

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

AZƏRBAYCANIN ƏSAS SU ANBARLARININ MİKROBİOLOJİ REJİMİ VƏ MÜASİR EKOLOJİ, SANİTAR-HİDROBİOLOJİ VƏZİYYƏTİ

İxtisas: 2414.01 – Mikrobiologiya

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Aynur Hacıxəlil qızı Ənsərova**

Elmlər doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ -2024

Dissertasiya işi AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun “Su mikrobiologiyası” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi:

biologiya elmləri doktoru, prof.,
AMEA-nın həqiqi üzvü
Məmməd Əhəd oğlu Salmanov

Rəsmi opponentlər:

AMEA-nın müxbir üzvü, prof.
İbrahim Vahab oğlu Əzizov



biologiya elmləri doktoru, prof.
Gülər Mir Cəfər qızı Seyidova

biologiya elmləri doktoru, prof.
Mirmusa Miriş oğlu Cəfərov

biologiya elmləri doktoru, dos.
Nizami Rza oğlu Namazov

Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BED 1.07 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri:

AMEA-nın müxbir üzvü, prof.
Pənah Zülfiqar oğlu Muradov

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə
doktoru, dosent
Günel Əli qızı Qasımova

Elmi seminarın sədri:

biologiya elmlər doktoru, prof.
Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işləmə səviyyəsi. Qədim, yazılı mənbələrdən, əşya-sənədlərdən məlumdur ki, *“insanlar suya olan tələbatlarını ödəmək üçün 4-5 min il əvvəl su anbarları, suvarma şəbəkələri yaratmışlar”*¹ və bu problem-qayğı indiyə kimi öz aktuallığını itirməmişdir. Lakin müasir dövrdə, hidrotexniki qurğular, o cümlədən də su anbarları müxtəlif məqsədlər üçün yaradılır. Məsələn, enerji əldə etmək, əhalini, k/t, sənaye sahələrinin inkişafına zəmin yaratmaq, balıqçılığı, quşçuluğu inkişaf etdirmək, nəqliyyat-kommunikasiya vasitələrini, mal, yükləşmə dövrüyyəsini yaxşılaşdırmaq, əlavə torpaq sahələrini əkin dövrüyyəsinə cəlb etmək və s.

Zaqafqaziyanın cənub-şərqində yerləşən Azərbaycanda, tarix boyu su az olmuşdur. *“Bölgədə olan su ehtiyatlarının cəmi 14%-i bizim ölkənin payına düşür. Səbəbi də odur ki, bizim ərazidə təbii buxarlanma nəmişlikdən 2,7-3 dəfə çoxdur”*.² Bununla belə, Azərbaycan qədim dövrlərdən aqrar ölkə olmuşdur. *“Məhz bu səbəbdən də, hələ Teymurləng dövründən də qabaq Govurarx adlı bənd-kanal yaradılmış və bizim dövrdə də istifadə edilir. Həmçinin suya olan tələbat Azərbaycanda kəhrizlərin də yaradılmasına səbəb olmuşdur”*.³

Beləliklə, tam aydın olur ki, su təchizatı qayğıları qədim dövrlərdən mövcuddur və ona görə də ölkəmizdə genişmiqyaslı və mürəkkəb hidrotexniki infrastrukturlu qurğular, su anbarları, irriqasiya, suvarma vasitə-şəbəkələri yaradılır. Başqa ölkələrdən, o cümlədən də qonşu dövlətlərdən fərqli olaraq, Azərbaycanda yaradılan əksər su anbarlarından hövzədə suvarma və sənaye sahələrindən başqa, məişətdə də içmək üçün əsas mənbə kimi istifadə olunur.

Son 60-70 ildə Azərbaycanda əsas su anbarları Kür-Araz çayları hövzəsində yaradılmışdır və əhalinin sıx məskunlaşdığı, əkinçiliyin geniş inkişaf etdiyi ərazilərdə (Şirvan, Mil, Muğan, Qarabağ və s.)

¹ Chaillan F., Chaineau C.H., Point V. et al. factors inhibiting bioremediation of soil contaminated with weathered oil and drill cuttings // Environmental Pollution, 2006, v. 144, p. 255-2650.

² Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку, «Элм», 1989, 181 с.

³ Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. Bakı, 2014, I cild, s. 168-231

əvəzsiz mənbə sayılır. Eyni zamanda da məlumdur ki, *“Azərbaycanın su balansının 70%-ni təşkil edən Kür-Araz suları ölkə əhalisinin 80%-nin tələbatında istifadə olunur və bu çaylar, onların əsas qolları, Gürcüstan və Ermənistanda onillərdən bəri kəskin dərəcədə çirklənir-zəhərlənir”*.⁴

Qeyd etmək lazımdır ki, *“Azərbaycanda olan su anbarlarında ilk mikrobioloji tədqiqatlar keçən əsrin 50-ci illərində M.Ə.Salmanov tərəfindən Mingəçevir su anbarında aparılmışdır”*.⁵ Aydın olmuşdur ki, antropogen təsirlərə məruz qalan çaylar üzərində yaradılan su anbarlarında fito-bakterioplanktonun vegetasiyası kəskin dərəcədə dəyişir, suların fiziki-kimyəvi xassələrində ekoloji fəsadlar yaranır. Ona görə də Azərbaycanda başlıca şirin su mənbəyi sayılan Kür-Araz çayları məcrasında yaradılan su anbarları və hövzədəki sututarlarda planlı, kompleks xarakterli, monitoring yönümlü mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji, ekoloji tədqiqatların aparılması aktual sayıla bilər. Kür çayının Gürcüstan ərazisində, Araz çayının və onun əsas qollarının isə Ermənistan tərəfindən kəskin dərəcədə çirklənən, zəhərlənən sularının Azərbaycanda yaradılan başlıca su anbarlarında (çay-su anbarı ekosistemlərində) toplanıb yaratdıqları ekoloji, sanitar-hidrobioloji vəziyyətinin, saprobluq dərəcəsinin, suların öz-özünə təmizlənmə imkanlarının müəyyən edilməsinin zaman və məkan baxımından dəyərləndirilməsi-qiyətləndirilməsi də mövzunun aktuallığını əsaslandırır.

Beləliklə, yuxarıda göstərilən tədqiqatları, ilin fəsilləri, amilləri vəhdətində aparmadan, su anbarlarında maddələr dövrəni gedişini müəyyən etmədən, məişətdə, k/t, sənaye, emal təsərrüfatlarında istifadə üçün su anbarlarında toplanan suların sanitar-hidrobioloji təhlükəsizliyini elmi və tətbiqi baxımdan düzgün qiymətləndirmək, proqnozlaşdırmaq mümkün deyildir.

Məqsəd və vəzifələr: beləliklə, Azərbaycanda su ehtiyatlarının sanitar-hidrobioloji və ekoloji sabitliyinin mühafizəsini əsaslandırmaq üçün aşağıda göstərilən məqsəd və vəzifələr nəzərdə tutulmuşdur:

⁴ Алиев С.Н. Микрофлора р. Куры и ее роль в процессах самоочищения. Автореф. дисс. канд биол. наук. Киев, 1980, 23 с.

⁵ Салманов М.А. Первичная продукция Мингечаурского водохранилища. ДАН Азерб. ССР, 1960, т. 16, № 4, с. 401-405.

- Azərbaycanda mövcud olan əsas su anbarlarının trofik tipinin müəyyənəşdirilməsi;
- Su anbarlarında fitoplanktonun sintez etdiyi ilkin məhsulu, destruksiya olunan üzvi maddələri təyin etməklə bioloji məhsuldarlığın formalaşmasının əsaslandırılması;
- Su anbarlarında üzvi maddələr balansının hesablanması;
- Sanitar-hidrobioloji və ekoloji mikrobiologiyaya aid nəticələrə əsasən su anbarlarının müasir ekoloji vəziyyətinin müəyyən edilməsi;
- Su anbarlarında öz-özünə təmizlənmənin qiymətləndirilməsi;
- Saproblyuq dərəcəsinə aid nəticələrə görə suların istifadə olunması sahələrinin müəyyən edilməsi;
- Ölkə ərazisindəki çay məcralarında yaradılan su anbarlarından məişətdə istifadə olunmanın əsaslandırılması;
- Azərbaycan ərazisində Kür və Araz çayları axını boyu sanitar-mühafizə zonasının yaradılması zəruriyyətinin əsaslandırılması.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. İlk dəfə olaraq Azərbaycanda əsas 10 su anbarında planlı şəkildə başa çatdırılan mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji və ekoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən onların trofik tipi, saproblyuq dərəcəsi, suların fiziki-kimyəvi xassələri müəyyən edilmişdir.

Su anbarlarında üzvi maddələr balansının əsası sayılan fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan substratların miqdarı birgə tədqiq edilmişdir. Azərbaycanın müxtəlif iqlim şəraitlərində yerləşən su anbarlarında sistemli mikrobioloji rejimin müqayisəli şəkildə, bioloji, ekoloji baxımdan tədqiqi ilk dəfə həyata keçirilmişdir. Bioloji məhsuldarlıq, suların öz-özünə təmizlənmə dərəcəsi, antropogen eutroflaşma və onun ekoloji mahiyyəti öyrənilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Gürcüstan və Ermənistanda kəskin dərəcədə çirklənən Kür və Araz çayları məcrasında yaradılan su anbarlarında sular polisaprob və autoevtrof xassəlidir.

Sübut olunmuşdur ki, biogen elementlərlə zənginləşən su anbarlarında fitoplankton çiçəklənmə dərəcədə inkişaf edir, sular fitonsidlərlə, bakterioplanktonun metabolitik məhsulları ilə zənginləşir və istifadə üçün yararsızlaşır.

Müqayisəli tədqiqatlar nəticəsində, məişətdə istifadə üçün yararlı sayılan alternativ su anbarları müəyyən edilmişdir. Tədqiq olunan

hövzələrdə hidrobiontlara mənfi təsir edən pollyutantlardan neft karbohidrogenləri və fenolları parçalayan aktiv ştammlar alınmışdır.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Əldə edilən kompleks xarakterli tədqiqatların vəhdəti sayılan, geniş əhatəli nəticələr, müxtəlif ekosistemə mənsub su anbarlarından səmərəli istifadə edilməsini elmi və praktiki cəhətdən əsaslandıran fakt, dəlil-sübutdur.

Su anbarlarının üzvi maddələr balansı, trofikası, saprobluq dərəcəsi və b. məsələlərin öyrənilməsi sayəsində alınan nəticələr, Azərbaycanda su mənbələrinin qorunması, saf saxlanması və səmərəli istifadə olunması tədbirlərində başlıca tövsiyə kimi istifadə oluna bilər.

Antropogen evtroflaşmanın səbəbləri və onun yaratdığı ekoloji təzadların müfəssəl tədqiqi sayəsində əldə edilən nəticələr, su anbarlarında fauna-floranın kütləvi qırğınının (anaerobioz) qarşısının alınması, vətəgə əhəmiyyətli hidrobiontların, xüsusilə, balıqçılığın inkişaf etdirilməsi imkanlarını əsaslandırır.

Hidrokimyəvi,toksikoloji,kompleks yönümlü mikrobioloji və sanitar-hidrobioloji tədqiqatlara əsasən, ilk dəfə olaraq məişətdə istifadə üçün tam yararlı mənbələr təklif edilir. Neft və fenollarla çirkli suların təmizlənməsi məqsədilə istifadə oluna bilən aktiv kultura-ştammlar alınmışdır.

Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiyanın mövzusunə aid 57 elmi əsər dərc olunmuşdur. Dissertasiyanın materialları “Müasir biologiyanın nəzəri və tətbiqi problemləri mövzusunda” Beynəlxalq Elmi Konfransda (Bakı, 2011), II-Xəzər Beynəlxalq su texnologiyaları konfransında (Bakı,2014), “Azərbaycan regionlarının coğrafi problemləri” Respublika elmi-praktiki konfransında (Bakı, 2016), “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2016), “Müasir təbiət elmlərinin problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2017), Şollar-Bakı su qurğuları kompleksinin 100 illiyi – Beynəlxalq e/k. (Bakı, 2017); Astanalı su anbarlarında ekoloji evtroflaşma, “Qafqazın və Rusiyanın cənubunun bioloji müxtəlifliyi” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Rusiya F., Mahaçqala, 2017), “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2018), t.e.d. Əzəm Ağayevin anadan olmasının 75 illiyinə həsr edilmiş Elmi Konfransda (Bakı,

2019), .AMEA-nın müxbir üzvü, professor Dəmir Vahid oğlu Hacıyevin anadan olmasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-praktiki konfransında məruzəyə etmişdir (Bakı, 2019), “Şüa diaqnostikasının aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq Elmi Praktiki Konfransda (Bakı, 2019), Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan anatomiyası və tibbi terminalogiya kafedrasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfransda məruzə etmişdir (Bakı, 2019), Avropa Elm və tədqiqat akademiyasının X Beynəlxalq konfransında (Almaniya, Bonn, 2019), “Neyrocərrahliğin müasir problemləri” mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransda (Bakı, 2019), “Təbabətin Aktual Problemləri” mövzusunda Beynəlxalq Konqresdə (Bakı, 2021) və Əməkdar Elm Xadimi, professor Tamerlan Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “Təbabətin Aktual Problemləri” mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konqresində (Bakı, 2021), “Kimyəvi texnologiyalar və neft-qaz emalı” üzrə V Beynəlxalq elmi-texniki forumda (Belarusiya R., Minsk, 2-4 noyabr 2022), Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş “Təbabətin aktual problemləri-2023” mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktiki konqresində məruzə edilmişdir.

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya işi 6 fəsildən: giriş, ədəbiyyat icmal, material və metodlar, ümumi yekun, nəticələr və ədəbiyyat siyahısından (304) ibarətdir. İşin həcmi 288 səhifədir, faktiki nəticələr 125 cədvəl və 16 cizgi-şəkildə təqdim olunur. Dissertasiya cədvəl və şəkillər daxil olmaqla 288 kompüter səhifəsindən (ümumilikdə 483142 işarə) ibarətdir.

Müdafiyyə təqdim olunan əsas müddəalar:

Azərbaycanın əsas su anbarlarından uzunmüddətli səmərəli istifadə edilməsi üçün onun su və lil-qruntunda olan mikroorqanizmlərin ümumi mikrob, ayrı-ayrı fizioloji qrup və koliform-enterobakter cinsinə aid bakteriyaların sayları mühüm göstəricidir.

Azərbaycanın Kür-Araz su hövzəsinin çirklənməsində həm ölkədən kənarda, həm də ölkə daxilindən axıdılan məişət-kommunal təsərrüfatı, yeyinti məhsulları sənayesi sahələrinə, eləcə də metalurgiya və kimya sənayesinə aid çirkab suları mühüm rol oynayır.

Su anbarlarında sintez olunan və kənardan daxil olan üzvi

maddələrin miqdarının müəyyənləşdirilməsi üçün fito-bakterioplanktonların bioloji məhsuldarlığı daha etibarlı göstəricidir.

Müasir dövrdə sulardan istifadə zamanı yeni alternativ mənbələrin tapılması antropogen eutroflaşmasının baş verməsinin qarşısının alınması və sulardan istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi baxımından vacibdir.

Sulardan müxtəlif sahələrdə istifadə zamanı hazırlanan tövsiyyələrin əsasında su anbarlarında saprobluğun, öz-özünə təmizlənmə dərəcəsinin müəyyən edilməsi, müasir ekoloji və sanitariya-hidrobioloji göstəricilər dayanmalıdır.

I FƏSİL

DÜNYA SU ANBARLARI BARƏDƏ

ÜMUMİ MƏLUMATLAR

Bu fəsildə cəmiyyətin inkişaf tarixində dünyada, o cümlədən də Azərbaycanda suya olan tələbatın ödənilməsi məqsədilə yaradılan su anbarları, suvarma şəbəkələri və başqa hidrotexniki qurğuların yaradılması barədə məlumatlar verilir.

II FƏSİL

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar və müşahidələr 2012-2017-ci illərdə Azərbaycanda yaradılan əsas (10) su anbarlarında – Mingəçevir, Şəmkir, Yenikənd, Varvara, Ağstafaçay, Şəmkirçay, Arpaçay, Naxçıvan, Yekəxana və Aşıq-Bayramlıda, ilin fəsilləri üzrə aparılmışdır.

Nümunələrin götürülməsi planlı marşrut və daimi sahələrin seçilməsinə əsasən həyata keçirilmiş, nümunələrin laborator analizlər üçün hazırlanması, su nümunələrinin mikrobioloji analizləri *“məlum metodlara”* əsasən həyata keçirilmişdir. Su nümunələri mikrobioloji analizlər üçün Y.İ. Sorokinin, hidrobioloji-hidrokimyəvi analizlər üçün isə Knudsen batometri ilə götürülmüşdür. Lil-qrunt QOİN boru-cihazı ilə əldə edilmişdir. Sularda başlıca biogen elementlər, bəzi ağır metal duzları və başqa pollyutantlar Palintex THM Digital, O₂ isə Milwaukee MW 600 cihazı ilə təyin olunmuşdur.

Fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələri hesablamaq üçün G.G.Vinberq üsulundan istifadə etmişik.

