

MÜXTƏLİF EKOSİSTEMLİ SU ANBARLARINDA FİTO-BAKTERİOPLANKTONUN VEGETASIYA XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Ənsərova A.H.

Azərbaycan Tibb Universiteti. Tibbi biologiya və genetikə kafedrası. Bakı, Azərbaycan

***Əlaqə üçün məlumatlar:** Bakı, H.Əliyev küçəsi 33, mən. 39. Elektron poçt: ansarova.aynur@amu.edu.az

İşin məqsədi. İşin məqsədi su anbarlarında fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin məhsulun, destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının təyin edilməsi ilə bioloji məhsuldarlığın formalaşmasının əsaslandırılması olmuşdur.

Material və metodlar. Mikrobioloji tədqiqatlar üçün su və lil-qrunt nümunələri Ağstafaçay su anbarında 2013-cü illərdə fəsillər üzrə aparılmışdır. Çayda nümunələr əsas 3 məntəqədən – Ermənistanın Dilican (A), Krasnoselsk (B) və İcevan (V) rayonları ərazisində, su anbarında isə – 5 stansiya-yerdən götürülmüşdür. Bütün nümunələr aseptik qaydalara riayət olunmaqla – sular Y.İ.Sorokin batometri və lil-qrunt isə steril şpatel (çayda), kiçik QOIN borucuğu (su anbarında) ilə götürülmüşdür. İlkin mikrobioloji analiz-əkmələr nümunə götürülən vaxtdan 2 saatdan gec olmadan aparılmışdır (çöl-ekspedisiya şəraiti və stasionar-laboratoriya).

Nəticələr. Su anbarları yaradıldıqdan sonra, ilk dövrlərdə subasar ərazilərdəki külli miqdarda üzvi maddələr, biogen elementlər mühiti zənginləşdirir və hövzələrdə fizioloji qrupa aid olan bakteriyalardan, hidrobiontların inkişafı üçün real təhlükə, sulfatlaşdırıcı bakteriyaların fəaliyyəti sayəsində yaranır. Bu zaman aralıq məhsulu sayılan hidrogen-sulfid qazı (H₂S) əmələ gəlir və bu qaz kəskin zəhər kimi kütləvi qırğına səbəb olur.

Yekun. Məqalədə su anbarlarında fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin məhsulun, destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının təyin edilməsi ilə bioloji məhsuldarlığın formalaşması əsaslandırıldı.

Açar sözlər: Saprofit bakteriyalar, fizioloji qruplar, saprobluq dərəcəsi, antropogen evtroflaşma, hipoksiya.

VEGETATION FEATURES OF PHYTO-BACTERIOPLANKTON IN DIFFERENT WATER RESERVOIRS ECOSYSTEMS

Ansarova A.H.

Azerbaijan Medical University. Department of Medial Biology and Genetics. Baku, Azerbaijan

***Contact information:** Baku, H. Aliyev street 3, apartment 39. E-mail: ansarova.aynur@amu.edu.az

The purpose of the study. The aim of the work was to Substantiation of the formation of biological productivity by determining the amount of total organic matter destroyed by the primary product synthesized by phytoplankton in the process of photosynthesis in reservoirs.

Materials and methods. Water and silt samples for microbiological research were conducted in the Agstafachay reservoir in 2013 by seasons. Samples in the river were taken from 3 main points - in the territory of Dilijan (A), Krasnoselsk (B) and Ijevan (V) regions of Armenia, and in the reservoir - from 5 stations-places. All samples were taken in accordance with aseptic rules - water YI Sorokin batometry and silt-soil with a sterile spatula (in the river), a small QOIN pipe (in the reservoir). Preliminary microbiological analysis was carried out no later than 2 hours after sampling (field-expedition conditions and inpatient-laboratory).

Rezults. It should be noted that after the creation of reservoirs, initially large amounts of organic matter, biogenic elements in the floodplains enrich the environment, and a real threat to the development of hydrobionts in the basins arises due to the activity of sulfating bacteria. This produces hydrogen sulfide gas (H₂S), which is considered an intermediate product, and this gas causes a massacre like a sharp poison.

Conclusion: The formation of biological productivity was justified by determining the amount of total organic matter destroyed by the primary product synthesized by phytoplankton in the process of photosynthesis in reservoirs.

Key words: Saprophytic bacteria, physiological groups, speed saprophytes, anthropogenic eutrophication, hypoxia.

