qiladi.

A.M.Muzaffarov (1969) Zarafshon daryosining yuqori oqimi, Yangiobod, Aznabsoy, Fondaryo, Iskandar daryo, Jizzaxsoy, Dashtiqizilsoy, Mag'iyondaryo, Shingdaryo, Norin, Manguzor, Iskandar ko'llarini va suv yuvib turadigan qoyalar algoflorasini o'rganib, Bacillariophyta bo'limidan 283, Chlorophyta-90, Cyanophyta -85, Rhadophyta-3, Charophyta-2, Chrysophyta-1 va Pyrophyta bo'limidan 1 turga mansub ja'mi 415 tur suvo't turlarini aniqlagan. Aniqlangan turlarning ko'pchiligi bentos, bentos-plankton formalar ekanligini qayd etgan. Algoflora tarkibida *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus bijugatus*, *Staurostrum muticum*, *Euastrum insulare*, *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria amoena*, *Melosira granulata*, *Diatoma hyemalis*, *Synedra gouldarii* va boshqalar keng tarqalganligini ta'kidlagan [4,5,7,8].

Zarafshon daryosining yuqori oqimi uchun *Hydrurus foetidus*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus bijugatus*, *Ulothrix zonata*, *Prasiola fluviatilis*, *Cladophora glomerata*, *Bangia atropurpurea*, *Merismopedia punctata*, *Gloeocapsa minuta*, *Diatoma elongatum*, *Diatoma hyemalis*, *D. vulgare*, *Fragilaria intermedia*, *Ceratoneis arcus*, *Synedra gouldarii*, *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Gomphonema olivaceum*, *Surirella ovata*, var. *Pinnata* dominant sifatida rivojlanganligini xulosa qilgan. Bu xulosalar A.M. Muzaffarovning izdoshlari, shogirdlari tomonidan tasdig'ini topgan. Buni B.K.Karimova Qirg'izistonning janubiy qismi suv havzalari algoflorasini o'rganish jarayonida ta'kidlab o'tgan. Zarafshon daryosining yuqori oqimi algoflorasining tarkibida arktik, tropik turlarning mavjudligi tabiiy va qonuniy xolatligini muallif qayd etadi.

O'rta Osiyoning tog' suv havzalari suvo'tlar florasini O'rganish natijasida A.M.Muzaffarov (1970) gidrologik, ekologik omillarning majmui biologik xilma-xillikka katta ta'sir ko'rsatishini ko'rsatib berdi. O'rganilgan suv havzalaridan 812 turga mansub algoflora tarkibini aniqlanishi bu borada olib borilgan dala va laboratoriya sharoitidagi ishlarning keng ko'lamli ekanligini bildiradi. Tog' sharoitidagi suv havzalarda aniqlangan algoflora tarkibida Bacillariophyta bo'limidan 454 turga mansub turli aniqlanishini muallif suvning minerallashuvi bilan bog'laganligi alohida ahamiyat kasb etadi.

Amudaryo havzasida tarqalgan suvo'tlar algoflorasining sistematik tahlilida A.M.Muzaffarov (1960) tomonidan suvo'tlarning 757 tur ro'yxati keltirilgan.

A.M.Muzaffarovning “Флора водорослей водоемов средней Азии” mumtoz asari algolog mutahassislari uchun nashr etilgan 58 yildan beri dasturlamal bo'lib hisoblanadi. Ushbu asarda O'rta Osiyodagi Qozog'istonning ham ko'plab hududlaridagi tabiiy va sun'iy yaratilgan suv havzalarining suvo'tlari florasi haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

1987-1988 yillari “Определитель синезеленных водорослей” nomli uch jildidan iborat asar ham A.M.Muzaffarov rahbarligi va bevosita ishtirokida nashr etilgan. Bu kitoblarda Cyanobacterialarning suvo'tlar olamidagi sistematik tahlili ularning ekologiyasi, fiziologiyasi, morfologiyasi va geografiyasi 822 tur ko'k yashillar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

K.Yu.Musaevning “Sug'oriladigan yerlarning suvo'tlari va ularni tuproqlar unumdorligini oshirishdagi ahamiyati” (1960) asarida algoflorasi tadqiq etilgan. Ekin maydonlarning tuproqlari va sug'oriladigan suvo'tlarda 517 turga mansub suvo'tlarni aniqlangan.