Mikrobioloji analizlər, əkmələr “*V.İ.Romanenko*”⁶, *S.İ.Kuznetsovun*”⁷ və “*A.Q.Rodinanın*”⁸ və “*S.N.Vinoqdarsskinin*”⁹ metodiki göstərişlərinə əsasən aparılmışdır. Neft karbohidrogenləri, fenolları parçalayan bakteriyalar Voroşilova-Dianova metodilə təyin edilmişdir.

Tədqiqatlar aparılan illərdə (fəsillərlə) 1897 su, lil-qrunut nümunələri toplanmış və həmin nümunələrdən istifadə etməklə 5310 analiz-əkmələr aparılmışdır. Bütün alınan rəqəm-nəticələr statistik işlənmişdir.

III FƏSİL

AZƏRBAYCANIN ƏSAS SU ANBARLARINDA FİTOPLANKTONUN İLKİN MƏHSULU VƏ ÜMUMİ ÜZVİ MADDƏLƏRİN DESTRUKSİYASI

Su hövzələrinin həyatında – maddələr dövranının, bioloji məhsulun formalaşmasında iştirak edən bütün hidrobiontların enerji mənbəyinin yaranmasında, ekosistemlərdə qaz-duz rejimləri və başqa fiziki-kimyəvi proseslərin gedişinin tənzimlənməsində fitoplanktonunun rolu olduqca böyükdür. “*Həmçinin su anbarlarının sanitar-gigiyenik, ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi, sulardan geniş miqyasda istifadə olunma məsələlərinin həllində də fitoplanktonun bəzi növləri ekoloji-bioloji indikator kimi istifadə olunur*”.¹⁰

3.1. Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin destruksiyası

⁶ Романенко В.И. Бактериальное разложение органического вещества в водохранилищах. Микробиология, 1987, т. 46, вып. 1, с. 123-127

⁷ Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов (лабор. руководство). М., «Наука», 1974, 194 с.

⁸ Родина А.Г. Методы водной микробиологии. М., «Наука», 1965, 364 с.

⁹ Виноградский С.Н. Методы почвенной микробиологии. М., 1953, 140 с.

¹⁰ Романенко В.И. Микробиологические процессы, продукция и деградация органического вещества во внутренних водоемах. М., «Наука», 1985, 295 с.

Mingəçevir su anbarı Orta Kürün Aşağı Kürə sərhəd axarı – Bozdağ silsiləsinin kəsişən yerində, 1953-cü ildə yaradılmışdır. “*Onun sahəsi 600 km², uzunluğu 75 km, sututumu – 16 km³, maksimal eni – 20 km, orta eni 9 km-ə, dərinliyi isə 75 m-ə bərabərdir*”.¹¹ Mingəçevir su anbarında fito-bakterioplanktonun ilkin məhsulunun miqdarı son 60 ildə dəfələrlə dəyişmişdir. “*Əgər keçən əsrin 80-ci illərinə kimi su anbarı mezotrof tipə aid edilirdisə, son 35 ildir o evtrof hövzə kimi səciyyəlidir*”¹².

Bununla belə, Şəmkir (1982) və Yenikənd (2000) su anbarları yaradıldıqdan sonra Mingəçevir su anbarına şəffaflaşan suların daxil olması, onun ən böyük sahəli – Kür, Qabırı və Qanıx çayları vadilərində (20 km) suda şəffaflığı 5 dəfə artırmışdır. Bu da öz növbəsində, fitoplanktonun inkişafına zəmin yaratmışdır.

Cədvəl 1

Mingəçevir su anbarında 1962-2015-ci illərdə suda şəffaflığın (m), fitoplanktonun orta illik ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarca (mq C/l) dəyişməsi

Stansiya	1962			1984			2015		
	şəffaf. m	İM ¹	D ²	şəffaf. m	İM	D	şəffaf. m	İM	D
1	0,4	0,36	1,80	1,4	2,8	3,40	2,70	9,60	6,70
2	0,5	0,39	1,60	2,0	2,30	2,60	2,40	10,20	6,30
3	0,5	0,40	1,70	1,3	2,60	3,00	1,80	8,70	5,80
Orta	0,5	0,38	1,70	1,60	2,60	3,00	2,40	9,3	6,2

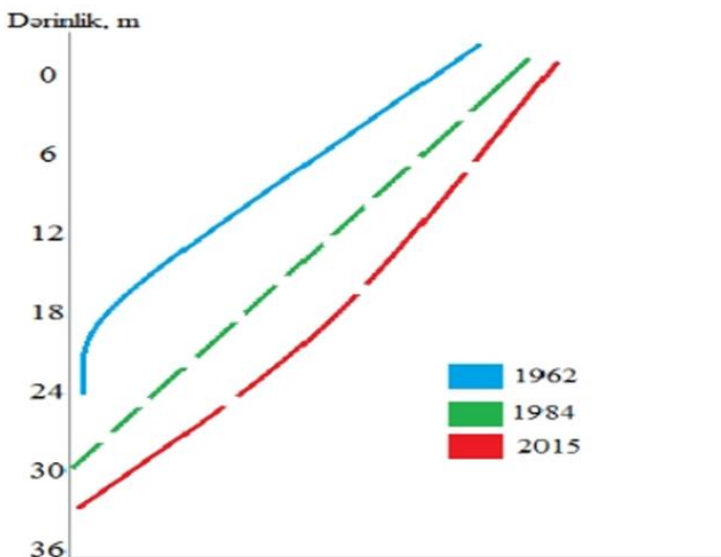
Qeyd: 1. İM – ilkin məhsul; 2. D – destruksiya;

3. Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,46$.

Ona görə, hazırkı dövrdə su anbarında evfotik-trofogen təbəqə daha da dərinləşmişdir (şəkil 1).

¹¹ Тарвердиев Р.Б. Заиление Мингечаурского водохранилища. Баку, «ЭЛМ», 1974, 155 с.

¹² Манафова А.А. Рост микромицетов-мигрантов выявленных на воды Мингечаурского водохранилища на нефти и нефтепродукты // Экологическая конференция, Рига, 1991, с. 135-136



Şəkil 1. Mingəçevir su anbarında trofogen təbəqənin dəyişməsi

Mingəçevir su anbarında eutroflaşma prosesinin son 50 ildə tədricən, ildən-ilə artmaq istiqamətində davam etməsi, yay fəsilərində aydın nəzərə çarpır (cədvəl 2). Göründüyü kimi, Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu son 53 ildə (yay aylarında) 11 dəfə artmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Mingəçevir su anbarı Azərbaycanın biosferində ekoloji sabitliyi və nəhayət, milyonlarla əhalinin sağlamlığı və b. problemləri ilə bilavasitə əlaqəsi olan ən böyük su mənbəyidir. Ona görə Mingəçevir su anbarında vaxtaşırı kompleks xarakterli tədqiqatlar təkrar edilməlidir. Unutmaq olmaz ki, Aşağı Kür Mingəçevir su anbarından başlanır. Məhz təkrar başa çatdırılan tədqiqatların nəticələrindən aydın olur ki, Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu dəfələrlə artmışdır (şəkil 2). Beləliklə məlum olur ki, Mingəçevir su anbarında antropogen eutroflaşma ildən-ilə intensivləşir, sular aramsız olaraq fitonsidlərlə və başqa metabolitlərlə çirklənir.

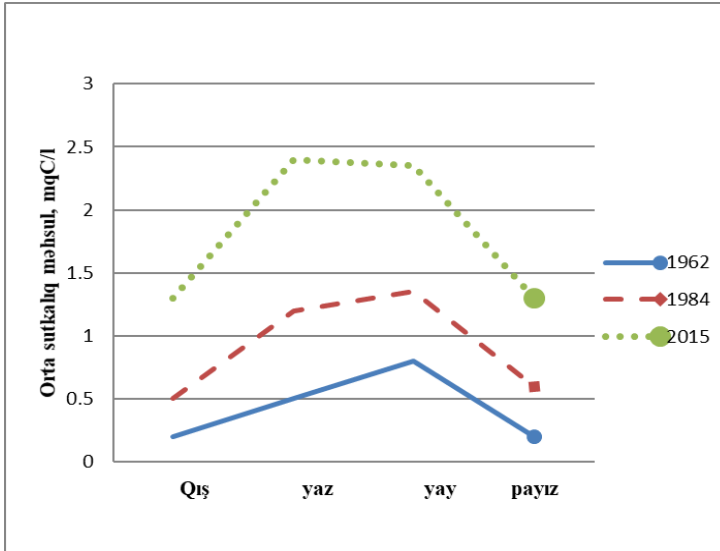
Aydın olmuşdur ki, bütün dövrlərdə Mingəçevir su anbarında destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı (cədvəl 3) son 53 ildə (yay

Cədvəl 2

**1962, 1984 və 2015-ci illərdə Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun
ilkin məhsulunun müqayisəsi (yay fəslı, mqC/l)**

Stansiya	1962	1984	2015*
1	0,34	1,90	9,60
3	0,40	2,20	10,20
5	0,80	2,60	8,70
7	0,90	1,90	9,10
8	1,00	2,10	11,00
9	1,10	4,30	12,40
10	1,30	5,10	11,60
11	1,50	5,80	12,10
12	1,60	7,80	13,70
13	1,40	8,10	14,30
Orta	1,00	4,20	11,20

Qeyd: * – Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,047$



Şəkil 2. Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulunun illər-fəsillər üzrə dəyişməsinin müqayisələndirilməsi

aylarında) 8 dəfədən də çox artmışdır. Bu da o deməkdir ki, su anbarına alloxton mənşəli üzvi maddələrin kənardan çaylarla gətirilməsi davam edir. Xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, su anbarlarında (su hövzələrində) üzvi maddələr balansının hesablanması hər tədqiqatçı tərəfindən həyata keçirilmir. Bunun üçün kompleks tədqiqatlar ilin fəsilərində başa çatdırılmalıdır. Məhz apardığımız kompleks tədqiqatlara əsasən su anbarlarında trofik status və vətəgə əhəmiyyətli bioloji məhsuldarlıq hesablanmışdır. Beləliklə, ilk dəfə olaraq Mingəçevir su anbarında üzvi maddələr balansı təyin edilmişdir (cədvəl 4).

Cədvəl 3

Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələrin orta sutkalıq göstəricilərinin (mq (C/l, yay fəslı) dəyişməsi

Stansi- ya	1962		1984		2015*	
	ilkin məhsul	destruk- siya	ilkin məhsul	destruk- siya	ilkin məhsul	destruk- siya
1	0,34	0,60	1,90	2,60	9,60	11,30
3	0,40	0,83	2,20	2,20	10,20	12,40
5	0,80	0,90	2,60	2,20	8,70	9,70
7	0,90	1,60	1,90	3,40	9,10	13,60
9	1,10	1,90	4,30	5,80	7,10	8,80
11	1,50	2,00	5,80	6,30	12,40	14,30
13	1,40	2,90	5,10	6,20	14,30	16,40
Orta	0,91	1,52	3,81	4,00	10,20	12,60

Qeyd: * – Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,048$.

Cədvəl 4

Mingəçevir su anbarında üzvi maddələr balansı (2015-ci il)

Gəlir mənbələri	min t C/il	%	Çıxar – xərclənən	min, t/C	%
Alloxton üzvi maddələr	18,0±0,8	6,3	Suda destruksiya	457±2,0	70
İlkin məhsul	414,0±18	93,7	Lil-qruntda destruksiya	97,7±4,5	30
Cəmi	432,0	100	Cəmi	554,7	100

Cədvəldən məlum olur ki, hazırkı dövrdə Mingəçevir su anbarında ildə 414 min ton üzvi maddə yaranırsa, 555 min ton üzvi maddə mineralizə olunur ki, bu da üzvi maddələr balansının gəlir hissəsindən 1,4 dəfə, yaxud – 155 min ton çoxdur.

3.2. Varvara su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiyası

Varvara su anbarı 1956-cı ildə, Mingəçevir su anbarının aşağı byefində yaradılmışdır. Onun sahəsi 22,5 km², tutumu – 60 mln m³-ə bərabərdir. Varvara su anbarına Mingəçevir şəhəri və qonşuluqdakı kənd, yaşayış məntəqələrinin çirkab suları axıdılır: sağ sahil Kür məcrası, sol, geniş sahəli, dayaz ərəziyə çirkab axıdılır və “göl” adlı akvatoriya sayılır. Ona görə sol sahilə bütün göstəricilər sağ sahilə nisbətən 3-4 dəfə yüksəkdir və fitoplanktonun ilkin məhsulu ildən-ilə çoxalır.

Cədvəl 5

Varvara su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulunun illər üzrə miqdarca dəyişməsi (mq C/l)

Sahə	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	1 1984	2 2015	1 1984	2 2015	1 1984	2 2015	1 1984	2 2015
Yuxarı	0,23 *	0,46	0,30	0,60	0,44	0,90	0,40	0,70
Orta	0,25	0,55	0,34	0,86	0,57	2,00	0,50	1,60
Aşağı	0,36	0,90	0,60	1,60	0,93	3,80	0,70	3,50
Sol sahil	0,45	1,30	0,65	2,80	2,80	4,40	2,80	4,60
Orta	0,33	0,80	0,47	1,45	0,93	2,75	1,10	2,60

Qeyd: *Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,048$.

Hövdədə üzvi maddələr balansı cədvəl 6-da təqdim olunur və aydın olur ki, Varvara su anbarında il ərzində 16,4 min ton üzvi maddə yaranır və 20 min ton mineralizə olunur.

Varvara su anbarında üzvi maddələr balansı (2015-ci il)

Gəlir mənbələri	Min ton/il	%	Çıxar – xərclənən	Min ton/C	%
Alloxton üzvi maddələr	2,00 ±0,1	14,0	Suda destruksiya	15,5 ±0,7	77,5
İlkin məhsul	14,4 ±0,5	86,0	lil-qruntda destruksiya	4,5 ±0,2	22,5
Cəmi	16,4	100	Cəmi	20,0	100

3.3. Şəmkir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiyası

Şəmkir su anbarı 1982-ci ildə yaradılmışdır. Onun sahəsi 116 km², həcmi 2,7 km³, maksimum dərinliyi – 60 m, uzunluğu – 40 km, orta eni – 3 km, sərfəli həcmi isə 1,43 km³-dir.

Səciyyəvidir ki, Şəmkir su anbarı yuxarı byefdə (əsasən Gürcüstan-Ermənistanda) kəskin dərəcədə çirklənən suları birinci qəbul edən ən böyük “çökdürücü-otstoynik” hesab olunur. R.A.İsmayılova görə Kür suyu ilə Şəmkir su anbarına hər il 20 min ton mineral azot-fosfor birləşmələri gətirilir (2013). Məhz bu səbəbdən də Şəmkir su anbarı yaradılandan 32-33 il keçsə də, hövzədə üzvi maddələrlə zənginləşmə, biodestruksiya prosesləri sabitləşməmişdir.

Hövzədə 2015-ci il üçün üzvi maddələr balansı hesablanmışdır: Fitoplanktonun ilkin məhsulu – 82,8 min t C, suda və lil-qruntda destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarı isə, müvafiq olaraq, 101 və 28 min t C təşkil etmişdir.

Naxçıvan su anbarı Araz çayının İran İslam Respublikası ilə sərhəd təşkil edən məcrasında yaradılmışdır (1971-1972).

Onun sahəsi 145 km², uzunluğu – 40 km, həcmi isə 1,35 km³ təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, 100% ərazisinin Araz hövzəsinə aid olunan – Ermənistan tərəfindən çirklənən, Araz suları Naxçıvan su anbarında bütün il boyu fito-bakterioplanktonun kütləvi inkişafı ilə səciyyələnir (cədvəl 8).

Cədvəl 7

Şəmkir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin biodestruksiya göstəricilərinin (mq C/l – sutka) illər üzrə dəyişməsi (yay fəslə)

Stansiya	İlkin məhsul				Biodestruksiya			
	1985	1990	2000	2015	1985	1990	2000	2015
1	0,30	0,51	0,63	0,82	1,20	1,66	2,60	3,10
2	0,26	0,64	0,84	1,60	1,50	2,40	3,20	4,30
3	0,84	0,96	1,20	2,36	1,25	2,10	3,10	3,90
4	0,40	1,10	1,66	3,10	–	–	–	–
5	1,25	2,40	3,00	4,46	1,48	2,35	3,00	4,20
6	1,46	2,20	2,80	4,30	1,20	2,30	2,80	3,10
7	1,50	2,60	3,10	4,40	1,80	2,50	3,30	4,10
8	1,66	2,50	3,00	4,70	1,90	3,60	4,70	5,10
9	1,40	2,10	2,40	4,10	2,00	3,90	4,90	5,70
Orta	1,00	1,70	2,10	3,40	1,60	2,50	3,50	3,80

3.4. Naxçıvan su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin suda, lil-gruntda destruksiyası

Məlum olur ki, Naxçıvan su anbarı trofik tipə görə hiperevtrof hövzələrə aiddir.