Giriş. Təbii sututarlardan fərqli olaraq süni hesab edilən su anbarlarında fauna-floranın inkişafında müəyyən mərhələlər-dövrələr tələb olunur. Belə ki, çay ekosistemlərindən fərqli olaraq, yeni yaranan su anbarlarında gələcəkdə inkişaf edən hidrobiontların əsas “mayası”, çayların özündə mövcud olan canlılar sayılır. Bununla belə, yeni yaranan mühit şəraiti aborigen-avtohton fauna-floranın hamısı üçün eyni dərəcədə əlverişli olmur. Təbii sututarlarda isə mühit və xarici amillərin uzun illər ərzində tarazlaşması, ekosistemdə maddələr dövrünü, trofik əlaqələr kimi proseslərin gedişini müəyyən edə bilir. Lakin su anbarları yarananda su altında qalan bütün üzvi, qeyri-üzvi maddələr, torpaq örtüyünün özü aşınır, suların fiziki-kimyəvi xassələri, qaz, duz rejimləri kəskin dərəcədə dəyişir. Beləliklə, yeni yaranan mühitdə, canlı aləmin tələbatını ödəyən amil-faktorların yaranmasına ilk növbədə kütləvi reaksiya verən – bakterio-fitoplanktondur. Bir qayda olaraq bütün su anbarlarında suyun şəffaflığı çaylardakından dəfələrlə artıq olur, çaylarda su bulanıq olduğuna görə spor-anabioz vəziyyətdə olan fitoplankton əhatəsində olan biogen elementləri mənimsəyə bilmir, su anbarlarında isə şəffaflıq artır, necə deyirlər, fitoplanktonun “əl-qolu açılır”, kütləvi vegetasiya yaranır və fotosintez proseslərində ilkin üzvi maddələr, biokütlələr artır. Öz vegetasiyasını başa vuran milyonlarla fitoplankton bakteriofitoplankton üçün asan mənimsənilən enerji mənbəyinə çevrilir. Bundan başqa, fitoplankton, su anbarlarının torfikasını, tipini, saprobluq dərəcəsini, sanitar-hidrobioloji, nəhayət, ümumi ekoloji vəziyyətini müəyyən edə bilən inandırıcı vasitədir.

Su anbarlarında fitoplanktonun növ tərkibi və onun fotosintez prosesində əmələ gətirdiyi ilkin üzvi maddələrin miqdarı, keçən əsrin 50-80-ci illərində, keçmiş SSRİ-də Dnepr, Volqa, Don, Kür və b. çaylar üzərində, silsilə şəklində yaradılan su anbarlarında müfəssəl öyrənilmişdir. Maraqlıdır ki, Volqa

çayı və onun əsas qolları məcrasında yaradılan su anbarlarının bir növ “patriarxi” sayılan Rıbinski su anbarı bir çox tədqiqatçılar nəslə tərəfindən 75 ildir vaxtaşırı tədqiq edilir. Yuxarı və Orta Volqa və Kürdə, eyni vaxt kəsiyində yaradılan Qorki, Voronej və Mingəçevir su anbarlarında həmin tədqiqatlar (1956-1957) Y.P.Rozanova [1] və M.Ə.Salmanov [2;3] tərəfindən həyata keçirilmişdir. Maraqlıdır ki, hər üç su anbarında fitoplanktonun floristik tərkibi oxşar olmuşdursa, Volqanın axım boyu – cənuba doğru ərazilərdə fitoplanktonun sayı, biokütləsi və ilkin məhsulu 1.5-2 dəfə çox olmuşdur. Səciyyəvidir ki, eyni vəziyyət Dnepr çayı üzərində yaradılan astanalı su anbarlarında A.D.Primaçenko [4,5] və D.Z.Qak [6] tərəfindən qeyd edilmişdir.