Sh.J.Tojiboyev (1973) Toshkent viloyatining tuproqlaridan 160 tur suvo'tlarni aniqlagan, ulardan 14 tur atmosferadagi molekulyar azotni o'zlashtiruvchilarga mansub bo'lgan. Algoflorasi o'rganilgan tuproqlardan bo'z tuproqlar boshqalariga nisbatan turlarga boyligi, edofik omilning to'q bo'z tuproqlarda kuchliroq namoyon bo'lishini ta'kidlaydi.

Hozirgi kunda O'zbekistonda algologiya fanining salmoqli rivojlanib borishida biologiya fanlari doktori, professor X.A.Alimjanovning munosib hissasi va yetakchi daromadli o'rni bor. Uni Respublikamizdagi turli ilmiy ishlari ommabop nashrlarda e'lon qilingan. Ushbu sharximizda X.A.Alimjanovning “Закономерности распределения водорослей бассейна реки Чирчик и их значением в определении эколого-санитарного состояния водоемов”(2007) monografiyasi algologiya sohasida o'z o'rniga ega.

Chirchiq daryosi suv havzalaridagi suvo'tlar senosi va biomassasini miqdoriy dinamikasi indikator saprob turlarni Chirchiq daryo basseynidagi suv havzalarining sanitar holatini aniqlashdagi ahamiyati hamda algologik kolleksiylarni shakllantirish borasida qimmatli ma'lumotlar keltirgan.

Turkum turlari doirasida aniq maqsadlarga yo'naltirilgan zamonaviy tadqiqotlar. Bu yo'nalishda A.M.Muzaffarovning alohida xissalari bo'lib, ekologik-floristik tadqiqotlardan tashqari suvo'tlarni qishloq xo'jaligi sohasida, oziq-ovqat sanoatida va yana bir qancha aniq yo'naltirilgan sohalarda maqsadli tadqiqotlarni olib borgan. A.M.Muzaffarov O'zbekistonda olib borilayotgan amaliy algologiya yo'nalishining asoschisi bo'lib hisoblanadi. Uning rahbarligi va bevosita ishtirokida *Chlorella* va *Scenedesmus* suvo'tlarini maxsus qurilmalarda ommaviy ravishda ko'paytirib ularni qishloq xo'jalik hayvonlari, qushlar va ipak qurtini biostimulyatorlari sifatida foydalanish yo'lga qo'yilgan. G'o'za o'stirilayotgan atmosferadagi molekulyar azotni bog'langan holga aylantira oladigan ko'k-yashil suvo'tlarni solish tuproqdagi azot miqdorini 23-36,4 %, g'o'za hosildorligini 30,8 % gacha oshirish imkoniyatlarini bergan.

Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich 1968-1993 yillarda Mikroskopik suvo'tlarni ko'paytirish va ularni chorvachilikda qo'llash bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan. Hozirda ham bu faoliyat rivojlantirib borilmoqda va S.Bo'riyev tomonidan “Ifloslangan suvlarni tozalashning ekologik biotexnologiyasi” (2019), “Buxoro shahridan chiqadigan kommunal xo'jaliklari oqava suvlarining bioekologik xususiyatlari” (2019), “Baliqchilik hovuzlaridagi suv o'simliklarini aniqlash va oqsilga boy turlarni maxsus ko'paytirish” (2020) mavzularida ilmiy izlanishlar olib borgan va salmoqli natijalar olingan.

Xulosa. O'zbekistonda algologiya sohasida ko'plab olimlar tadqiqot ishlari olib bordilar. Jumladan klassik metodlar asosida suv havzasi algoflorasi keng miqyosda o'rganildi.

Ekologik-floristik yo'nalishdagi ko'p yillik ilmiy tadqiqotlari natijalarining xulosalariga ko'ra, A.M.Muzaffarov o'zining “Flora vodorosley vodoemov sredney Azii” (1965) mumtoz asarida suv xavfzalari qardan suv olishiga ko'ra ularning tiniqligi, harorati, undagi mineral tuzlar va organik birikmalarning miqdori va boshqa bir qator omillar ulardagi suvo'tlarning turlarini tarkibi hamda rivojlanishini belgilaydi. A.M.Muzaffarovning bir qator asarlarida (1958,1960,1965) muhim omillarning suvo'tlarning taksonomik tarkibiga ta'siri batafsil bayon qilingan.