Cədvəl 8

Naxçıvan su anbarında fitoplanktonun fotosintezində əmələ gələn ilkin məhsulun ilin fəsiləri üzrə miqdarı (mq C/l – sutka)

Stansiya	Qış (II)		Yaz (IV)		Yay (VIII)		Payız (X)	
	t°C	C ¹	t°C	C	t°C	C	t°C	C
1	3,0	0,40	6,4	1,00	28,3	5,00	12,4	3,00
2	3,6	0,60	7,2	2,00	29,0	7,00	13,0	5,00
3	4,0	0,70	8,6	3,00	30,0	9,00	13,6	8,00
4	3,3	0,80	9,1	4,00	31,0	10,00	13,7	9,00
5	4,1	0,90	9,0	4,00	29,6	10,00	14,0	10,00
Orta	3,6	0,70	8,0	2,8	29,4	10,10	13,3	7,00
Qışa nisbətən artım, dəfə			2,2	5,0	8,2	14,4	3,7	10,7

Qeyd: C¹ – tərkibi 50% karbondan ibarət üzvi maddə göstəricisi;

2 – Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,044$.

Naxçıvan su anbarında üzvi maddələr bolluğu səbəbindən oksigen rejimində mövcud olan gərginlik biodestruksiya göstəriciləri ilə daha aydın müəyyən edilir (cədvəl 9).

Cədvəl 9

Naxçıvan su anbarında ilkin məhsul və destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarca fəsilər üzrə dəyişməsi (mq C/l sutka)¹

Stan-siya	Qış (II)		Yaz (IV)		Yay (VIII)		Payız (X)	
	İM ²	DOÜM ³	İM	DOÜM	İM	DOÜM	İM	DOÜM
1	0,4	5,00	1,00	9,30	5,70	14,50	3,0	10,40
2	0,60	5,00	2,00	8,10	7,00	15,50	5,00	9,80
3	0,70	4,00	3,00	7,40	9,00	14,60	8,00	9,60
4	0,81	3,60	4,00	5,30	10,00	11,60	9,00	8,80
5	0,90	2,00	4,00	6,30	10,00	11,90	10,00	7,40
Orta	0,70	4,00	2,8	7,40	10,00	14,40	7,50	3,20
Qışa nisbətən artım, dəfə			4,0	1,9	14,3	3,6	10,0	2,3

Qeyd: 1. İM – ilkin məhsul;
2. DOÜM – destruksiya olunan ümumi üzvi maddə;
Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,048$.

Qeyd etmək lazımdır ki, su anbarlarında lil-qruntda mineralizə olunan üzvi maddələr çətin oksidləşən substratlara aid edilir. Bununla belə, hövzədə lil-qruntda 2016-cı ildə 24,6 min ton üzvi maddə destruksiya olunmuşdur ki, bu da Mingəçevir su anbarı ilə müqayisədə 2 dəfə çoxdur.

Cədvəl 10

2016-cı ildə Naxçıvan su anbarının dib çöküntülərində destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı

Göstəricilər	Qış	Yaz	Yay	Payız
Orta sutkalıq göstərici mq C/m ²	120	180	350	260
Destruksiya, C/ton	3132	3586	9134	6786
İldə	24638 ton/C			

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,047$.

3.5. Ağstafaçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin suda və lil-qruntda destruksiyası

Ağstafaçay Ermənistanın 5-6 rayonundan keçir və bir növ çirkab sularını Azərbaycana axıdan vasitəyə çevrilmişdir. Bununla belə, Azərbaycanın qərb bölgələrində bu çay suya olan tələbatın ödənilməsində mühüm rol oynamışdır. Ona görə, 1970-ci ildə, həcmi 120 mln m³, sahəsi isə 7,2 km²-ə bərabər olan eyni adlı su anbarı yaradılmışdır. Alloxton üzvi maddələrlə, biogen elementlərlə zəngin su anbarında bakterio-fitoplankton kütləvi inkişaf edir və ona görə yarandığı vaxtdan hiperevtrof su anbarları tipinə aiddir (cədvəl 11).

Cədvəl 11

Ağstafaçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu, suda (mq C/l) və lil-qruntda (mq C/m²) destruksiya olunan üzvi maddələrin fəsilər üzrə miqdarı

Stan-siya	Qış			Yaz			Yay			Payız		
	İM ¹	SD ²	QD ³	İM	SD	QD	İM	SD	QD	İM	SD	QD
1	0	0,9	150	1,6	4,3	300	3,3	3,6	440	1,1	6,3	330
2	0	1,1	210	2,0	4,6	340	4,2	7,2	480	2,2	4,4	310
3	0	1,3	250	2,4	5,2	360	5,8	7,6	510	3,1	3,3	300
4	0	1,4	240	3,0	5,3	380	6,7	8,1	630	3,6	3,0	410
5	0	1,5	300	3,3	5,5	400	7,4	8,8	710	7,4	3,3	500
Orta	0	1,2	226	2,5	5,0	356	5,5	8,0	552	2,7	6,6	410

Qeyd: 1. İM – ilkin məhsul; 2. SD – suda destruksiya;

3. QD – qruntda destruksiya.

Ağstafaçay su anbarında il ərzində sintez olunan ilkin məhsulun miqdarı 20 min, destruksiya olunan üzvi maddələrin kütləsi isə 60,4 min t-a bərabər olmuşdur.

3.6. Yenikənd su anbarı

Yenikənd su anbarı 2000-ci ildə, Şəmkirlə Mingəçevir arasında Kür məcrasında yaradılmışdır. Su anbarının tam həcmi 158 mln m³, uzunluğu 8 km, eni 2,8 km, sahəsi isə 2260 ha təşkil edir.

Yenikənd su anbarına bilavasitə antropogen təsirlər göstərən mənbələr yoxdur. Lakin yuxarı byefdən daxil olan alloxton üzvi maddələr, biogen elementlər hesabına hövzədə bakterioplankton kütləvi inkişaf edir. Aydın olmuşdur ki, hövzədə suyun şəffaflığı, temperaturu, oksigen tutumu, ilkin məhsulun miqdarı və üzvi maddələrin destruksiya göstəriciləri bərabər paylanmışdır. Yenikənd su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu il ərzində 16,3 min ton, destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı – 21,3 min t-a bərabər olmuşdur.

3.7. Aşıqbayramlı su anbarı

Aşıqbayramlı su anbarı 1956-cı ildə İsmayilli rayonu ərazisində, əsasən Əyriçay və Ax-oxçaya aid sular hesabına yaradılmışdır. Onun sahəsi – 8 km², həcmi – 5,3 mln m³-ə bərabərdir və başlıca olaraq suvarma üçün nəzərdə tutulmuşdur. *“Bununla belə, sahil ərazilərdə yerləşən kəndlərdə sudan məişətdə də istifadə olunur”*.¹³ İlk mənbə ilə su anbarı arasında məsafə (axın boyu) qısa (15-16 km) olsa da, yuxarı byefdə sular İsmayilli şəhəri və qəsəbə-kəndlər tərəfindən aramsız çirkənlir. Ona görə su anbarında fitoplankton il boyu inkişaf edir.

Cədvəl 12

**Aşıqbayramlı su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu
və ümumi üzvi maddələrin destruksiya göstəriciləri (mq O2/l)**

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM ¹	D ²	İM	D	İM	D	İM	D
1	0,1	0,4	0,6	1,4	2,3	4,4	0,5	2,9
2	0,2	0,6	0,9	3,1	3,0	4,8	0,9	3,1
3	0,3	0,8	1,4	4,2	3,1	3,9	1,8	3,6
4	0,4	0,9	2,3	4,1	3,6	4,4	2,8	4,2
5	0,4	1,2	3,2	4,3	3,7	4,8	4,1	3,6
Orta	0,3	1,0	1,8	3,4	3,3	4,5	2,0	3,5

¹³ Касымов А.Г. Нефть и биологические ресурсы Каспийского моря. Баку, 2001, Print Studio, 336 с.

Aşıqbayramlı su anbarında il ərzində 20 min ton ilkin məhsul əmələ gəlir və 34 min ton üzvi maddə destruksiya olunur. Ona görə ehtimal olunur ki, çirkab sularla hövzəyə 14 min ton alloxton mənşəli üzvi maddələr axıdılır.

3.8. Yekəxana su anbarı

Yekəxana su anbarı faktiki olaraq Aşıqbayramlı su anbarının aşağı byefə axıdılan suyundan yaradılan “ikinci” hissədir. Hər iki su anbarı məcradan kənarda, “gətirmə” su ilə (əsas Ax-oxçaydan Əyriçaya kanal vasitəsilə) yaradılmışdır (1963). Su anbarının sahəsi 3,7 km², həcmi 21,2 mln m³-ə bərabərdir.

Aydın olmuşdur ki, Aşıqbayramlı su anbarında üzvi maddələrlə, biogen elementlərlə zənginləşən su aşağı byefdə Yekəxana su anbarına çatana kimi əlavə olaraq çirklənir. Ona görə Yekəxana su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu bütün il boyu yüksək səviyyədə saxlanır (cədvəl 13).

Cədvəl 13

Yekəxana su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiyası (mq O₂/l)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM	D	İM	D	İM	D	İM	D
1	0,3	1,3	1,9	3,4	3,6	4,4	2,4	4,3
2	0,4	1,4	2,2	3,9	3,8	4,9	2,6	4,2
3	0,4	1,3	2,3	3,7	3,6	5,6	3,1	4,4
4	0,4	1,4	2,6	4,5	4,8	6,7	3,3	4,6
5	0,5	1,6	3,4	4,6	5,2	6,8	3,4	5,5
Orta	0,4	1,4	2,5	4,0	4,2	5,7	3,0	4,6

Hesablamadan aydın olmuşdur ki, il ərzində Yekəxana su anbarında 16,3 min ton ilkin məhsul sintez olunmuşdur və destruksiya olunan üzvi maddələr 24 min ton təşkil etmişdir.

3.9. Arpaçay su anbarı

Arpaçay su anbarı Ermənistan və Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazilərində formalaşan, Araz çayının sol qollarından biri olan, eyni adlı çay məcrasında, Şərur rayonunun Gümüşlü kəndinə yaxın ərazidə yaradılmışdır (1977). Arpaçay, müasir dövr üçün nadir sayılan, təbii sabitliyini dəyişməyən təmiz və safdır! Su anbarında temperatur 0,3-16 °C arasında (orta illik – 9°C) dəyişir. Biogen elementlər analitik qatılıqdadır və fitoplankton çox zəif inkişaf etmişdir. Ona görə, ilkin məhsulun və destruksiyanın orta illik miqdarı, müvafiq olaraq, 0,7 və 0,9 mq O₂/l-dən artıq olmamışdır. Naxçıvan su anbarında həmin göstəricilər 8-12 dəfə çoxdur. Arpaçay su anbarı trofik tipə görə oliqotrof hövzələrə tam uyğun gəlir.

3.10. Şəmkirçay su anbarı

Şəmkirçay su anbarı 2014-cü ildə yaradılmışdır. Onun müasir sūtutumu 164,5 mln m³ olsa da, sahil quruluşuna əsasən onun su ehtiyatı 265 milyon m³-ə çatdırıla bilər. Dağ iqlim şəraiti, alloxton üzvi maddələrin olmamasına görə, Şəmkirçay su anbarında fito-bakterioplankton zəif inkişaf etmişdir. Bu səbəbdən də fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrə aid göstəricilər aydın nəzərə çarpacaq dərəcədə kiçikdir (cədvəl 14). Ona görə, hövzə oliqo-mezotrof su anbarlarına aid oluna bilər.

Cədvəl 14

Şəmkirçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı (mq O₂/l)

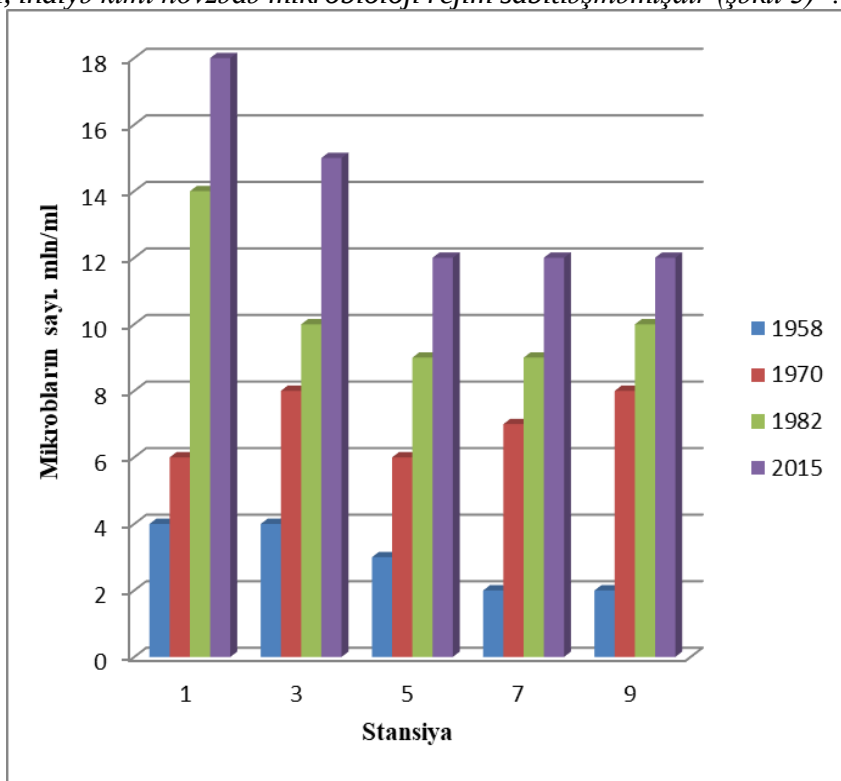
Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM ¹	SD ²	İM	SD	İM	SD	İM	SD
1	0	0,3	0,6	0,7	1,4	1,2	1,0	1,9
2	0	0,3	0,7	0,8	1,8	2,2	1,2	2,3
3	0	0,4	0,9	0,9	2,1	2,3	1,6	2,8
4	0	0,4	1,2	1,0	2,3	2,6	2,2	2,0
Orta	0	0,4	0,85	0,85	1,8	2,0	1,5	2,2

IV FƏSİL

AZƏRBAYCANIN ƏSAS SU ANBARLARININ MİKROBİOLOJİ REJİMİ

4.1. Mingəçevir su anbarının mikrobioloji rejimi

“Azərbaycanda ilk dəfə su hövzələrində mikrobioloji tədqiqatlar 1956-cı ildə Mingəçevir su anbarından başlamışdır və aydın olmuşdur ki, indiyə kimi hövzədə mikrobioloji rejim sabitləşməmişdir (şəkil 3)”.¹⁴



**Şək. 3. Mingəçevir su anbarında mikrobların
orta illik sayının müqayisəsi**

¹⁴ Салманов М.А. Микробиологическая характеристика Мингечаурского водохранилища. Тр. Инс-та Биологии водохранилищ АН СССР, 1960 г., вып. 3(6), с. 21-35

Bu da onunla əlaqədardır ki, su anbarına çay suları ilə gətirilən alloxton üzvi maddələrin, biogen elementlərin miqdarı ildən-ilə çoxalır və bakterio-fitoplanktonun kütləvi inkişafı intensivləşir. Hövzədə üzvi çirklənmənin davamlı olması saprofit bakteriyaların kəmiyyət-keyfiyyəti ilə aydın görünür. Belə ki, yay fəslində, 1958-ci ildə saprofit bakteriyaların miqdarı 7 min/ml olmuşdursa, 1962-ci ildə bu göstərici 8,5; 1970-ci ildə – 10,2; 1982-ci ildə – 13,2; 1994-cü ildə – 16,0 və nəhayət, 2015-ci ildə isə 19 min/ml təşkil etmişdir (şəkil 3). İlk dəfə olaraq, hövzədə miqrant mikromisetlər müfəssəl öyrənilmişdir. Aydın olmuşdur ki, 56 növ mikromisetlər hövzənin bütün biotoplarından əldə edilir və bitki qalıqları, bəzi neft və fenolların eliminasiyasında fəal iştirak edirlər.

Cədvəl 15

Mingəçevir su anbarında lil-qruntda mikrobların ümumi sayının fəssillər üzrə dəyişməsi (2015, mln/q)

Stansiya	Dərinlik, m	Lil-qruntdun xassəsi	Qış	Yaz	Yay	Payız
1	2,6	Zəif narın qumlu lil	4000	5800	7800	10000
2	3,0	Boz rəngli lil	3600	5600	6900	8000
3	2,2	Tünd boz rəngli lil	2600	6800	7100	9000
4	3,6	Zəif qəhvəyi rəngli lil	2200	3100	5300	7000
5	18	Tünd rəngli lil	2100	2600	4100	6100
6	20	Qonur rəngli lil	2000	2300	3000	4500
7	33	Açıq qəhvəyi lil	1800	2100	2000	2500
8	69	Zəif çəhrayı yumşaq lil	1600	1700	2000	2100
9	34	Tünd qəhvə rəngli lil	1700	1800	2400	2600
10	12	Qəhvə rəngli lil	3200	3800	5400	6300
11	14	Detrit qarışıqlı palçıq	3600	41000	6300	7100
13	9	Bitki qarışıqlı lil	3400	4600	7100	8000
14	7	Detrit qarışıqlı lil	3500	4800	7000	8400
Orta			2715	3720	5200	5670

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,040$.