Azərbaycanda su anbarlarının alqoloji və mikrobioloji cəhətdən öyrənilməsi keçən əsrin 50-ci illərində M.Ə.Salmanov [3,7,8] tərəfindən Mingəçevirdən başlanmış və indiyə kimi vaxtaşırı təkrar olunur, alınan nəticələr müqayisəli şəkildə qiymətləndirilir. Azərbaycanda da su anbarlarının “ağsaqqalı” sayılan Mingəçevir su anbarında həmin məsələlər 1983, 1996 və 2013-cü illərdə A.H.Ənsərova [9], Varvara su anbarında – 1977, 1994-cü illərdə, Şəmkir su anbarında – 2003, 2013-cü illərdə Ənsərova A.H. [9,10], Ağstafaçay su anbarında 2013-cü ildə Ənsərova A.H. [10], Arpaçay su anbarında 2015-ci ildə Ənsərova A.H. [11], Aşıqbayramlı və Yekə-xana su anbarlarında isə 2014-cü ildə A.H.Ənsərova [7] tərəfindən öyrənilmişdir. Azərbaycanın su balansının 70%-ni Kür və Araz çayları təşkil edir. Bu da ölkə əhalisinin 80%-nin tələbatını ödəyir. İlk dəfə Mingəçevir su anbarında 50-ci illərdə M.Ə.Salmanov [3] tərəfinən aparılmışdır. Aparılan epizodik xarakterli işlərin sayəsində müəyyən edilmişdir ki, antropogen təsirlərə məruz qalan su anbarlarında fitobakteriofitoplanktonların vegetasiyası kəskin dərəcədə dəyişilir, suların fiziki-kimyəvi xassələrində

ekoloji fəsadlar yaranır. Antropogen evtroflaşma sayəsində sular fitosidlərlə zənginləşir, anaerobioz hadisələri yaranır, hidrobionlar qırğına məruz qalır. Bu cəhətdən Kür və Araz çayı Ermənistan və Gürcüstan tərəfindən çirkləndiyindən bunların üzərində qurulan su anbarlarının mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji tədqiqatlar aparılaraq saprobluq dərəcəsi və suyun özü-özünə təmizlənmə imkanları müyyən edilməlidir. Son 60-70 ildə Azərbaycanda əsas su anbarları Kür-Araz çayları hövzəsində yaradılmışdır və əhalinin sıx məskunlaşdığı, əkinçiliyin geniş inkişaf etdiyi ərazilərdə əvəzsiz mənbə sayılır. Azərbaycanda başlıca şirin su mənbəyi sayılan Kür-Araz çayları məcrasında yaradılan su anbarları və hövzədəki sututarlarda planlı, kompleks xarakterli, monitorinq yönümlü mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji, ekoloji tədqiqatların aparılması bu nöqtəyi nəzərdən aktualdır. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən 10 su anbarlarında ilk dəfə olaraq planlı şəkildə mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji və ekoloji tədqiqatlar bizim tərəfimizdən aparılmışdır. Su anbarlarının çoxu fəsillik nizamlanır və suvarma üçün istifadə olunurlar. Su anbarlarında bioloji məhsulun formalaşmasında rolunu aydınlaşdırılması vacib məsələlərdən biridir. Suya olan tələbatın respublikada daim artırılmasını nəzərə alsaq, su anbarlarının mikrobioloji, hidrokimyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqi çox vacibdir. Bu nöqtəyi nəzərdən bu cür tədqiqatlar aktual problemləri əhatə edir.

İşin məqsədi.. İşin məqsədi su anbarlarında fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin məhsulun, destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının təyin edilməsi ilə bioloji məhsuldarlığın formalaşmasının əsaslandırılması olmuşdur.

Material və metodlar. 2010-2016-ci illərdə ilin fəsilləri üzrə 2296 məntə-stansiyada 1897-su, lil-qurunt nümunələri toplanmış və həmin nümunələrdən istifadə etməklə 5319 analiz-əkmələr tərəfimizdən aparılmışdır. Bütün alınan rəqəmlər nəticələr statistik