Akademik A.M.Muzaffarov, Professor A.E.Ergashevlarining shogird - izdoshlari A.E.Elmutarov (1997), S.X.Xalilov (1987), A.X.Xabibullaev, A.Temirov (1996), B.A.Xolmirzaeva (1997), N.Eshmurodova (2010), X.E.Ergasheva (2017), K.Mamanazarova (2019), Respublikamizdagi yirik suv havzalarining algoflorasini o'rganishda munosib hissa qo'shishgan.

Zamonaviy tadqiqotlar ham alohida o'ringa ega bo'lib, hozirda bardavom rivojlanib kelayotgan va har bir sohada qo'llanilib, samarali natijalarga ega bo'lishi bilan alohida ahamiyatga ega bo'lmoqda. Bu borada Farg'ona vodiysida Norin daryosi va uning kanallari algoflorasini o'rganish ham ilmiy ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR

1. Abdukodirov A.A. Primenenie mikrovodorosley v ochistke azotmedsoderzhashix promishlennix stokov v biologicheskix prudax: Avtoref. Diss.kand. biol. nauk. – Tashkent. 1990-25 s.
2. Alekin O.A. Ximicheskii analiz vod sushi. L.:Gidrometeoizdat. 1954. -199 s.
3. Aleshkina R.S., Lapina A.N. Sanitarno – biologicheskii rejim. R. Molochnoy. // Voprosi riboxozyaystvennogo osnovaniya i sanitarno-biologicheskogo rejima vodoemov Ukraini. 4. II.-Kiev. Naukova dumka, 1970. S. 15-18.
4. Alimjanova X.A. Algoflora kanala Bozsui i yego sanitarnoe sostoyanie: Avtoref. dis.kand. biol. nauk. – Tashkent.1991.–23s.
5. Alimjanova X.A. Raspredelenie saprobnix vodorosley kanala Bozsui i ix znachenie // Aktualnie problemi kompleksnogo izucheniya prirodi i xozyaystv yujnix rayonov Uzbekistana: Tez. dokl. Res. Nauch. – prakt. konf. – Karshi. 1992. – 53 s.
6. Alimjanova X.A. Zakonomernosti raspredeleniya vodorosley basseyna reki Chirchik i ix znachenie v opedelenii ekologo-sanitarnogo sostoyaniya vodoemov. Tashkent. “Fan”. 2007.
7. Alimjanova X.A., Shayimkulova M.A. Algoflora reki Akbuuri i yee znachenie v otsenke kachestve vodi. – Tashkent. 2008. 125 s.
8. Asaul I.Z. Voznachnik evgenovix vodorosley Ukrainskoy SSR. – Kiev: Naukova dumka. 1975. -408 s.
9. Belixov D.V. Sanitarno – biologicheskoe issledovanie rek Iseti Chusoviy i Volgi v zone Kuybishevskogo vodoxranilisha. – Kazan: Izdatelstvo Kazanskogo gos. un-ta, 1963. 13-32 s.
10. Buriyev S.B. Mikrovodorosli kak ochistiteli stochnix vod i ob'ekti dlya razrabotki effektivnix vodooxrannix biotexnologiy: Avtoref. dis...dokt. biol.nauk.. Tashkent. 1993 -43 s.
11. Vinogradova K.L., Gollerbax M.M., Zauer L.M., Sdobnikova N.V. Opredelitel presnovodnix vodorosley SSSR. Vip. -415 c.

12. Voronixin N.N. Materiali k algologicheskoy flore mineralnix vod. Trudi Bol pn-ta na Kavkazskix mineralnix vodax. Gorsk. 1925. 13-14 c.
13. Glubovskaya E.K Biologicheskie osnovi ochistki vodi. Ucheb. posobie dlya stroiteln spetsialyu Vuz.-M.:Nauka, 1978.-272s.
14. Gulyamov Ya.G. Istoriya orosheniya Xorezma.Izd- vo AN UzSSR, Tashkent 1959, Mullanazarova G.I. Mikroorganizmi stochnix vod lubzavoda i ix uchastie sovместno s pishhiey memorezovidnoy v biologicheskoy ochistke stochnix vod: Avtorer.dis.kand.biol. nauk. Tashkent, 1995-20s.
15. Zabelina M.M.Kiselev I.A.Proshkina-Lavrenko A.I. Sheshukova V.S.Opredelitel presnovodnix vodorosley SSSR. Vip.4. Diatomovie vodorosli .-M:Sovetskaya nauka,1951.-619s.