Cədvəldə aydın göstərilir ki, 7, 8 və 9-cu stansiyaların lil-qruntunda mikrobların ümumi sayında, il ərzində fərq, orta hesabla 20-25% təşkil etdiyi halda, başqa, daha dayaz olan stansiyaların dib çöküntülərində ilin fəsilləri üzrə artım 2-3 dəfəyə bərabər olmuşdur. Bu da, görünür ki, onunla əlaqədardır ki, asan mənimsənilən üzvi maddələr su qatlarında bakterioplankton tərəfindən mənimsənilir və dibə substratların çətin mineralizə olunan hissəcikləri çökür. Bundan başqa, qış aylarından başqa, dərin sahələrin dibində temperatur həmişə 8-9°C aşağı olur (yazda əmələ gələn statifikasiya, payıza qədər saxlanır). *“Mingəçevir su anbarında sulara olduğu kimi, lil-qrunt da mikrobların ümumi sayı, başqa evtrof su anbarlarında qeyd edilən mikrobların suyundan 2-3 dəfə çoxdur”*.¹⁵ Suda və dib çöküntülərində mikrobların sayca çoxluq təşkil etməsi, su anbarlarının ümumi trofikasını səciyyələndirən amil sayılır.

4.1.1.Mingəçevir su anbarının su və lil-qruntunda fizioloji qrup bakteriyalar

Fizioloji qrup dedikdə, adından da məlum olur ki, müxtəlif tərkibli üzvi maddələrin və kimyəvi birləşmələrin bərpasında, dövrəndə və mineralizə edilməsində xüsusi mikrob-bakteriya qrupları iştirak edir. Həqiqətən, fizioloji qrup mikrobiotanın təbiətdə – biosferin hər üç tərkib hissəsində maddələr dövrəndə rolu böyük və əvəzsizdir. *“Hələ 180 il öncə L.Paster demişdir ki, saprofit-fizioloji qrup bakteriyaların fəaliyyəti olmasa, Yer kürəsi çoxdan cəsədlərlə örtülər və bəşəriyyət öz çirkabında boğulardı”*.¹⁶ Qeyd etmək lazımdır ki, bizim tədqiqatlarda fizioloji qrup bakteriyalarından, saprofit bakteriyalara daha çox və geniş diqqət yetirilmişdir.

2015-ci ildə, fəsillər üzrə Mingəçevir su anbarında suda saprofit bakteriyaların sayı (min/ml) və sporlu formaların sporsuz formalara

¹⁵ Салманов М.А., Мамедова В.Ф. Современное микробиологическое состояние Шамкирского водохранилища. Мат. конф. к 80-летию М.Мусаева. Баку, 2001, с. 174-176.

¹⁶ Khatoonabadai A., Dehcheshmeh A.R.M. Oil pollution in the Caspian Sea coastal waters // İntern J. of Environment and pollution, 2006, v. 26, N 4, p. 347-363

münasibəti (%) barədə alınan nəticələr cədvəl 16-da qeyd edilir.

Cədvəl 16

**Mingəçevir su anbarında suda saprofit bakteriyaların sayı (min/ml)
və sporlu formaların spor əmələ gətirməyən
şamllara nisbəti (%)**

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	Saprofit	spor, %	saprofit	spor, %	saprofit	spor, %	saprofit	spor, %
1	12,0	14,0	16,4	8,0	22,4	5,0	21,6	7,0
2	13,0	13,0	17,3	9,0	20,3	4,0	20,0	6,0
3	11,0	12,0	16,0	11,0	20,6	6,0	19,4	8,0
4	9,5	13,0	12,0	9,8	19,3	8,0	14,3	10,0
5	6,8	14	9,8	11,0	14,3	9,0	12,6	11,0
6	7,0	15	8,8	13,0	12,4	8,0	11,0	10,0
7	7,0	16,0	7,3	10,0	14,3	7,0	12,4	9,0
8	8,0	15,0	9,8	13,0	14,8	6,0	12,6	7,0
9	8,0	18,0	10,4	15,0	16,3	5,0	13,3	6,0
10	10,0	17,0	14,8	14,0	18,4	4,0	15,8	8,0
11	12,0	16,0	15,3	13,0	20,3	6,0	17,4	8,0
12	13,0	14,0	16,2	10,0	22,4	5,0	19,6	7,0
13	14,0	12,0	18,4	10,0	21,6	4,0	18,7	6,0
14	12,0	14,0	17,3	11,0	20,4	4,4	17,4	7,0
Orta	11,0	15,0	14,0	11,5	18,4	9,8	18,0	8,0

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,046$.

Cədvəldən aydın görünür ki, il ərzində suda saprofit bakteriyaların miqdarı, orta hesabla, 11-18 min/ml civarında dəyişir. Qış minimumu ilə yay maksimumu arasında fərq cəmi 40% təşkil edir ki, bu da çox kiçik göstəricidir. Məlumdur ki, mühitin-biotopun temperaturu canlı aləmin, o cümlədən də mikrob hüceyrələrinin həyatında, fizioloji-biokimyəvi aktivliyində mühüm rol oynayır. *“Bundan başqa, təcrübələrlə sübut olunmuşdur ki, 7-9°C-dən aşağı*

temperaturda mineralizasiya prosesləri süstləşir".¹⁷

17-ci cədvəldən məlum olur ki, Mingəçevir su anbarında bitki qalıqlarının parçalanmasında iştirak edən aerob formalar 2,7 dəfə anaerob tənəffüs tipinə aid sellülozamənimsəyən bakteriyalardan çoxdur.

Cədvəl 17

Mingəçevir su anbarında suda aerob və anaerob sellülozaparçalayan bakteriyaların miqdarı (1 ml-də)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	aerob	anaerob	aerob	anaerob	aerob	anaerob	aerob	anaerob
1	10	10	2,00	10	310	100	400	100
2	10	10	300	100	400	100	500	100
3	10	10	300	100	400	100	600	100
4	10	10	100	100	400	100	400	100
5	10	10	100	200	100	200	400	200
7	10	10	100	100	100	200	300	200
8	100	10	200	200	100	200	500	300
10	100	10	300	100	300	100	400	100
11	100	10	300	100	400	100	700	100
12	100	10	300	100	200	100	800	100
Orta	46	10	220	111	270	130	500	140

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,048$. Aerob bakteriyalar üst təbəqədəki sularla, anaeroblar isə dib qatından götürülən nümunələrdə təyin edilmişdir.

Mingəçevir su anbarının lil-qruntunda aerob sellülozaparçalayan bakteriyaların miqdarı, anaerob kletçtkamənimsəyən bakteriyalardan, orta hesabla, 2-3 dəfə çoxdur(cədv. 18). Göründüyü kimi, sellülozaparçalayan bakteriyaların miqdarı, başqa analizlərin nəticələri kimi su anbarının sahəsi üzrə bərabər paylanmamışdır. Olduqca maraqlıdır ki, xüsusi qrup olan sellülozaparçalayan bakteriyaların, ümumi, ərimiş halda olan üzvi maddələrlə zəngin biotoplarda geniş yayılması, onların biodestruksiya proseslərində fəal iştirak etməsi kimi dəyərləndirilə bilər.

¹⁷ Марголина Г.Л. Микробиологические процессы деструкции в пресноводных водоемах. М., «Наука», 1989, с. 119

**Mingəçevir su anbarında lil-qruntda sellülozaparçalayan
aerob və anaerob bakteriyaların miqdarı (min/q)**

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	aerob	anaerob	aerob	anaerob	aerob	anaerob	aerob	Anaerob
1	0,3	0,2	1,0	0,6	3,0	0,5	3,0	0,3
2	0,3	0,2	1,0	0,5	3,0	0,4	3,0	0,2
3	0,2	0,1	1,0	0,3	2,0	1,0	2,0	1,0
4	0,2	0,1	1,0	0,3	2,0	1,0	2,0	1,0
5	0,2	0,1	1,0	0,5	2,0	1,0	1,0	1,0
7	0,3	0,1	1,0	0,4	1,0	1,0	2,0	1,0
8	0,2	0,2	1,0	0,3	1,0	0,6	1,0	1,0
10	1,0	0,1	1,0	1,0	4,0	1,0	3,0	1,0
11	1,0	0,1	1,0	1,0	5,0	1,0	4,0	1,0
12	1,0	0,1	1,0	1,0	6,0	1,0	4,0	1,0

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,046$.

4.1.2. Mingəçevir su anbarının miqrant mikromisetləri

Mikrobların suda və lil-qruntda ümumi sayına, saprofit və fizioloji qrup bakteriyaların hər iki mühitdə kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə əsasən etiraf etmək olar ki, Mingəçevir su anbarında assimilyasiya-dissimilyasiya proseslərində mikrobiota fəal iştirak edir. Bununla yanaşı, hövzədə mineralizasiya proseslərində, trofik əlaqələrdə, xüsusilə də bitki qalıqları, detrit xassəli substratların eliminasiyasında mühüm rol oynayan ibtidai göbələklərdən mikromiset-miqrantlara aid tədqiqatlar da, ilk dəfə Mingəçevir su anbarında aparılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, su anbarlarında ibtidai-mitselial göbələklər geniş və müfəssəl öyrənilməmişdir. Lakin aydın olmuşdur ki, şirin sulu hövzələrdə obliqat, yəni bütün inkişaf, həyatı prosesləri suda davam edən göbələklərdən başqa, miqrant, xarakterli, torpaqlardan sulara qarışan ibtidai göbələklər də geniş yayılmışlar. Su ekosisteminə fakültativ olsalar da, mikromisetlər destruksiya proseslərinin əsas biosenozları sayılır. Bir çox tədqiqatçılara görə miqrant mikromisetlər bakteroplankton, bakteriobentos kimi həm suda, həm də dib çöküntülərində göbələklər kompleksi yaradır. Ona görə su hövzələrində göbələklər kompleksinin olmasını maddələr dövrəsinin intensiv getməsi əlaməti kimi qiymətləndirirlər.

Öncə qeyd etmək lazımdır ki, Mingəçevir su anbarında miqrant-mikromisetlər bütün fəsillərdə, su və lil-qrunut nümunələrində müəyyən edilmişdir. 1984-2015-ci illərdə aparılan tədqiqatların nəticələri kimi Mingəçevir su anbarında 56 növ mikromiset təyin olunmuşdur. Onlar 19 cinsə, 5 ailəyə, 4 sraya və 3 sinfə aid edilmişlər. İlin fəsilləri və sahələr üzrə mikromiset-miqrantlar bərabər paylanmamışdır. Yay fəsli onların daha geniş yayılması ilə səciyyələnir. Sahə-biotoplar üzrə, mikromiset-miqrantlar daha çox çay mənsəblərinə aid ərazilərdə yayılmışdır. Maraqlıdır ki, bulanıq, şəffaflığı az olan sular, su bitkiləri intensiv inkişaf edən dayazlıqlarda da mikromiset-miqrantlar həm sayca, həm də növ zənginliyi ilə seçilir. Payız fəslində mikromisetlərin növ müxtəlifliyi davam edir və noyabr ayına kimi tədricən azalır. Qışda sayca və növ müxtəlifliyi ilə azalan mikromisetlərdən (dekabrda martın əvvəlinə kimi) *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium* və *Cephalosporium* cinslərinə məxsus növlər çoxluq təşkil edir. Maraqlıdır ki, bu dövrdə də daha çox və geniş ərazilərdə rast gəlinən – *Penicillium nigricans*, *P. shrysogenium*, *P. notatum* növləridir. Beləliklə, Mingəçevir su anbarında mikromiset-miqrantların fəsillər üzrə inkişafında qışda sayca və biokütləcə azalma, yazdan payızın əvvəlinə kimi artım qeyd edilir.

Mingəçevir su anbarı qışda buzla örtülmür. Ümumi mikrobiota ilə yanaşı, mikromiset-miqrantların bütün su anbarı ərazilərində il boyu əldə edilməsinə əsasən etiraf etmək olar ki, hövzədə üzvi maddələrin mineralizasiyası aramsız davam edir. Floristik baxımdan isə Mingəçevir su anbarında əsas üç – *Penicillium*, *Aspergillus* və *Cephalosporium* cinslərinə məxsus növlər geniş yayılmışdır. Maraqlıdır ki, biokimyəvi aktiv ştammlarda ən çox məhz həmin növlərdən əldə edilmişdir.

Mikromiset-miqrantların poliferment qabiliyyəti, onların təcrübə-eksperimentlərdə geniş istifadə olunmasını daha əlverişli etmişdir. Ona görə, bir daha etiraf etmək olar ki, Mingəçevir su anbarında bir çox ziyanlı pollyutantların zərərsizləşməsində, müxtəlif birləşmələrə çevrilməsində, trofik əlaqə, qida zəncirində növbəti konsumentlərin qida ilə təminatında və başqa destruksiya proseslərində mikromiset-miqrantlar mühüm rol oynayırlar.

4.2. Varvara su anbarının mikrobioloji rejimi

Varvara su anbarında lil-qruntda və suda mikrobların ümumi sayı həm sahələrə görə, həm də dib çöküntülərinin xassəsinə görə fərqlənir.

Varvara su anbarında sağ sahil ilə sol sahil akvatoriyalarında fərqli biotoplar formalaşdığına görə mikrobların yayılması və miqdar göstəriciləri də oxşar deyildir (cədv. 19). Cədvəldən aydın görünür ki, 3-cü sol sahil “göl” sahəsi müstəsna olmaqla su anbarında mikrobların sayı həm suda, həm də lil-qruntda estuaridən bəndə doğru artır.

Qeyd etmək lazımdır ki, su anbarında Kür suyuna nisbətən şəffaflıq artır, biogen elementlərlə kifayət dərəcədə təmin olunan fitoplanktonun kütləvi inkişafı sayəsində su həm ilkin məhsulla (avtoxton), həm də çirkab sularla gətirilən (alloxton) üzvi maddələrlə zənginləşir, bu da öz növbəsində bakterioplanktonun generasiyasını sürətləndirir. Varvara su anbarının göl hissəsi hövzənin 15-18% sahəsinə bərabər olsa da, bu dayaz akvatoriya bir növ bitki qalıqları, detritlər cəmləşən ərazini xatırladır. Olduqca səciyyəvidir ki, bu ərazidə formalaşmış, normal konsistensiyalı lil-qruntdib çöküntüləri, demək olar ki, yoxdur. Bununla belə, cədvəl 4.30-dan aydın olur ki, əsasın narın detritlə qarışmış olan (duru vəziyyətdə) nailka-da mikrobların sayı 14 mlrd/q-dan artıqdır. Yayda, suda temperatur 32-33°C olan ərəfədə, dayaz ərazilərdə dib çöküntüləri sanki qıqcırır (hava qovuqucuqları çox aydın görünür).

Cədvəl 19

Varvara su anbarında mikrobların sayının suda (min/ml) və lil-qruntda (mlrd/q) fəsillər üzrə dəyişməsi (2015-ci il)

Sahə-stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	su	lil-qruntd	su	lil-qruntd	Su	lil-qruntd	su	lil-qruntd
Yuxarı	3,0	3,2	4,3	4,1	6,9	4,1	4,3	4,8
Orta hissə	3,6	3,0	4,8	5,6	8,3	9,2	7,4	6,0
Aşağı	9,3	8,7	12,4	14,4	16,4	14,6	12,6	12,3
Sol sahil	4,4	5,1	7,6	9,2	10,4	10,3	11,4	10,2
Bənd sahə	3,8	3,4	5,7	4,4	9,3	10,7	9,8	8,8
Orta	4,8	4,7	7,0	7,4	10,0	10,4	9,4	8,4

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,044$.

Varvara su anbarının az bir sahəsini təşkil edən sol sahil – “göl” ərazidə sanki ayrıca ekosistem formalaşmışdır. Belə ki, bu ərazinin suları və tam formalaşmamış, bitki çürüntülərindən, narın detritlərdən ibarət olan dib çöküntüləri anaerob mikroorqanizmlərin kütləvi generasiya biotopuna çevrilmişdir.

Fizioloji qrupa aid olan sellüozanı parçalayan, azot dövrənində iştirak edən aerob-anaerobioz, sulfatlaşdırıcı bakteriyalar və b. bu dayaz ərazinin su “qatlarında” çox qısa müddətdə, aydın müəyyən edilən tərzdə “yerdəyişməni” çevikliklə həyata keçirirlər. Məsələn, martın sonu, aprelin axırına kimi sularda aerob azot mənimsəyən, sellüozanı parçalayan, sporsuz saprofit bakteriyalar çoxluq təşkil etdiyi halda (suda temperatur 18-22°C), yayda onların sayı 55-70% ixtisar olunur və anaerob qruplara aid bakteriyaların miqdarı artır.

4.3 Şəmkir su anbarının mikrobioloji rejimi

Ölkədən kənarda çirklənən çay sularını birinci qəbul edən Şəmkir su anbarında mikrobların sayı ildən-ilə artır. Keçən əsrin 90-cı illərində aparılan epizotik xarakterli tədqiqatların nəticələrinin 2015-ci ildə alınan nəticələrlə müqayisəsindən aydın olur ki, Şəmkir su anbarında mikrobiotanın inkişaf dinamikası indiyə kimi sabitləşməmişdir(cə.d. 20).

Cədvəl 20

Şəmkir su anbarında suda mikrobların ümumi sayının suda illər və fəsillər üzrə dəyişməsi (mln/ml)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	1994	2015	1994	2015	1994	2015	1994	2015
1	8,2	10,4	12,2	16,3	19,8	26,5	17,8	24,0
3	8,0	11,3	11,6	14,7	16,2	23,2	16,0	23,0
8	4,0	7,8	7,0	9,8	11,3	13,4	9,8	13,6
Orta	6,6	9,8	10,0	13,6	15,6	21,0	14,5	20,0

Göründüyü kimi, keçən 20 ildə mikrobların sayı 2-3 dəfə çoxalmışdır.