işlənmişdir. Azərbaycanda da su anbarlarının “ağsaqqalı” sayılan Mingəçevir su anbarında həmin məsələlər 1957, 1983, 1996 və 2013-cü illərdə, Varvara su anbarında – 1977, 1994-cü illərdə, Şəmkir su anbarında – 2003, 2013-cü illərdə, Ağstafaçay su anbarında 2013-cü ildə, Arpaçay su anbarında 2015-ci ildə, Aşıqbayramlı və Yekəxana su anbarlarında isə 2014-cü ildə öyrənilmişdir. Bütün nümunələr aseptik qaydalara riayət olunmaqla – sular Y.İ.Sorokin batometri və lil-qurunt isə steril şpatel (çayda), kiçik QOIN borucuğu (su anbarında) ilə götürülmüşdür. İlkin mikrobioloji analiz-əkmələr nümunə götürülən vaxtdan 2 saatdan gec olmadan aparılmışdır. Mikrobaların ümumi miqdarı A.S.Razumov (1947) [12] (su) və S.V.Vinoqradski (1952) [13] (lil-qurunt) üsullarına əsasən, 3 saylı membran süzgeçlər üzərində saymaqla, fizioloji qrupa aid və enterobakter cinsinə məxsus bakteriyalar V.İ.Romanenko (1985) [14], S.İ.Kuznetsovun (1950) [15] mikrobiologilaboratoriya işləri metoduna müvafiq işlənmişdir. Hər dəfə, müşahidələr zamanı suların temperatur, şəf-faflıq göstəriciləri civə sütunlu termometr və ağ rəngli Sekki lövhəsi ilə təyin edilmişdir. Sularda başlıca biogen elementlər, bəzi ağır metal duzları və başqa pollyutantlar-Palintes THM Digital, oksigen isə Milwaquke MW 600 cihazı ilə təyin olunmuşdur. İlkin üzvi maddələrin suda sutkalıq miqdarı V.İ.Romanenko (1985) [14] metoduna əsasən hesab-lanmışdır.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Fitoplanktonun inkişafında temperatur, işıq amilləri, hidrokimyəvi inqradientlər və b. faktorlar mühüm rol oynayır. Müasir ekoloji vəziyyətlə əlaqədar olaraq eyni çay məcrasında axın boyu yerləşən silsiləli su anbarlarında növbə ilə birinci sayılan su anbarı daha güclü alloxton maddələr axınına məruz qalır. Su anbarlarında ümumi bioloji məhsulun formalaşmasında fitoplanktonun iştirak etmə müddəti, hövzələrin yerləşdiyi ərazinin coğrafi-iqlim şəraitindən asılı olaraq müxtəlifdir.

Əgər Rusiya Federasiyası, Ukrayna Respublikası ərazilərindəki su anbarları il ərzində, orta hesabla 5-6 ay kəskin dərəcədə soyuyub-dönürsə, deməli fitoplankton yarım il vegetasiyadan məhrum olur və ilkin üzvi maddələr sintez edilmir. Lakin cənub qurşaqda, isti-mülayim iqlim şəraitində su anbarlarında assimilyasiya-dissimilyasiya prosesləri aramsız, il boyu, müxtəlif intensivlikdə olsa da, davam edir. Eyni vaxtda və müxtəlif coğrafi iqlim şəraitlərində yaradılan Voronej (Volqa çayı) və Mingəçevir (Kür çayı) su anbarlarında həmin məsələlər, yəni, fitoplanktonun məhsuldarlığı, destruksiya prosesləri, mikrobioloji rejim müqayisəli şəkildə müfəssəl öyrənilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 1-də təqdim edilir.

anbarlarında və Şimali Xəzərdə fitoplanktonun fotosintez aktivliyini müəyyən etmək mümkün olmamışdır. Deməli, ehtimal etmək olar ki, soyuq iqlim şəraitində olan su anbarlarında antropogen mənşəli pollyutantların öz-özünə təmizlənmə proseslərində, heterotrof mikrobiota və başqa hidrobiontlar tərəfindən neytrallaşması-zərərsizləşməsi ləng gedir, uzun vaxt tələb edir. Ona görə suların fiziki-kimyəvi xassələrini dəyişən, ümumiyyətlə, hidrobiontlar üçün zərərli olan və bioloji məhsuldarlığın formalaşması qanunauyğunluqlarını pozan ziyanlı maddələr akkumulyasiya olunur, uzun müddətli ikinci çirklənmə mənbəyinə çevrilirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, fitoplanktona aid olan şöbələrə məxsus növlərin hamısı su

Cədvəl 1.

Voronej və Mingəçevir su anbarlarında fitoplanktonun ilkin məhsulu, üzvi maddələrin destrüksiyası, suda mikrobların ümumi sayı və saprofitlərin miqdarına aid göstəricilərin müqayisəsi.