Saprofit bakteriyaların suda və lil-qruntda orta illik miqdarı, müvafiq olaraq 10 mln/l və 9 mln/q, sporlu formaların isə 15-10%-dən artıq olmaması onu göstərir ki, Şəmkir su anbarında üzvi çirklənmə il boyu davam edir və hövzədə oksigenin məsrəfini artırır.

4.3.1.Şəmkir su anbarında su və lil-qruntda fizioloji qrup bakteriyalar

Sabit rejimi formalaşan, antropogen təsirlərə məruz qalmayan su anbarlarından fərqli olaraq, Şəmkir su anbarında fauna-flora suyun qaz-duz rejimləri, fiziki-kimyəvi xassələri, indiyə kimi ahəngdar, kəskin sıçrayışsız davam etmir. Çünki, Şəmkir su anbarı yaranan gündən kəskin dərəcədə çirklənən və getdikcə, ildən-ilə daha da artan alloxton maddələr kütləsini Kür çayı ilə qəbul edir və çox güman ki, gələcəkdə də belə olacaqdır. Ona görə də Şəmkir su anbarında üzvi, qeyri-üzvi maddələrin bioloji çevrilmələri daha əhatəli, sürətli gedir. Bunu, əvvəlki bölmələrdə dəfələrlə qeyd edildiyi kimi, üzvi çirkləndiricilərə həssas olan saprofit bakteriyaların kəmiyyət-keyfiyyət göstəriciləri daha inandırıcı şəkildə sübut edir. Su və lil-qruntda nümunələrindən əldə edilən kultura, onların növ tərkibi onu göstərir ki, həmin taksonlar vegetativ, fizioloji, biokimyəvi baxımdan fəal, müxtəlif bioloji proseslərdə fəal iştirak etmək qabiliyyətli formadırlar. Məhz Şəmkir su anbarında olan su anbarında olan üzvi maddələrin cəmi kütləsini eliminasiya edən saprofitlərdir. Onların həqiqi, obliqat heterotrofik qabiliyyəti sayəsində üzvi məhsulları – metabolitlər yaranır və beləliklə, mühitdə mikrob assosiasiyası formalaşır və mineralizasiya prosesləri genişlənir, trofik əlaqələr yaxşılaşır və s.

2015-ci ildə fəsillər üzrə başa çatdırılan tədqiqatların nəticələrindən aydın olmuşdur ki, Şəmkir su anbarında saprofit bakteriyaların sayı sahələr üzrə eyni deyildir. Cədvəldən aydın görünür ki, bütün il ərzində, 1, 2 və 3-cü stansiyalara aid akvatoriyada saprofit bakteriyaların sayı, orta hesabla, 2 dəfə çoxdur(cədv. 21). Mikrobların suda ümumi sayında da həmin vəziyyət qeyd edilmişdir. Beləliklə, bir daha aydın olur ki, Şəmkir su anbarında mikrobiotanın inkişafında, generasiyasında Kür çayı vasitəsilə gətirilən alloxton üzvi maddələrin rolu böyükdür.

Cədvəl 21

Şəmkir su anbarında fəsilər üzrə suyun üst qatında saprofit bakteriyaların sayı (min/ml) və spor əmələ gətirən formalar (%)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	saprofit	spor, %	saprofit	spor, %	saprofit	spor, %	saprofit	spor, %
1	12,6	24,3	16,6	18,4	24,3	6,4	21,3	9,2
2	10,6	19,6	14,6	11,7	19,8	7,8	17,6	7,0
3	9,3	15,4	12,4	10,0	16,3	7,7	16,0	8,2
4	6,4	11,6	8,3	7,3	10,2	6,0	8,4	6,4
5	4,6	9,0	7,3	6,7	8,2	5,3	7,6	6,3
6	6,3	10,3	8,8	6,8	9,8	5,2	8,2	6,7
7	5,0	12,4	7,6	6,4	8,2	6,4	7,9	7,1
8	3,0	10,4	8,7	6,6	9,7	5,7	8,8	6,9
9	4,0	12,3	7,3	6,8	10,4	8,7	9,4	10,1
Orta	6,9	14,0	9,5	8,0	13,0	6,5	12,0	7,7

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,045$.

Həmçinin, saprofit bakteriyaların spor əmələ gətirən formalara nisbəti də, Şəmkir su anbarında olan üzvi maddələrin asan mənimsənilən keyfiyyətdə və zülallarla zəngin olmasını sübut edir. Cədvəldən görünür ki, qış fəslində spor əmələ gətirən formalar 14% təşkil edir ki, bu da yüksək göstərici sayılır.

Aerob sellüozaparçalayan bakteriyaların sayı, lil-qruntda oksigenlə suların “doyması” aşağı səviyyədə olsa da, dərin ərəzilərdə bir milyon qrama çatır. Aerob bakteriyaların orta illik miqdarı anaerob bakteriyalar səviyyəsindədir(cədv. 22). Ona görə etiraf etmək olar ki, Şəmkir su

**Şəmkir su anbarının lil-qruntunda aerob və anaerob
sellüozaparçalayan bakteriyaların 2015-ci ilin fəsilərində miqdarı
(min/ml)**

Stansiya	Aerob				Anaerob			
	qış	yaz	yay	payız	qış	yaz	yay	payız
1	10,0	10,0	100,0	100,0	10,0	10,0	100,0	100,0
2	10,0	100,0	100,0	100,0	10,0	100,0	100,0	100,0
3	10,0	100,0	100,0	100,0	100,0	10,0	100,0	100,0
4	10,0	100,0	100,0	100,0	10,0	100,0	100,0	100,0
5	10,0	100,0	100,0	100,0	10,0	100,0	100,0	100,0
6	10,0	100,0	100,0	1000,0	100,0	100,0	1000,0	1000,0
7	10,0	100,0	1000,0	1000,0	100,0	1000,0	1000,0	1000,0
8	10,0	100,0	1000,0	1000,0	100,0	1000,0	1000,0	1000,0
9	10,0	100,0	100,0	1000,0	100,0	1000,0	1000,0	1000,0

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,044$.

anbarının dib çöküntülərində bitki mənşəli substratların parçalanmasında hər iki tənəffüs qrupuna aid bakteriya qrupları fəal iştirak edir. Səciyyəvidir ki, laboratoriya şəraitində, inkubasiya dövrü ərzində, sellüloza əvəzi kimi istifadə olunan substratın parçalanması müddəti aeroblara aid olan təcrübələrdə, həm intensiv, həm də 6-7 gün qısa olmuşdur. Ona görə ehtimal etmək olar ki, Şəmkir su anbarında sellülozanın mineralizasiyasında aerob bakteriyalar daha fəaldır.

Azot dövrəni tsiklində iştirak edən, atmosfer azotunu sərbəst fiksə edən aerob Azotobacter cinsinə aid taksonlar Şəmkir su anbarında suyun üst qatında, demək olar ki, geniş yayılmışdır (cədv. 23). Göründüyü kimi, Azotobacter Şəmkir su anbarının bütün sahəsini

**Şəmkir su anbarında suyun üst qatında
Azotobacter-in 2015-ci ildə fəsilələr üzrə miqdarı**

Stansiya	Qış	Yaz	Yay	Payız
1	200 ±9,3	320 ±14	680 ±32	420 ±20
2	160 ±7,4	210 ±9	590 ±28	330 ±15
3	10 ±0,4	68 ±3	330 ±15	260 ±12
4	10 ±0,4	70 ±3	230 ±10	195 ±9
5	40 ±0,9	86 ±4	170 ±8	160 ±7
6	100 ±3,6	160 ±7	210 ±10	180 ±8
7	60 ±2,3	110 ±5	230 ±11	196 ±9
8	90 ±3,6	130 ±6	320 ±15	217 ±10
9	100 ±4,5	145 ±7	360 ±16	233 ±11
Orta	83	144	347	244

əhatə edən stansiyalardan əldə edilir. Maraqlıdır ki, su anbarının mərkəz, bəndə yaxın akvatoriyalarında *Azotobacter*, il ərzində 90-360/ml təşkil edir. Ali su bitkiləri ilə simbiotik əlaqədə fəaliyyət göstərən *Azotobacter*in açıq sularda 250-350/ml təşkil etməsi, nadir hadisə olmasa da, tez-tez rast gəlinməyən reallıqdır. Səciyyəvidir ki, yay və payız aylarında *Azotobacter* cinsinə aid taksonların geniş yayılması, fitoplanktonun kütləvi inkişafı ilə üst-üstə düşür. Ona görə də, ehtimal olunur ki, *Azotobacter* fitoplanktonla əlaqədar vəziyyətdə fəaliyyət göstərir və mühitin nitrat-nitritlə zənginləşməsində müsbət rol oynayır. Sərbəst azotmənimsəyən – anaerob *Clostridium pasteurianum* Şəmkir su anbarında suyun dib qatlarında, bütün sahələrdə və fəsilələrdə qeyd edilir(cədv. 24). Maraqlıdır ki, su anbarında suyun dib qatlarında, bütün sahələrdə və fəsilələrdə qeyd edilir. Maraqlıdır ki, su anbarında ən

Şəmkir su anbarında suyun dib qatında *Chostridium pasterianum*-un fəsilələr üzrə miqdarı (2015)

Stansiya	Qış	Yaz	Yay	Payız
1	60 ±2,5	120 ±5,4	500 ±22,6	600 ±28,5
2	50 ±2,4	110 ±5,2	600 ±27,5	400 ±16,6
3	60 ±2,6	130 ±5,5	300 ±13,6	300 ±13,6
4	80 ±3,4	200 ±8,6	500 ±23,6	600 ±28,4
5	100 ±4,5	300 ±14,3	700 ±33,6	900 ±43,6
6	200 ±9,4	400 ±18,6	900 ±43,6	1000 ±46,6
7	300 ±12,6	500 ±22,4	1200 ±54,6	900 ±42,6
8	800 ±34,4	900 ±42,5	1600 ±66,7	800 ±36,5
9	500 ±22,4	700 ±32,2	1200 ±54,3	900 ±42,5
Orta	234	373	833	722

yüksək göstərici, ən dərin stansiyalardan götürülən su nümunələrində qeyd edilir.

Azot dövrünü tsiklində xüsusi mövqe tutan denitratlaşdırıcı bakteriyalar, azot fiksə edən mikrobiotanın əksinə olaraq hidroekosistemdə nitrat-nitrit birləşmələrini sərbəst-molekulyar azota çevirir və biogen itkisinə səbəb olur. *“Başqa sözlə desək, anaerob olan denitratlaşdırıcı bakteriyalar torpaq-suda mineral azotu sərbəst azota bərpa etməklə münbitliyi, trofikanı azaldır, anaerobioz hadisəsi kimi təhlükəli vəziyyətin yaranmasında iştirak edir”*¹⁸.

Şəmkir su anbarında suda denitratlaşdırıcı bakteriyalar, azot fiksə edənlərdən fərqli olaraq geniş yayılmamışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bir qayda olaraq, su anbarlarında mikrobioloji tədqiqatların aparılması planlaşdırılanda sulfatlaşdırıcı bakteriyaların öyrənilməsi xüsusi qeyd edilir. Şəmkir su anbarında sulfatlaşdırıcı bakteriyaların öyrənilməsi zəruriyyəti iki məqsəd-səbəbə

¹⁸ Abe D.S., Rosha O., Matsumura-Tundusi. Nitrification and denitrification in a series of reservoirs in the tiet river. Congress Limnology, Melbourne, 2001, p. 877-880, АНГЛ.

görə – çayla külli miqdarda alloxtan mənşəli üzvi maddələrin ətirilməsi və su anbarının özündə antropogen evtroflaşma sayəsində, əlavə olaraq avtoxtan üzvi maddələrlə zənginləşmə nəticəsində bakterioplanktonun oksigen məsrəfini intensivləşdirməsi səbəbindən olduqca əhəmiyyətli sayılmışdır. Çünki, hər iki amil-səbəbə görə, həm Şəmkir su anbarının trofik statusu, həm də saprobluq dərəcəsi dəyişmişdir. Bundan başqa, su anbarında 1985-1987-ci illərdə müşahidə olunan hipoksiya-anaerobioz hadisələri məhz suda və lil-qruntda üzvi maddələrin bol olmasına görə yaranmışdır. Yuxarıda, Şəmkir su anbarında dərin yerlərdə suyun dib qatı-təbəqəsində oksigenin azalmasını qeyd etmişik. Ona görə, Şəmkir su anbarında fakultativ və obliqat anaerob mikrobların inkişaf potensialı böyükdür. Bununla belə, sulfatlaşdırıcı bakteriyalar ciddi (obliqat) anaerob olduqlarına görə, cüzi miqdarda da olsa, oksigenli mühitdə fəaliyyət göstərə bilmirlər. Məhz bu səbəbdən, 2015-ci ildə su anbarında suyun epilimnion kütləsində, bütün fəsillərdə sulfatlaşdırıcı bakteriyalara təsadüf edilməmişdir. Lakin, 20-35 m-dən dərin suların dib qatlarından götürülən su nümunələrinin hamısından sulfatlaşdırıcı bakteriyalar əldə edilmişdir

4.4. Naxçıvan su anbarının mikrobioloji rejimi

Yaradıldığı vaxtdan 45 il keçsə də, ilk dəfə olaraq Naxçıvan su anbarında mikrobioloji tədqiqatlar 2015-ci ilin qış, yaz və payızında, 2016-cı ilin isə yay fəslində başa çatdırılmışdır. Müşahidələr, su və lil-qrunut nümunələri su anbarının Azərbaycanla aid olan sahəsində, axın istiqamətində, 5 stansiya-məntələrdə aparılmışdır.

Birbaşa Ermənistanda alloxtan üzvi maddələrlə il boyu zənginləşən suları qəbul edən Naxçıvan su anbarında hətta qış aylarında (temperatur 3-4°C) mikrobiotanın ümumi sayı 14-15 mln/ml-ə çatır ki, bu da bir çox evtrof su anbarlarında yay fəslində müəyyən edilən göstəricilərdən 4-5 dəfə yüksəkdir(cə.d. 25). Hövzədə saprofit bakteriyaların sayı su və lil-qruntda il boyu yüksəkdir. Səciyyəvidir ki, hər iki mühitdə (su, qrunut) sporlu formalar 8-12%-dən artıq olmamışdır. Naxçıvan su anbarı ən çox alloxtan üzvi maddələrlə zənginləşən hövzədir.

Məsələn, Şəmkir su anbarında saprofit bakteriyaların orta illik sayı 7 min/ml, Ağstafaçay su anbarında – 6 min/ml olduğu halda, Naxçıvan su anbarında həmin göstərici 25 min/ml təşkil edir.

**Naxçıvan su anbarında saprofit bakteriyaların
suda (min/ml) və lil-qruntda (mln/q) miqdarı**

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	su	qruntda	su	Qruntda	su	qruntda	su	Qruntda
1	21,0	2,4	30,0	3,4	38,0	5,3	23,0	5,5
2	19,0	2,0	28,0	4,2	39,0	6,3	24,0	6,2
3	18,0	2,4	28,0	3,6	39,0	4,2	18,0	5,7
4	16,0	3,2	27,0	4,4	41,0	4,0	19,0	4,8
5	15,0	3,3	26,0	4,6	43,0	4,1	21,0	5,1
Orta	18,0	2,7	24,4	4,0	40,6	4,8	16,6	5,5

25-ci cədvəldən aydın olur ki, hətta qış fəslində saprofit bakteriyalar suda və lil-qruntda, orta hesabla, 18 min/ml və 2,7 mln/q təşkil edir. “Müqayisə üçün göstərmək olar ki, qış aylarında Naxçıvan su anbarında saprofitlərin miqdarı Volqa və Dnepr çayları məcrasında yaradılan silsiləli su anbarlarında yayda əldə edilən göstəricilərdən yüksəkdir”¹⁹. Bundan başqa, keyfiyyət baxımından da Naxçıvan su anbarında saprofit bakteriyalar sporlu formaların ümumi sayə nisbətində görə də kəskin dərəcədə fərqlənir. Naxçıvan su anbarında su və lil-qruntda müəyyən olunan saprofit bakteriyaların 87-91%-i sporsuz formalara aid edilmişdir. Bu fakt bir daha sübut edir ki, Naxçıvan su anbarına axan sular Ermənistan ərazisində kəskin dərəcədə üzvi çirklənməyə məruz vəziyyətdədir. Heç də təsadüfi deyildir ki, yarandığı vaxtdan 45 il keçsə də, Naxçıvan su anbarında qaz-duz rejimləri, hidrobiontların inkişaf qanunauyğunluqları, say tərkibi dinamikası indiyə kimi formalaşmamış – sabit vəziyyətə düşməmişdir. Polisaprob dərəcədə çirklənən Araz çayında suların öz-özünə təmizlənmə prosesləri tam kəsərsiz vəziyyətdədir. Ona görə də su anbarında vaxtaşırı, xüsusilə isti aylarda sularda hipoksiya yaranır. Üzvi maddələrlə, yuxarıda

¹⁹ Георгиевский В.Д. Изменения стока рек России и водного баланса Каспийского моря под влиянием хозяйственной деятельности и глобального потепления. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора геогр. наук, Спб.: 2005, 40 с.

göstərilən sporsuz saprofitlərin çoxluq təşkil etdikləri mühitdə əmələ gələn metabolitlər əlavə oksigen sərf etməklə, anaerob bakteriyaların kütləvi inkişafına əlverişli şərait yaradır.