Analizlər	Voronej su anbarı		Mingəçevir su anbarı	
Fitoplanktonun ilkin məhsulu q/m ²	yaz	220	yaz	290
	yay	410	yay	600
	payız	210	payız	400
	qış	0	qış	110
Üzvi maddələrin destrüksiyası q/m ²	360		522	
Mikrobların ümumi sayı mln/ml	2,6		4,7	
Saprofit bakteriyaların miqdarı	4800		8300	

Cədvəl 1-dən aydın görünür ki, Voronej su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu yay fəslində maksimum, yazın əvvəlində, payızın ikinci yarısında kəskin dərəcədə azalır və qışda isə, demək olar ki, tam təyin olunmur. Mingəçevir su anbarında yazın ikinci yarısı və payızın ilkin aylarında fitoplanktonun fizioloji aktivliyi oxşar səviyədə davam edir. Maraqlı göstəricilərdən biri də il boyu həmin su anbarlarında ümumi üzvi maddələrin destrüksiyasına aid rəqəmlərdir.

Qeyd etmək qış aylarında buzla örtülü su

anbarlarında bərabər sayda inkişaf etmir. Həmçinin bu və ya başqa su anbarında vegetasiya dövründə yosun növlərinin say tərkibi və biokütlə göstəriciləri də fərqlənir. Məsələn, məlum olmuşdur ki, isti iqlim şəraitində olan su anbarlarında "istisevər" və azot birləşmələrinə tələbkar sayılan göy və göy-yaşıl yosunlar üstünlük təşkil edirlər. Maraqlıdır ki, bu qrupa aid taksonlar üçün yüksək şəffafıq lazımdır. Aydın olmuşdur ki, yaz və payız fəsilələrində nisbətən aşağı temperatur şəraitində və yağmurlarla, növlər

inkışaf edir. Beləliklə də ilkin məhsulun əmələ gəlməsində alqofloranın şöbə, cins və növlərinin rolu ayrıca qiymətləndirilir. Ali bitkilərdən, quruda yayılan bütün bitki aləmindən fərqli olaraq fitoplankton taya-cıqlar, komalar, böyük ərazilər zəbt edən kütlə-küləş yaratmır. Lakin həmin təkhüceyrəli, adi gözlə çox çətin seçilən-görünən fitoplankton ardıarası kəsilmədən, qısa zaman-vaxt kəsiyində vegetasiya proseslərini davam etdirməklə böyük həcmdə biokütlə yaradır. Məhz bu səbəbdən də su anbarlarından səmərəli istifadə məsələlərində mühüm iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən balıqçılığın inkışaf etdirilməsi üçün fitoplanktonun ilkin məhsulu barədə real məlumatların əldə edilməsi olduqca vacibdir. Su anbarlarının trofik tipinə görə kateqoriyalara bölünməsi şərtgöstəriciləri, fitoplanktonun məhsuluna əsasən cədvəl 2-də verilir.

lar, məsələn, sellülozaparçalayan (aerob - anaerob), sərbəst azotfiksə edənlər (aerob-anaerob), nitrifikatorlar (1-ci və 2-ci mərhələ), denitrifikatorlar sulfatlaşdırıcılar, kükürd bakteriyaları və b. su anbarlarında bioloji və ekoloji baxımdan olduqca mühüm proseslərdə fəal iştirak edirlər. Məhz, mikrobiotaya aid olan, yuxarıda qısa şəkildə göstərilənlərlə əlaqədar olaraq su anbarlarının bioloji məhsuldarlığının qiymətləndirilməsində bəzi mikrobioloji göstəricilər də əsas kimi istifadə edilir (cədvəl 3).

Cədvəl 3-dən aydın görünür ki, cənuba məxsus iqlim şəraitində yaradılan su anbarlarında fizioloji qrupa aid olan bakteriyaların miqdarı daha çoxdur. Volqa çayının hər üç axarı məcrasında (Yuxarı, Orta və Aşağı Volqa) yaradılan su anbarlarında kompleks şəkildə aparılan mikrobioloji tədqiqatlardan

Cədvəl 2.

Trofik tipə görə su hövzələrində fitoplanktonun orta illik məhsulu, destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı (qC/m^2), ümumi mikrobların (mln/ml) və saprofit bakteriyaların sayı (min/ml)

Su hövzəsi, tipi və adı	İlkin məhsul	Destruksiya	Mikrobların ümumi sayı	Saprofit bakteriyası miqdarı
Evtrof: Ağ göl (Kosino)	200	180	2.4	4-5
Qara göl (Kosino)	210	176	2.3	3-4
Voronej su anbarı	370	510	3.2	7-8
Mingəçevir su anbarı	360	522	4.6	8-11
Şəmkir su anbarı	508	634	6.2	10-12
Kremençuk su anbarı	348	460	3.4	9-11
Mezotrof: Qlubokol gölü	112	93	0.8-0.9	0.8
Kolomen gölü	103	87	1.0-1.2	0.9-1.1
Rıbinsk su anbarı	76	120	10-1.3	0.9-1.2
Kiyev su anbarı	110	98	1.4-1.6	1.1-1.3

Su anbarlarının özündə yaranan və hövzəyə məxsus ərazi-sahələrdən qəbul olunan üzvi maddələrin mineralizasiyası əsasən su qatları və lil-qruntda fəaliyyət göstərən mikrobiota tərəfindən həyata keçirilir. Həmçinin, fizioloji qrup adlanan, ayrı-ayrı maddələrin parçalanmasında iştirak edən qrup-

məlum olmuşdur ki, çay axını boyu – şimaldan cənuba doğru, həm çayın özündə, həm də su anbarlarında eyni qrupa aid mikrobların miqdarı kəskin dərəcədə fərqlənir.

Qeyd etmək lazımdır ki, su anbarları yaradıldıqdan sonra, ilk dövrlərdə subasar əra-

Cədvəl 3.
Müxtəlif ərazilərdəki su anbarlarında 1 ml suda fizioloji qrupa aid bəzi bakteriyaların miqdarı (yay fəslı)

Su anbarı	Sellüloza-parçalayan (aerob)	Azoto-bakter	Cl.pasteurianum	Denitrifikatorlar	Sulfatlaşdırıcılar
Qorki	8	25	60	100	68
Voronej	30	18	110	300	85
Rıbinski	20	30	80	100	19
Kremençuk	40	100	80	100	40
Kiyevski	60	210	60	100	45
Zaporojski	100	250	180	160	47
Mingəçevir	700	360	50	200	135
Şəmkir	1000	300	400	1000	530
Aşıqbayramlı	1000	230	300	180	60
Yekəxana	1000	360	190	200	45
Ağstafaçay	100	100	56	70	15

zılərdəki külli miqdarda üzvi maddələr, biogen elementlər mühiti zənginləşdirir və hövzələrdə fizioloji qrupa aid olan bakteriyalardan, hidrobiontların inkişafı üçün real təhlükə, sulfatlaşdırıcı bakteriyaların fəaliyyəti sayəsində yaranır. Bu zaman aralıq məhsulu sayılan hidrogen-sulfid qazı (H₂S) əmələ gəlir və bu qaz kəskin zəhər kimi kütləvi qırğına səbəb olur. Hələ keçən əsrin 40-50-ci illərində, S.İ. Kuznetsov [4] təcrübələrlə sübut etmişdir ki, su hövzələrində anaerobioz hadisəsini yaradan sulfatlaşdırıcı bakteriyaların intensiv inkişafı üçün 3 amil-faktor: üzvi maddələr, sulfat-sulfid birləşmələri və oksigen qıtlığı lazımdır. Ona görə fitoplanktonun kütləvi inkişaf etdiyi su anbarlarında böyük həcmdə əmələ gələn ilkin məhsulun son məqamda, vətəgə əhəmiyyətli bioloji məhsulun yaranmasına sərf edilməsi üçün mühitdə oksigen rejimində fəsad-əngəl olmamalıdır. Bunun üçün, birinci növbədə su anbarlarına əlavə olaraq alloxton xarakterli, antropogen mənşəli üzvi maddələr, xüsusilə məişət çirkabı axıdılmamalıdır.

Beləliklə, bizdən əvvəlki tədqiqatlardan

ərqli olaraq biz bu nəticələri əldə etdik:

1) İlk dəfə olaraq Azərbaycanda yaradılan əsas su anbarlarında ekoloji, mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji, monitoring xarakterli və müqayisə oluna bilən kompleks xarakterli tədqiqatlar həyata keçirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Kür-Araz çayları hövzəsində (Azərbaycanda) fəaliyyət göstərən su anbarları, bütün növ antropogen təsirlərə məruz vəziyyətdədirlər. Çoxillik və kompleks xarakterli nəticələrə əsasən, ilk dəfə olaraq tədqiqatlar aparılan su anbarlarının trofik tipi, saprobluq dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Mingəçevir, Şəmkir, Ağstafaçay, Naxçıvan su anbarlarında davamlı antropogen evtroflaşma gedir və onlar polisaprob su anbarlarına aiddirlər;