26-cı cədvəldən isə aydın olur ki, Naxçıvan su anbarının dib çöküntülərində anaerob bakteriyalar geniş yayılmışdır və onların say göstəriciləri olduqca yüksəkdir.

Cədvəl 26

**Naxçıvan su anbarında (yaz, yay və payız) lil-qruntda
denitratlaşdırıcı, sulfatlaşdırıcı və anaerob sellülozaparçalayan
bakteriyaların sayı (min/q)**

Stansiya	Yaz			Yay			Payız		
	1	2	.3	1	2	.3	1	2	.3
1	25,0	6,6	2,4	100,0	8,0	4,8	60,0	7,6	5,3
2	23,0	8,3	3,1	100,0	9,2	5,7	70,0	11,0	6,2
3	21,0	9,8	2,9	100,0	11,3	9,8	55,0	13,2	7,9
4	19,0	14,2	4,4	100,0	16,8	11,3	60,0	18,0	8,9
5	14,0	16,3	4,6	100,0	20,0	12,0	50,0	32,0	11,3

Qeyd: 1 – denitratlaşdırıcı;

2 – sulfatlaşdırıcı;

3 – ASP anaerob sellülozaparçalayan;

4 – Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,044$.

Denitratlaşdırıcı bakteriyaların il boyu 60-100 min/q təşkil etməsi, sulara zülallarla zəngin üzvi maddələrin olması ilə əlaqədardır. Sübut olunmuşdur ki, çay sularında zülallarla zəngin üzvi maddələrin əsas mənbəyi məişət-kommunal təsərrüfatı, yeyinti, heyvandarlıq sahələrinin tullantılarıdır. Naxçıvan su anbarında ekosistem üçün ekoloji təhlükə – sulfatlaşdırıcı bakteriyalardır. Çünki, bu qrupa aid olan mikrobiotanın həyat fəaliyyəti bütün canlı aləm üçün zəhər sayılan hidrogen-sulfid (H_2S) əmələ gətirməklə davam edir. Aramsız çirkəblə çirklənən, antropogen təsirlərə məruz qalan su anbarlarında antropogen evtroflaşma gedir, asan mineralizə olunan üzvi maddələrlə zənginləşən sulara, lil-qruntda oksigen məsrəfi artır, hipoksiya yaranır və anaerob bakteriyaların kütləvi vegetasiyası davam edir, nəhayət anaerobioz prosesləri kütləvi qırğına səbəb olur və sular istifadə üçün yararsızlaşır.

Yay ayları ilə müqayisədə suda temperaturun qışda 9 dəfədən az olmasına baxmayaraq, mikrobların miqdarında fərq yalnız 25% təşkil edir(cəd. 27). Bu da o deməkdir ki, ilin fəsillərində Araz çayında su

Cədvəl 27

Naxçıvan su anbarında koli-enterobakter (KEB) cinsinə məxsus bakteriyaların miqdarı (min/ml)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	t°C	KEB ¹	t°C	KEB	t°C	KEB	t°C	KEB
1	3,0	13,0	6,4	12,2	28,3	14,3	12,4	16,4
2	3,6	10,3	7,2	12,0	29,0	13,4	13,0	13,3
3	4,0	9,8	8,6	11,6	30,0	12,0	13,6	11,4
4	3,3	8,6	9,1	10,2	31,0	11,4	13,7	10,8
5	4,1	7,4	9,0	10,0	29,6	10,6	14,0	10,3
Orta	3,6	9,8	8,0	11,2	29,5	12,4	13,3	10,4

- Qeyd:** 1. KEB – koli-enterobakter;
2. Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,045$.

balansı dəyişsə də, çaya axıdılan çirkabın həcmi bütün il ərzində sabit saxlanır.

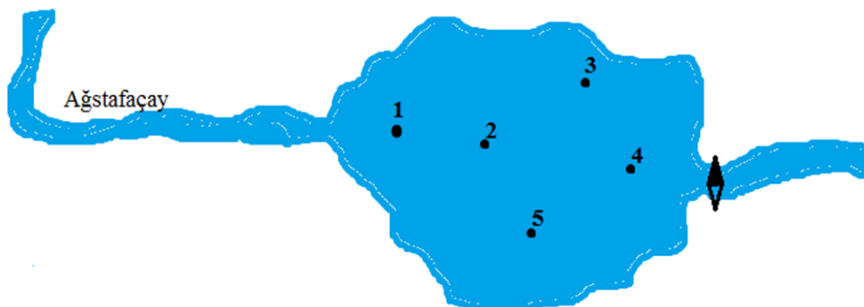
Mühtdə temperaturun dəfələrlə azalıb-yüksəlməsinin koli-enterobakter hüceyrələrinə kəskin dərəcədə mənfi təsir göstərməməsi onunla izah olunur ki, çirkablar axıdan mənbələr Araz-Naxçıvan su anbarına yaxın ərazidədir və aramsız olaraq suları çirkləndirir.

4.5. Ağstafaçay su anbarının mikrobioloji rejimi

Ermənistan ərazisində kəskin dərəcədə çirklənən suları qəbul edən Ağstafaçay su anbarında alloxton mənsəli üzvi maddələrin miqdarı il boyu yüksək səviyyədə saxlanır və dib çöküntülərində oksigenin istifadəsi intensiv olduğuna görə, hövzədə hipoksiya mövcuddur. Ona görə nisbətən dərin stansiyalarda anaerob bakteriyalar aerob formalardan 8-10 dəfə çoxdur. Su anbarında suda mikrobiotanın intensiv inkişafı, oksigen məsrəfi ilə düz mütənasiblik təşkil edir. Ona görə, lil-qruntda oksigen rejimində gərginlik yaranır.

Bizim tədqiqatlar isə 2013-cü ildə fəsillər üzrə başa çatdırılmışdır.

Su və lil-qrunut nümunələri, su anbarının bütün sahəsini əhatə edən 5 stansiya-məntəqədən əldə edilmişdir(şək. 4 və cədv. 28). Göründüyü



Şəkil 4. Ağstafaçay su anbarının cizgi-xəritəsi.
Rəqəmlər nümunələr toplanan sahələrdir.

Cədvəl 28

Ağstafaçay su anbarında suda (mln/ml), lil-qruntda (mlrd/q) mikrobların ümumi sayı və saprofit bakteriyaların suda (min/ml) və lil-qruntda (mln/q) miqdarı

Analizin növü	Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
		su	lil	su	lil	su	lil	su	lil
Mikrobların ümumi sayı	1	1,6	1,4	3,4	2,2	6,8	3,2	4,6	3,2
	2	1,3	2,0	4,2	2,9	7,5	4,1	5,2	4,4
	3	0,9	1,9	3,6	3,2	8,8	4,6	4,9	4,7
	4	1,0	2,1	4,4	3,6	9,3	4,2	5,3	4,9
	5	1,3	2,2	5,2	4,1	10,4	4,6	5,5	4,0
	Orta	1,2	1,9	4,2	3,2	8,4	4,0	5,0	4,2
Saprofit bakteriyalar	1	2,0	3,1	8,2	4,4	9,6	3,6	4,4	2,6
	2	1,8	3,4	7,4	5,2	8,7	3,9	5,2	3,7
	3	2,0	4,3	6,3	4,6	8,8	4,1	5,1	3,3
	4	2,3	4,0	6,0	5,1	9,8	3,7	5,5	4,3
	5	2,6	4,4	5,9	5,0	10,4	4,6	5,7	4,8
	Orta	1,2	3,8	6,8	4,7	9,8	4,0	5,2	3,7

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,046$.

kimi, Ağstafaçay su anbarında mikrobların ümumi sayı yayda 9-10 mln/ml, lil-qruntda isə – 4,6 mlrd/q-a çatır. Saprofit bakteriyaların miqdarı qışda, orta hesabla, 1,2 mln/ml, yayda isə – 9,8 mln/ml təşkil edir. Olduqca maraqlı göstəricilər lil-qruntda qeyd edilir. Cədvəldən məlum olur ki, saprofit bakteriyaların qışda, suda temperatur donmaq dərəcəsinə olanda miqdarı 3,8 mln/q təşkil etdiyi halda, payızda və yaxud da yazın əvvəlində suda temperatur 4-5 dəfə yüksək olan aylarda, saprofitlərin miqdarı, müvafiq olaraq, 3,7-4,7 mln/q-a bərabər olmuşdur. Göründüyü kimi, qış göstəricisi yaz-payız göstəricilərindən cəmi 20-30% azdır. Eyni zamanda da qışda suda mikrobların ümumi miqdarı yaz və payız aylarında alınan nəticələrdən 3-4 dəfə kiçik olmuşdur.

Beləliklə məlum olur ki, Ağstafaçay su anbarının dib çöküntüləri asan mənimsənilən üzvi maddə komponentləri ilə zəngin vəziyyətdədir. Hövzədə səviyyə rejimi dəyişkən olduğuna görə, dərinlik sabit saxlanmır və üzvi maddələr su qatlarında tam eliminasiya olunmadan lil-qrunta çökür. Lil-qruntda asan mənimsənilən, daha doğrusu zülal xassəli, məişət mənşəli üzvi maddələr bolluğu, saprofit bakteriyaların sporsuz formalaşmasının yüksək faiz təşkil etmələri ilə də sübut olunur.

4.6. Yenikənd su anbarının mikrobioloji rejimi

Yenikənd su anbarında bakteriyaların inkişaf dinamikası Şəmkir su anbarında qeyd edilən göstəricilərdən çox az fərqlənir. Mikrobiotanın ümumi sayı (orta illik) suda – 5,2 mln/ml, lil-qruntda isə – 2 mlrd/q təşkil edir. Saprofit bakteriyaların miqdarı, müvafiq olaraq 30 mln/ml və 2,3 mln/q-a bərabərdir(cədv. 29).

Cədvəl 29

Yenikənd su anbarında mikrobların sayca suda (mln/ml) və lil-qruntda (mlrd/q) ilin fəsilləri üzrə dəyişməsi

Məntəqə	suda				lil-qruntda			
	II	IV	VIII	X	II	IV	VIII	X
Yuxarı	3,6	6,4	7,3	6,6	0,60	1,60	2,20	2,00
Mərkəz	3,2	5,6	7,0	6,4	0,74	2,00	2,16	1,66
Bənd	3,3	4,9	7,3	6,2	0,66	1,24	2,46	2,10

İlin bütün fəsillərində Yenikənd su anbarında mikrobların ümumi sayı sahələr üzrə oxşar olsa da, zaman-vaxt baxımından, orta hesabla, 50% dəyişir. Su anbarının yuxarı, mərkəz və bəndə aid ərazilərində suda mikrobiotanın bərabər paylanması onu göstərir ki, hövzədə mikrob hüceyrələrinin fizioloji aktivliyinə lazım olan enerji mənbəyi, fiziki-kimyəvi amillərin təsirlərində fərqli cəhətlər yoxdur. Başqa sözlə desək, su anbarına antropogen mənşəli təsir göstərən vasitə-səbəb mənbələri müəyyən edilməmişdir. Bu baxımdan, Orta Kür məcrasında yaradılan silsilə su anbarları ilə müqayisədə, Yenikənd su anbarı ən sabit hövzə sayıla bilər. Eyni zamanda da Yenikənd su anbarındakı suları saprobluq baxımından təmiz saymaq da şübhəli və mübahisəlidir. Çünki, buradakı sular Şəmkir su anbarından axan sulardır. Əvvəlki tədqiqatlara görə Şəmkir su anbarı polisaprob sulara aid edilmişdir.

Yenikənd su anbarının lil-qruntunda mikrobların ümumi sayı il ərzində 0,7 (qış) –3,0 (yay) mlrd arasında dəyişir. Qeyd etmək lazımdır ki, Şəmkir və Mingəçevir su anbarlarına nisbətən Yenikənd su anbarı dayazdır. Ona görə qış aylarında lil-qrunt daha soyuq, yay aylarında isə əksinə – isti olur. Görünür, temperatur amili lil-qruntunda mikrobiotanın vegetasiyasında həlledici amil sayılır. Bundan başqa, çoxsaylı tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, dib çöküntülərinin morfoloji quruluşu, qranulometrik tərkibindən asılı olaraq, mikrobların miqdarı və biokütləsi dəyişir. Yenikənd su anbarında isə yuxarı hissədə lil-qruntunda qum qarışıqlı kütlə üstünlük təşkil edir. Lil qarışıqlı alevritli çöküntülər mərkəz, yumşaq lil isə bəndə aid hissələrdə formalaşmışdır.

Yenikənd su anbarında mikrobiotanın ümumi say göstəricilərinə nisbətən, xarici amillərə, xüsusilə də enerji mənbəyi sayılan üzvi maddələrə daha həssas olan və vegetativ qəbul edilən saprofit bakteriyaların kəmiyyət-keyfiyyət göstəriciləri mütəhərrik sayılır(cəd.30). Göründüyü kimi, fəal-vegetativ vəziyyətdə olan

**Yenikənd su anbarında saprofit bakteriyaların
suda (min/ml) və lil-qruntda (mln/q) dəyişməsi**

Məntəqə	II		IV		VIII		X	
	su	qrunt	su	qrunt	su	qrunt	su	qrunt
Yuxarı	0,68	0,64	55,0	2,10	60,0	2,60	18,0	3,20
Orta	0,52	0,87	49,0	3,20	68,0	2,80	15,0	2,60
Bənd	0,33	0,98	48,0	2,10	53,0	3,10	13,0	2,40
Orta	0,51	0,90	51,0	3,10	60,0	2,80	15,0	2,70

heterotrof bakteriyaların əsasını təşkil edən saprofit bakteriyalar, ilin fəsil-iqlim amilləri üzrə aydın nəzərə çarpan dərəcədə dəyişir. Əgər həmin dövrlərdə mikrobiotanın ümumi miqdarında minimum göstərici ilə maksimum göstərici arasında fərq 50-60% təşkil edirsə, saprofit bakteriyalarda bu fərq 10 dəfədən də çox olmuşdur. Bundan başqa, ilin fəsillərinə aid göstəricilərdə fərq aydın nəzərə çarpır. Saprofit bakteriyaların suda və lil-qruntda orta illik miqdarı, müvafiq olaraq, 32 min/ml və 2,5 mln/q təşkil edir. Eyni zamanda, lil-qruntda saprofit bakteriyaların sayca yayılması, həm zaman-vaxt, həm də məkan-sahə üzrə, bir növ bərabər paylanmış vəziyyətdədir. Bu da onu göstərir ki, lil-qruntda enerji mənbəyi sayılan üzvi maddələr və biogen elementlərin kəmiyyəti kəskin dəyişir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ekoloji mikrobiologiyada bütün mikrob qrupları, cins-şöbələrinə nisbətən saprofit (çürüdücü), patogen olmayan bakteriyalar, bir növ bioloji indikator sayılırlar. Müəyyən olunmuşdur ki, saprofit bakteriyaların say çoxluğu, mühitdə asan mənimsənilən üzvi maddələrlə zənginləşmənin göstəricisi olmaqla yanaşı, kulturanın morfoloji tərkib xüsusiyyəti, birinci növbədə, öz-özünə təmizlənmənin və ümumi mineralizasiya prosesinin gedişini, dərinliyini müəyyən etməyə imkan verir. Bu baxımdan Yenikənd su anbarında saprofit bakteriyaların 1 ml suda 60-70 min təşkil etməsi, 1 q natural lil-qruntda 3,2 mln-a bərabər olması onu göstərir ki, hövzədə su duru-şəffaf olsa da, onu sanitar-gigiyenik baxımdan tam zərərsiz saymaq şübhəlidir. Xüsusilə də, əldə edilən kulturada spor əmələ gətirən formaların azlığı

təşkil etməsi (22-28%) onu göstərir ki, Yenikənd su anbarı antropogen mənbəli, alloxton xarakterli (əsasən məişət-kommunal təsərrüfatı çirkəbi), üzvi maddələrlə aramsız, bütün il boyu zənginləşir-çirklənir. Yenikənd su anbarında suların alloxton və avtoxton üzvi maddələrlə zənginləşməsi, suda həll olmuş vəziyyətdə olan oksigenin bioloji məsrəfi ilə də aydın müşahidə olunur. Bizim, oksigenin bir sutkalıq bioloji məsrəfini müəyyən edən təcrübələrimizdən aydın olmuşdur ki, fəsilər üzrə oksigen məsrəfi 0,8-3,6 mq O₂/l-sutka təşkil edir. Orta illik göstərici isə bütün hövzədə 2,4 mq O₂/l-sutkaya bərabərdir. Beləliklə məlum olur ki, Yenikənd su anbarında suda mikrobiota tərəfindən ümumi biodegradasiya olunan üzvi maddələrin miqdarı (O₂ koeffisientinə görə) 1,5 mq C/l təşkil edir ki, bu qədər üzvi maddənin təbii sularda olması, sanitar-hidrobioloji baxımdan normal sayılır. Yenikənd su anbarında fizioloji qrup bakteriyaları, neft məhsulları, fenolparçalayan bakteriyalar da öyrənilmişdir. Fizioloji qrupdan aerob sərbəst azotfiksədən (*Azotobacter* cinsi) və aerob kletçatkamənimsəyən (*Cytophaga*, *Cellvirio* cinsləri) bakteriyalar, qış fəsli müstəsna olmaqla, bütün aylarda, orta hesabla, 160-400/ml təşkil edir. Səciyyəvidir ki, kletçatkamənimsəyənlərin ən yüksək göstəriciləri payızda (suda) 680-720/ml, *Azotobakter*lər isə – 180-586/ml yay fəslində əldə edilmişdir. Həmçinin, maraqlıdır ki, *Azotobakter* su anbarının su bitkiləri ilə örtül dayazlıqlarında, kletçatkamənimsəyənlər isə həmin biotopların lil-qruntunda həmişə çoxluq təşkil edir. Azotmənimsəyən bakteriyaların su bitkiləri inkişaf edən akvatoriyalarda geniş yayılması, onların bitkilərdə simbiotik əlaqəli olması ilə izah edilir. Lil-qruntunda kletçatkamənimsəyənlərin çoxluq təşkil etməsi isə sedimentasiya olunan detritlərlə əlaqədar şəkildə yaranır. Ona görə ehtimal etmək olar ki, Yenikənd su anbarında atmosferdəki sərbəst azotfiksədən mikroblar, mühitin nitrat-nitritlərlə zənginləşməsində iştirak edir. Kletçatkanın qalıqları sayılan detritlərin isə lil-qruntunda biodestruksiya uğraması, mühidə öz-özünə təmizlənmənin davam etməsi, biotopun metabolitlərlə zənginləşməsi göstəricisi kimi qiymətləndirilə bilər.