2) Su anbarlarından məişətdə istifadə edilməsini nəzərə alaraq, onlar sanitar-hidrobioloji və ümumi ekoloji baxımdan qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, su anbarlarında sanitar-gigiyenik vəziyyət yuxarı byefdən aramsız daxil olan alloxton maddələr kompleksindən asılı olaraq, qeyri-sabitdir. Kür və Araz çayları hövzəsinə Gürcüstan və Ermə-

nistanda antropogen təsirlərin ildən-ilə intensivləşməsi ilə əlaqədar olaraq transərhəd suları qəbul edən su anbarlarında indiyə kimi ekosistemin formalaşması, sabitləşməsi mümkün olmamışdır. Son 60 ildə Mingəçevir, 45 ildə Naxçıvan, 35 ildə Şəmkir su anbarlarında mikrobların miqdarı, müvafiq olaraq, 8;7;12 dəfə, fitoplanktonun ilkin məhsulu, 6;4;5 dəfə, oksigen məsrəfi isə – 3;2;4 dəfə artmışdır. Aydın olmuşdur ki, transərhəd çayların alloxton üzvi maddələr, biogen elementlər gətirməsi, su anbarlarında ilkin evtroflaşma ilə yanaşı, bakterioplanktonun kütləvi vegetasiyasına, oksigen rejimində ekoloji gərginlik, hipoksiya və durğun sulu biotoplarda, dərin su qatları və lil-qruntda anaerobioz kimi təhlükəli vəziyyətə zəmin yaratmışdır;

3) İlk dəfədir ki, su anbarlarında üzvi maddələr balansı hesablanmışdır. Aydın olmuşdur ki, bütün su anbarlarında destruksiya olunan ümumi alloxton üzvi maddələrin kütləsi fitoplankton tərəfindən sintez edilən ilkin məhsuldan çoxdur. Hövzələrdə üzvi maddələr balansının hesablanmasına, əsasən Azərbaycanda əhalinin təhlükəsiz qida, xüsusi ilə də zülalə olan tələbatın ödənilməsi üçün, ilk dəfə olaraq, onlarda vətəgə balıqçılığının inkişaf etdirilməsi imkanları əsaslandırılmışdır;

4) Azərbaycanda ilk dəfə olaraq, əsas su anbarlarının mikrobioloji rejimi, ekoloji vəziyyəti, bioloji məhsuldarlıq imkanları müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Arpaçay və Şəmkirçay su anbarları müstəsna olmaq şərtilə, Şəmkir, Naxçıvan, Ağstafaçay, Mingəçevir, Yenikənd və Varvara su anbarlarında antropogen evtroflaşma qış fəslindən başqa bütün il boyu davam edir. Fitoplankton və fitobentosun qısamüddətli vegetasiya tipinə aid formaların kütləvi növbə dəyişməsi zamanı eliminasiya olunan fitokütləyə məxsus fitonsidlər, katabolizm, anabolizm proseslərində əmələ gələn aralıq məhsulları (H₂S, CH₄, H₂, NH₄ və s.) sulara toksiki effekt yaradır;

5) Ermənistan və Gürcüstan ərazilərindən, müvafiq olaraq ildə Araz hövzəsinə 1,8 mlrd m³, Kür hövzəsinə isə 2,4 mlrd m³ təmizlənmədən çirkab suları axıdılır. Məişət-kommunal təsərrüfatı, yeyinti məhsulları sənayesi sahələrinə aid çirkab suları çoxluq (75-80%) təşkil etdiyinə görə, Şəmkir, Mingəçevir və Ağstafaçay su anbarlarında alloxton mənşəli üzvi çirklənmə üstünlük təşkil edir. Həmin hövzələrin təhlükəli səviyyədə çirklənməsində ikinci mövqe, Ermənistan və Gürcüstanda fəaliyyət göstərən metallurjiya, kimya sənayeləri tullantılarına məxsusdur. Ona görə, su anbarlarına daxil olan sulara, sanitariya-gigiyenik baxımdan (OBM, OKM) alloxton üzvi maddələr orta hesabla, YVQ-dan 8-11 dəfə, ağır metal duzları (mis, molibden, dəmir, sink, qurğuşun) – 6-11 dəfə çoxdur;