Yekunda etiraf etmək olar ki, Yenikənd su anbarı fəal və bilavasitə təsir edən antropogen mənbələrdən azaddır və hövzədə ümumi bioloji proseslər Şəmkir su anbarından daxil olan maddələr fonunda baş verir.

Həmçinin qeyd etmək olar ki, Yenikənd su anbarı “sutkalıq” rejimli olsa da, onun sahil boyu sanitar baxımdan qorunması olduqca vacibdir, çünki özündən sonra yerləşən Mingəçevir su anbarı kimi nəhəng sututarda ekoloji vəziyyətin əminamanlığı ondan da asılıdır.

4.7. Aşıqbayramlı su anbarının mikrobioloji rejimi

Ax-oxçaydan xüsusi kanal vasitəsilə Əyriçay məcrasına axıdılan su hesabına yaradılan su anbarında mikrobların inkişafı, say dinamikası, biokimyəvi aktivliyi və başqa xüsusiyyətləri yuxarı byefdən gətirilən alloxton maddələrdən asılı vəziyyətdədir. Aydın olmuşdur ki, su anbarının çay suları daxil olan akvatoriyasında mikrobların sayı, mərkəz hissəyə nisbətən 2-3 dəfə yüksəkdir. Ona görə ehtimal olunur ki, yuxarı byefdə sular aramsız çirklənir.

Təkrar olsa da, bir daha qeyd etmək lazımdır ki, sudan, xüsusilə yerli su ehtiyatlarından kasad olan Azərbaycanda, bu və ya başqa ərazilərdə əkinçiliyi inkişaf etdirmək və başqa sahələri şirin su ilə təmin etmək məqsədilə müxtəlif tipli hidrotexniki qurğular, suvarma kanalları və nəhayət, su anbarları, sututarlar yaradılmışdır və bu işlər indi də davam etdirilir.

Bölgələrdə suya olan tələbatın ödənilməsində, yerli, kiçik çaylar məcrasında su anbarları yaradılır. Bu məqsədlə İsmayilli və Göyçay rayonlarına məxsus, bir-birinə yaxın və keçmiş çayın (quruyan) məcrasında Aşıqbayramlı və Yekəxana sututarları yaradılmışdır. Səciyyəvidir ki, hər iki su anbarı, axar çay məcrasında bənd inşa edilməklə yaradılmamışdır. Burada Əyriçaydan su, Dəvəbatan çayın təbii axarına istiqamətləndirilir, üstəlik xüsusi kanal vasitəsilə Ax-oxçaydan su buraya axıdılır və İsmayilli rayonu ərazisində Aşıqbayramlı su anbarında toplanır. Xüsusi şlyuz-suötürücü qurğu vasitəsilə su aşağı byefə ötürülür və kanalla, Göyçay rayonu ərazisində (qonşu) yerləşən – Yekəxana su anbarına istiqamətləndirilir. Göründüyü kimi, bir-biri ilə əlaqəli olan hər iki su anbarı məcradan kənar yaradılan su anbarlarına aiddir və onlardan istifadə olunan suların həcmi dəqiq nəzarətdə saxlanır. Maraqlıdır ki, Aşıqbayramlı su anbarının yuxarı byefindən Yekəxana su anbarının aşağı byefinə (su paylayıcı şlyuz-qurğulara) kimi olan 30 km-ə bərabər sahədə yerləşən kənd-qəsəbələrin

həyatında bu kiçik sututarların rolu olduqca böyükdür. Ona görə bu hövzələrdə dəqiq mikrobioloji və sanitar-hidrobioloji tədqiqatlar aparılmışdır.

4.8. Yekəxana su anbarının mikrobioloji rejimi

Faktiki olaraq Aşıqbayramlı su anbarının davamı olan Yekəxana su anbarına axan su hər iki hövzə arasında olan məsafədə çirklənir. Belə ki, əgər Aşıqbayramlı su anbarından çıxan suda mikrobların sayı 2,3-3,0 mln/ml-ə çatırsa, Yekəxana su anbarına daxil olan suda – 5-6 mln/ml-ə bərabər olur(cəd. 31). Aydın olmuşdur ki, su anbarının bəndə yaxın hissəsində mikrobların orta illik göstəricisi 1,5-2 dəfə artıq. Hövzə dərin olmasa da, lil-qruntta hipoksiya (əsas yayda) yaranır və oksigen rejimində ekoloji gərginlik qeyd edilir.

Cədvəl 31

Yekəxana su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiya göstəriciləri (mq O₂/l)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM	D	İM	D	İM	D	İM	D
1	0,3	1,3	1,9	3,2	3,3	4,0	2,4	3,9
2	0,4	1,4	2,2	3,6	4,1	4,6	2,6	3,7
3	0,4	1,3	2,3	3,4	4,0	5,3	3,1	4,2
4	0,5	1,4	2,6	4,2	4,6	5,8	3,3	4,4
5	0,4	1,6	3,4	4,4	5,2	6,1	4,4	4,9
Orta	0,4	1,40	2,4	3,8	4,2	5,2	3,2	4,2

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,045$.

Aydın olur ki, Yekəxana su anbarında orta illik məhsul (fitoplankton) 2,5 mq O₂/l, destruksiya isə – 3,65 mq O₂/l-ə bərabərdir. Bu göstəricilərin hər ikisi Aşıqbayramlı su anbarında müəyyən edilən göstəricilərdən 2 dəfə yüksəkdir. Lakin ümumi məhsul nisbətən çox olsa da Yekəxana su anbarında ümumi üzvi maddələrin eliminasiyası zəifdir. Əgər Aşıqbayramlı su anbarında destruksiya məhsuldarlıqdan 1,6-1,7 dəfə yüksəkdirsə, Yekə-xana su anbarında bu göstərici 1,4 təşkil edir. Ona görə ehtimal etmək olar ki, Yekəxana su anbarında dərinlik az

olduğuna görə alloxton və avtoxton mənşəli üzvi maddələr, vegetasiya müddətini başa vuran fitoplankton kütləsinin, hətta asan mənimsənilən komponentləri də su qatlarında tam mineralizə olunmadan lil-qruntda toplanır.

4.9. Şəmkirçay su anbarının mikrobioloji rejimi

Yuxarı byefdə alloxton mənşəli üzvi maddələrlə çirklənməyən sular toplanan Şəmkirçay su anbarında saprofit bakteriyaların sayı, il ərzində 0,3 (qış) – 1,7 mln/ml (yay), dib çöküntülərində isə – 0,4-1,2 mln/q-a bərabərdir. Maraqlıdır ki, hər iki mühitdə kulturanın 40-45%-ni sporlu formalar təşkil edir. Fizioloji qrup bakteriyalar hövzədə çox zəif inkişaf etmişdir. Ona görə su anbarı təmizdir və məişətdə istifadə üçün mənbə sayılır.

Cədvəl 32

Şəmkirçay su anbarında yayda hidrokimyəvi göstəricilərin (mq/l) dəyişməsi

Stansiya	Nitrit	Nitrat	Ammonium	Fosfat	Fenol	Mis	Sink
1	00,01	33,00	0	00	00,04	00	00
2	00,02	22,0	0	00	00,03	00	00
3	00,02	11,6	0	00	00,02	00	00
4	00,01	11,0	0	00	00,02	00	00
5	00,06	55,0	0,3	00,04	00,04	00	00
6	00,03	66,0	0,4	00,1	00,06	00	00
7	00,09	77,0	0,6	00,3	00,08	00	00

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,045$.

Şəmkirçay su anbarında fiziki-kimyəvi sabitliyinin dəyişməsində alloxton və avtoxton üzvi maddələr əsas səbəb-amil sayıla bilər. Şəmkirçay su anbarında başa çatdırılan hidrokimyəvi tədqiqatların nəticələrindən məlum olmuşdur ki, qış aylarında biogen elementlərdən nitritlər (NO_2), nitratlar (NO_3) və fosfatlar (PO_4) müvafiq olaraq (orta hesabla) 0,03; 8,0 və 0,02 mq/l təşkil edir, ammonium isə təyin edilmir. Yazda həmin elementlərdən nitratlar 2 dəfə azalır(cədv.32). Yayda isə

fosfatlar və ammonium təyin olunmur, nitritlərin isə miqdarı analitik qatılığa qədər azalır nitratlar isə yaz fəslinə nisbətən 2-3 dəfə ixtisar olunur.

Maraqlıdır ki, yayda nitratların miqdarı su anbarından çıxan suda 2-3 dəfə yüksək olur. Bundan başqa, aşağı byefdə fosfatlarla yanaşı ammonium da təyin olunur. Fenolların qatılığı yayda 2-3 dəfə çoxalır. Mis və sink birləşmələri bütün il ərzində müəyyən edilməmişdir.

Aydın olmuşdur ki, Şəmkirçay su anbarında qışda və aşağı byefdə bütün fəsillərdə fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin üzvi maddələr təyin edilmir(cə.d. 33). Bununla belə, təbii olaraq il

Cədvəl 33

Şəmkirçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının (mq O₂/l) fəsillər üzrə dəyişməsi

Nümunə götürülən stansiya-məntəqə	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM ¹	sd ²	İM	sd	İM	sd	İM	sd
1	0	0,3	0,6	0,7	1,4	1,2	1,0	1,9
2	0	0,3	0,7	0,8	1,8	2,2	1,2	2,3
3	0	0,4	0,9	0,9	2,1	2,3	1,6	2,8
4	0	0,4	1,2	1,0	2,3	2,6	2,2	2,0
Orta	0	0,4	0,85	0,85	1,8	2,0	1,5	2,2
5	0	0,2	0	0,4	0	1,3	0	0,9
6	0	0,6	0	1,3	0	3,8	0	3,6
7	0	0,9	0	2,4	0	7,4	0	7,0
Orta	0	0,4	0	1,3	0	4,0	0	3,8

Qeyd: Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,044$.

ərzində suda üzvi maddələrin eliminasiyası davam edir. İlkin üzvi maddələrin əmələ gəlməsi yazın əvvəllərində, suda temperatur 8-9°C-yə çatandan sonra başlanır və 0,6-1,2 mq O₂/l civarında yay fəslində qeyd edilir. Maraqlıdır ki, yazda ümumi məhsul yaya nisbətən 2 dəfə, destruksiya isə 7 dəfə azdır.

4.10. Arpaçay su anbarının mikrobioloji rejimi

Sutoplayıcı hövzəsində yaşayış məntəqələri olmadığına görə, təbii vəziyyəti sabit saxlanan Arpaçay su anbarı bir çox xassə-keyfiyyəti ilə tədqiq etdiyimiz su anbarlarından, birinci növbədə, mikrobiotanın say tərkibi, yayılması və generasiyası ilə fərqlənir. Suda mikrobların ümumi sayı 0,8-2,5 mln/ml, lil-qruntda isə – 0,7-2,2 mlrd/q arasında dəyişir. Saprofitlərə görə, orta illik göstəricilər, müvafiq olaraq, 1,5 mln/ml; 2,3 mln/q təşkil etmişdir. Hövzədə, Şəmkirçay su anbarındakı kimi lil-qruntda, suda fizioloji qrup bakteriyalar geniş yayılmamışdır, çünki sular təmiz və şəffafdır(cə.d. 34). Suyun şəffaflığı yaz-payızda dəyişir ki, bu da yağmurla, qarın əriməsi ilə əlaqədardır. Nitratların çoxalması da, görünür ki, kənar sulara görədir. Oksigen rejimində il ərzində heç bir fəsadlı vəziyyət müşahidə edilmir. Su anbarında toplanan su kütləsində şəffaflığa mənfi təsir edən mənbələr (sahillərə yaxın) torpaq eroziyalı

Cədvəl 34

Arpaçay su anbarında temperaturun (t°C), şəffaflığın (m) və bəzi hidrokimyəvi inqrediyentlərin (mq/l) 2014-cü ildə fəsilər üzrə dəyişməsi

Analizlər	Qış	Yaz	Yay	Payız
Şəffaflıq	1.3 ±0,06	0.3 ±0,01	1.4 ±0,06	0.6 ±0,02
Temperatur	0.3 ±0,01	9.2 ±0,43	16.3 ±0,75	11.2 ±0,45
Oksigen	11.3 ±0,05	12.0 ±0,54	9.3 ±0,44	10.0 ±0,41
Nitratlar	5.3 ±0,2	6.4 ±0,31	3.3 ±0,15	4.8 ±0,22
Nitritlər	0	0	0	0
Fosfatlar	0.03 ±0,001	0.08 ±0,003	0.01 ±0,0004	0.06 ±0,002
Ammonium	0.01 ±0,0004	0.04 ±0,001	0.02 ±0,0005	0.02 ±0,001

sahələrə təsadüf olunmamışdır. Çünki, Arpaçay su anbarının sahil-torpaq örtüyü daşlı-çınqıllı olduğuna görə, subasar ərazilərin aşılması olduqca zəifdir və abraziyon çöküntülər çox az əmələ gəlir.

Cədvəldən aydın görünür ki, Arpaçay su anbarında hidrokimyəvi inqreduentlərdən mineral azot və fosfor birləşmələrinin qatılığı-miqdarı yüksək deyildir. Sularda il boyu nitrit birləşmələri müəyyən edilməmiş, nitratların qatılığı isə 6.4 mq/l-dən artıq olmamışdır.

Arpaçay su anbarında qış fəslində fitoplankton tərəfindən ilkin üzvi maddələr sintez olunmur(cədv. 35). Bunun başlıca səbəbi də sularda temperaturun donmaq dərəcəsinə qədər aşağı olmasıdır. Yeni sintez olunan ilkin üzvi maddələrin və suda olan üzvi substratların 24 saat ərzində “gəlir və çıxar” hesabına əsasən nisbətləri demək olar ki, eyni böyüklükdədir. Cədvəldə göstərilən orta kəmiyyətlər arasında böyük

Cədvəl 35

2014-cü ildə Arpaçay su anbarında fitoplanktonun fotosintezi sayəsində əmələ gələn ilkin məhsul və ümumi üzvi maddələrin destruksiyasına aid orta mövsüm göstəriciləri (O₂ mq/l sutka)

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	İM ¹	D	İM	D	İM	D	İM	D
1	0	0.2	0.2	0.3	1.3	1.4	0.4	1.0
2	0	0.1	0.3	0.4	1.6	1.8	0.5	1.2
3	0	0.1	0.3	0.5	2.0	2.6	0.6	1.3
4	0	0.2	0.4	0.5	2.4	2.6	0.8	1.1
5	0	0.1	0.5	0.6	2.6	3.1	0.9	1.2
Orta	0	0.14	0.34	0.46	2.0	2.4	0.64	1.16

Qeyd: 1. İM – ilkin məhsul; D – destruksiya.
2. Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və $P \leq 0,046$.

fərqin müşahidə edilməməsi onu göstərir ki, Arpaçay su anbarında məhsuldarlıq (produksiya) və destruksiya prosesləri tənzimlənmiş vəziyyətdədir. Bu da öz növbəsində o deməkdir ki, su anbarında alloxton mənşəli üzvi maddələrlə zənginləşmə getmir və hövzədə sanitar-hidrobioloji durum sabitdir.