6) Su anbarlarında suların fiziki-kimyəvi xassələrinin, bioloji məhsuldarlıq proseslərinin, sanitariya-hidrobioloji vəziyyətinin alloxton mənşəli üzvi maddələr kompleksindən, biogen elementlər kütləsindən asılılığı müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, coğrafi iqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq mikrobiotanın, biogen gətirmələr isə fitoplankton-fitobentosun kütləvi inkişafında həlledici amillərdir. Su anbarlarında ali su bitkiləri kütləvi inkişaf edən akvatoriyalarda, dərin sahələrin lil-qruntda oksigenlə təminat pozulduğuna görə, isti aylarda hipoksiya prosesləri intensivləşir, bir çox biotoplarda isə anaerobioz baş verir və hidrofəuna, hidroflorada kütləvi qırğın yaranır;

7) Son 35 ildə Kür çayı suları ilə gətirilən bərk (terrogen) çöküntülər Şəmkir su anbarında sedimentasiya olunduğuna görə, Yenikənd-Mingəçevir su anbarları ekosistemində əsaslı dəyişiklik müəyyən edilmişdir. Şəmkir, Yenikənd-Mingəçevir su anbarları arasında olan 200 km-dən çox məsafədə (çay meandri ilə) Kür çayı suyunda şəffaflıq 10 dəfədən də artıq olmuş və çay ekosistemində fito-bakterioplankton il boyu inkişaf edir;

8) İlk dəfə olaraq Azərbaycanın əsas su anbarları, sanitar-hidrobioloji, tətbiqi ekologiya, suların geniş, məqsədyönlü istifadə üçün müqayisəli şəkildə qiymətləndirilir.

Yekun. Beləliklə, su anbarlarında fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin məhsulun, destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının təyin edilməsi ilə bioloji məhsuldarlığın formalaşması əsaslandırıldı.

Maliyyə mənbəyi: Yoxdur.

Ədəbiyyat siyahısı.

1. *Розанова, Е.П.* Характеристика бактериального населения Горьковского водохранилища в первый год его существования // – Москва: Бюллетень института БВ. – 1956. № 3, – с. 3-9.
2. *Салманов, М.А.* Микробиологическая характеристика Куйбышевского водохранилища // – Москва: Труды ИБВ АН СССР, – 1959, №2, – с. 3-14.
3. *Салманов, М.А.* Микробиологические процессы в Мингечаурском водохранилище. – Москва: Труды ИБВ АН СССР, – 1960. №3, – с. 21-35.
4. *Приймаченко, А.Д.* Основные особенности развития Волжского фитопланктона после сооружения Горьковской и Куйбышевской плотин. Гидробиол. – Москва: Труды ИБВ АН СССР, – 1966, №3, – с. 9- 15
5. *Приймаченко, А.Д.* Фитопланктон и первичная продукция Днепра и днепровских водохранилищ / А.Д.Приймаченко, – Киев: Наук, думка, – 1981. – 278 с.
6. *Гак, Д.З.* Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ / Д.З.Гак, – Москва: Наука, – 1975. – 254 с.
7. *Салманов, М.А., Ансарова, А.Г.* Микробиологическая и гидробиологическая характеристика Акстафачайского водохранилища // – Баку: Труды Общества зоологов Азербайджана, – 2014. –т. 6, № 1,– с. 124-131
8. *Салманов, М.А., Ансарова, А.Г.* Микробиологическая характеристика Ашygбайрамлинского водохранилища. – Минск: Труды БГТУ, – 2015. № 4, – с. 272-276.
9. *Ənsərova, A.H.* Kür çayının biogen axını // –

Баки: .Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri, – 2013, – с.11, № 2, – с. 24-28.

10. *Ənsərova, A.H.* Aşağı Kürün ekoloji mikrobiologiyası // – Nəştərxan: Xəzər dənizinin müasir problemləri, – 2003. № 2, – с. 49-54.

11. *Ансарова, А.Г.* Микробиологическая характеристика Ашygбайрамлинского водохранилища. – Минск: Труды БГТУ, – 2015, № 4, с. 252-256.

12. *Разумов, А.С.* Методы определения количества микроорганизмов, сравнение его с методом Коха // – Москва: Микробиология, –1947. – т.11, № 1, – с. 148.

13. *Виноградский, В.Н.* Почвенная микробиология / В.Н.Виноградский. – Москва: Наука, – 1952, – 456 с.

14. *Романенко, В.И.* Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоемах / В.И.Романенко – Ленинград: Наука, – 1985, – 295 с.

15. *Кузнецов, С.И.* Микробиологическая характеристика распада органических веществ в иловых отложениях // – Москва: Труды лаборатории сапропеловых отложений. – Москва: 1950. № 4, – с. 15-28.