V FƏSİL

AZƏRBACANIN ƏSAS SU ANBARLARININ MÜASİR EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

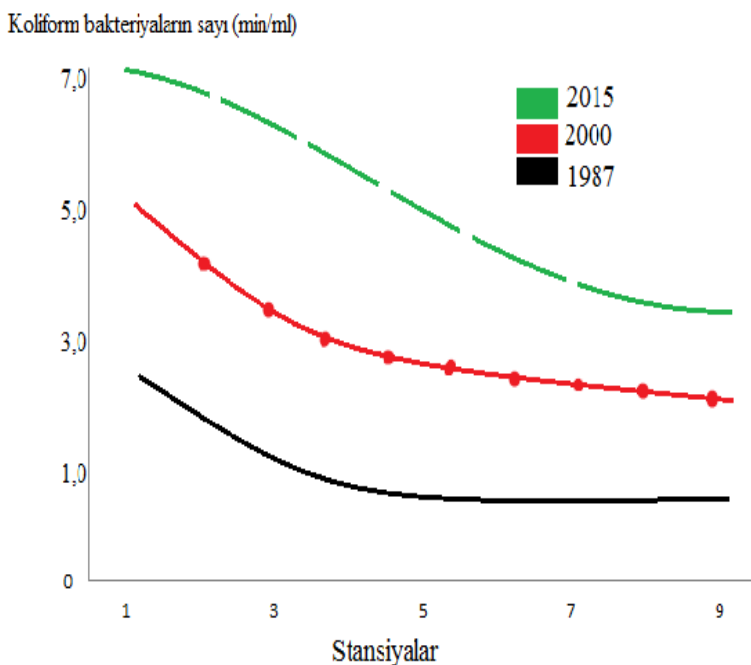
Tədqiqatların nəticələrindən aydın olmuşdur ki, Şəmkirçay və Arpaçay su anbarlarından başqa, qalan 8 su anbarları hamısı bu və ya başqa dərəcədə antropogen təsirlərə məruz vəziyyətdədir. Onlardan Naxçıvan, Ağstafaçay, Şəmkir və Mingəçevir su anbarları Gürcüstan və Ermənistandan daxil olan transərhəd çaylarla aramsız olaraq kəskin çirklənir.

Öz ərazimizdə, yerli mənbələrə əsasən yaradılan Aşıq-Bayramlı, Yekəxana və Varvara su anbarları isə özümüz tərəfindən çirkləndirilir. Bununla belə, Azərbaycanda su problemi ilə əlaqədar başlıca narahatlıq, Naxçıvan, Şəmkir və Mingəçevir su anbarlarının, ekoloji, sanitariyohidrobioloji baxımdan qeyri-sağlam vəziyyətdə olması ilə əlaqədardır. Məlum olmuşdur ki, Kür-Araz çayları və onların əsas qolları onillərdir əsasən Gürcüstan və Ermənistanda aramsız çirklənir. Bütün ərazisi Araz hövzəsinə aid olan Ermənistanda Araz çayı bir növ çirkab axarına çevrilmiş vəziyyətdədir. Təsədüfi deyildir ki, Naxçıvan su anbarında koli-enterobakterlərin orta illik miqdarı 11 min/ml təşkil edir. Nadir hadisədir ki, koli-enterobakterlərin sayı saprofit bakteriyalardan da çoxdur. Hövzədə neft-fenollar, nitrat-nitritlər, fosfatlar, ağır metal duzları və b. pollyutantların miqdarı YVQ-dan, 10-12 dəfə yüksəkdir. Polisaprob və antropogen evtroflaşan su anbarında, yayda suda oksigenin miqdarı 1,8-2 mq O₂/l-ə çatır. Naxçıvan su anbarında suların təhlükəli olduğunu əsaslandıran səbəblərdən biri də Araz çayına axıdılan Mesamor AES-in radionuklidləridir.

Şəmkir su anbarının ekoloji vəziyyətini təsvir etmək üçün onu qeyd etmək lazımdır ki, Gürcüstanda Kür çayına ildə, orta hesabla, 2,4-2,6 km³ təmizlənməmiş çirkab axıdılır. Göstərilən həcmdə çirkab suların Tbilisi-Rustavi, Mtsxeti şəhərləri sahədə neytrallaşması, “durulaşması” üçün, Ouenə görə (1977) çay məcrasında olan suyun həcmi çirkabdan 30-33 dəfə çox olmalıdır. S.H.Rüstəmov (1989) görə, həmin şəhərlərə aid sahədə Kür suyunun həcmi 8-9 km³-dən artıq deyildir. Su anbarlarında fekal çirklənmənin orta illik göstəricisi 7,8 min/ml, neft-fenolların miqdarı, müvafiq olaraq, 4,0 və 0,050 mq/l-ə

bərabərdir ki, bu da YVQ həddindən 10 dəfələrlə yüksəkdir. Həmçinin aydın olmuşdur ki, Şəmkir su anbarında üzvi-bioloji çirklənmə ildən-ilə artır (şəkil 5).

Mingəçevir su anbarının ekoloji vəziyyəti barədə keçən əsrin 60-80-cı illərində bəzi məlumatlar verilsə də, 2015-ci ildə daha müfəssəl tədqiqatlar aparmışq və alınan nəticələr müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, yuxarı byefdə Şəmkir, Yenikənd su anbarları yaradıldıan sonra hövzədə ekoloji, bioloji, hidrokimyəvi sabitlik-proseslər dəyişmişdir.



Şək. 5. Şəmkir su anbarında yayda koliform bakteriyaların sayı:
 — 1987; — · — · — 2000; — ° — ° — 2015.

İlk növbədə terrigen hissəciklər (bərk gətirmələr) azaldığı üçün suda şəffaflıq 2 dəfədən də çox artmış, dayaz akvatoriyalarda fitobentos, ali su bitkiləri, fito-bakterioplankton kütləvi şəkildə inkişaf etmişdir. Aydın olmuşdur ki, Kür və Qabırçı çayları üzərində su anbarları yaradıldıan

sonra, birbaşa Mingəçevir su anbarına sərbəst qarışan Qanıx çayıdır. Ona görə neft-fenollar, az da olsa koliform bakteriyalar, biogen elementlərə aid nisbətən yüksək göstəricilər Qanıx çayın estuari akvatoriyasında qeyd edilir. Dərin (bənd sahədə) su qatlarında (50-60 m) oksigen qazının miqdarı 2,1-2,4 mq O₂/l-ə bərabərdir. Hövzədə antropogen evtroflaşmadan əlavə, yuxarı byefdən (Şəmkir və Yenikənd su anbarları) sularla gətirilən alloxton mənşəli üzvi maddələr, metabolitlər Mingəçevir su anbarında suların üzvi çirklənməsində əsas səbəb sayılır.

Ağstafaçay su anbarında texniki və məişət çirklənməsi, demək olar ki, eyni səviyyədə davam edir. Neft məhsulları və fenolların orta illik miqdarı, müvafiq olaraq, 1,6 və 0,055 mq/l-ə bərabərdir. Fekal çirklənmə göstəricisi – koliform bakteriyaların miqdarı 2,4 (qış) -15,2 (yay) min/ml arasında dəyişir. Göründüyü kimi, Ağstafaçay su anbarı polisaprob səviyyədə çirklənir və onun ekoloji sabitliyinin bərpası mümkün deyildir (Ermənistanda kəskin çirklənir-zəhərlənir). Ona görə, sudan məişətdə istifadə olduqca təhlükəlidir.

Varvara su anbarının ekoloji vəziyyəti əsasən Mingəçevir şəhəri və hövzədəki yaşayış məntəqələrindən axıdılan çirkab sularla əlaqədar olaraq polisaprob tipə aiddir. Burada koli-enterobakterlərin orta illik miqdarı 12,8-20 min/ml təşkil edir ki, bu da Naxçıvan su anbarındakı göstəricilərdən də yüksəkdir. Öz ərazimizdə, Aşağı Kürü formalaşdıran suların özümüz tərəfindən kəskin çirkləndirilməsi təəssüf doğurur.

Beləliklə aydın olur ki, tədqiq etdiyimiz (10) su anbarlarından 8-nin məişətdə istifadəsinin təhlükəsiz olması, olduqca mübahisəlidir. Ona görə ekoloji baxımdan sabit olan Şəmkirçay və Arpaçay su anbarları, alternativ, təmiz su mənbəyi kimi məişətdə istifadə üçün yararlıdır.

VI FƏSİL

AZƏRBAYCANIN ƏSAS SU ANBARLARININ VƏTƏGƏ ƏHƏMİYYƏTLİ BİOLOJİ MƏHSULDARLIQ İMKANLARI

Demək olar ki, dünyada yaradılan su anbarlarının məqsədyönlü istifadə olunma sahələrindən biri də vətəgə əhəmiyyətli bioloji məhsuldarlığın inkişaf etdirilməsidir.

Bura, ilk növbədə balıqlar, ilbizlər, yosunlar, xərçəngkimilər,

molyuskalar və başqa hidrobiontlar aiddirlər.

Azərbaycanda ixtiologiya elminin, vətəgə balıqçılığının, hidrobiologiyanın inkişafında böyük xidmətləri olan akad. A.N.Derjavin (1956) Mingəçevir su anbarında vətəgə balıqçılığının inkişafı məsələlərini olduqca dəqiq işləmişdir.

Uzun illər təbii göllərdə, su anbarlarında tədqiqatlar aparan V.Jadin (1946), G.Vinberq (1934; 1960), S.Kuznetsov (1952; 1970) və b. sübut etmişlər ki, evtrof tipə aid su anbarlarında fitoplanktonun ilkin məhsulunun 0,4-0,5% vətəgə əhəmiyyətli balıq məhsulu ekvivalentinə bərabərdir. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq əsas su anbarlarında üzvi maddələr təyin edilmiş (bax: III fəsil) və həmçinin də hövzələrin balıq məhsulu imkanları ilk dəfə hesablanmışdır(cədv. 36).

Cədvəl 36

Su anbarlarında il ərzində fitoplankton tərəfindən sintez olunan ilkin üzvi maddələrin ümumi miqdarı (min ton) və onun potensial (0,5%) balıq məhsulu, sentnerlə

Su anbarı	İlkin üzvi maddə	Balıq məhsulu
Mingəçevir	423,2*	21150*
Şəmkir	83,4*	4170*
Naxçıvan	24,6*	1230*
Varvara	16,4*	820*
Ağstafaçay	20,2*	1015*
Aşıq-Bayramlı	14,6*	730*
Yekəxana	16,3*	815*

Cədvəldən məlum olur ki, Azərbaycanın böyük sahəli su anbarlarından səmərəli istifadə olunarsa, ölkədə vətəgə balıqçılığı inkişaf edər, əhalinin zülallara olan tələbatının ödənilməsində müsbət dönüş yaradılar, yüzlərlə əhali işlə təmin olunar.

NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə olaraq Azərbaycanda yaradılan 10 əsas su anbarında ekoloji, mikrobioloji, sanitar-hidrobioloji, monitoring xarakterli və müqayisə oluna bilən kompleks xarakterli tədqiqatlar nəticəsində onlarınhamısının bütün növ antropogen təsirlərə məruz qalması müəyyən edilmişdir. Çoxillik və kompleks xarakterli nəticələrə əsasən, ilk dəfə olaraq tədqiqatlar aparılan su anbarlarının trofik tipi, saprobluq dərəcəsi müəyyən edilmiş və Mingəçevir, Şəmkir, Ağstafaçay, Naxçıvan su anbarlarında davamlı antropogen evtroflaşma gedən polisaprob su anbarlarına aid olması göstərilmişdir [3,5,7,20,22,25,29,33,34]
2. Su anbarlarının sanitar-hidrobioloji və ümumi ekoloji baxımdan qiymətləndirilməsi nəticəsində aydın olmuşdur ki, su anbarlarında sanitar-gigiyenik vəziyyət yuxarı bəyfdən aramsız daxil olan alloxton maddələr kompleksindən asılı olaraq, qeyri-sabitdir. Kür və Araz çayları hövzəsinə Gürcüstan və Ermənistanda 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 [6,17,23,24,24,25,27,35,41,43,47]
3. Tədqiq edilən su anbarlarında üzvi maddələr balansının hesablanması zamanı 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, xüsusilə də zülalə olan

tələbatın ödənilməsi üçün, ilk dəfə olaraq, onlarda vətəgə balıqçılığının inkişaf etdirilməsi imkanları əsaslandırılmışdır [1,2,10,14,15,25,26,29,48]

5. 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 şərtlə, Şəmkir, Naxçıvan, Ağstafaçay, Mingəçevir, Yenikənd və Varvara su anbarlarında antropogen eutroflaşma 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 (H_2S , CH_4 , H_2 , NH_4 və s.) sulara toksiki effekt yaradır [3,9,10,15,16,18, 19,21,25,32,45,47]
6. Ermənistan və Gürcüstan ərazilərindən, müvafiq olaraq ildə Araz hövzəsinə 1,8 mlrd m^3 , Kür hövzəsinə isə 2,4 mlrd m^3 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 metallurgiya, kimya sənayeləri tullantılarına məxsusdur. Ona görə, su anbarlarına daxil olan sulara, sanitar-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 [4,6,12,14,17, 21,23,25,29]
7. Su anbarlarında suların fiziki-kimyəvi xassələrinin, bioloji məhsuldarlıq proseslərinin, sanitar-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-qruntunda oksigenlə təminat pozulduğuna görə, isti aylarda hipoksiya prosesləri

- intensivləşir, bir çox biotoplarda isə anaerobioz baş verir və hidrofauna, hidroflorada kütləvi-qırğın yaranır
8. [9,10,11,16,21,22,24,25,29,30,47,48]
 9. Son 35 ildə Kür çayı suları ilə gətirilən bərk (terrigen) 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 [9,16,18,25,29,32,35]
 10. İlk dəfə olaraq Azərbaycanın əsas su anbarları, sanitar-hidrobioloji, tətbiqi ekologiya, sülardan geniş, məqsədyönlü istifadə üçün müqayisəli şəkildə qiymətləndirilir. Sülardan məişətdə, suvarmada, texniki su kateqoriyasında, balıqçılığın, quşçuluğun (su) və b. məqsədlərlə istifadə yönümünə aydınlıq gətirilir. Məhz bu cür, kompleks nəticələrin müqayisələndirilməsinə əsasən ilk dəfədir ki, məişətdə istifadə oluna bilən, alternativ mənbə kimi Şəmkirçay və Arpaçay su anbarlarının istifadəsi əsaslandırılır [20,21,22,24,25,29,34,36,44,47,48]
 11. Məlum olmuşdur ki, transərhəd çaylar məcrasında yaradılan və Aşıq-Bayramlı, Yekəxana su anbarları fekal çirklənmələrə məruz vəziyyətdədirlər. Belə ki, ölkə ərazisində su anbarları çirklənir, eyni mənbədən müxtəlif məqsədlərlə istifadə olunur və çay-su anbarlarının mühafizəsi üçün qoruyucu, sanitar əraziləri yox dərəcədədir və hövzə boyu çirkab axıdılmasının qarşısı yetərinə alınmamışdır [8,10,11,19,21,26,28,29,35,39]

Dissertasiya mövzusu üzrə nəşr olunmuş elmi əsərlərin SİYAHISI

1. Ənsərova A.H. Aşağı Kürdə saprofit bakteriyaları morfoloji əlamətlərə görə növ tərkibinin müqayisəsi./Gənc alimlərin və tədqiqatçıların müasir biologiyanın nəzəri və tətbiqi problemləri mövzusunda Beynəlxalq Elmi Konfransının Materialları(29-30 Aprel), Bakı, -2011, s.145-146.
2. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Ağayev Q.K. Xəzər dənizinin bioehtiyatlarının müasir ekoloji vəziyyəti./” İnsan və Biosfer” (MaB, YUNESKO) Azərbaycan Milli Komitəsinin əsərləri, 2012, c. 8, s.75-

3. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Mingəçevir su anbarında çoxillik mikrobioloji tədqiqatların ümumi səciyyələndirilməsi // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2013, c. 11, № 1, s. 53-57.
4. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Hüseynov A.T. Kür çayının biogen axını // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı, "Elm", 2013, c. 11, № 2, s.16-21.
5. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Hüseynov A.T. Ağstafaçay və Ağstafaçay su anbarının hidroloji cəhətdən səciyyələndirilməsi // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri, 2014, c. VI, № 1, s.124-131.
6. Salmanov M.Ə., Hüseynov A.T., Ənsərova A.H., Özərən Ə. Araz çayının Türkiyə Respublikası ərazisində ekoloji mikrobiologiyası barədə / II Xəzər Beynəlxalq Su texnologiyaları konfransının materialları. Bakı, 2014, s. 512-517.
7. Salmanov M.A., Ansarova A.H., Huseynov A.T. Microbiological Specification of the Araz river./ Sylwan, English edition (Sylwan). 160(11), isi indexed. 2014, p.166-171.(Thomson Reutor) (ImpactFactor).
8. Salmanov M.A., Ansarova A.H., Huseynov A.T. Pollution of the middle part of Kura/By petro- phenols and their biodegradation by mikrobits. Thomson Reutor (Impact Factor), Sylwan English edition (Sylwans, 160/7) isi indexed, 2014
9. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Hüseynov A.T. Ağstafaçay və Ağstafaçay su anbarının hidrokimyəvi cəhətdən səciyyələndirilməsi // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.12, № 1, s. 31-36.
10. Салманов М.А., Ансарова А.Г. Микробиологическая характеристика Ашгыбайрамлинского водохранилища// Труды Белорусского Государственного Технологического Университета(Минск), 2015, № 4, с. 272-276.
11. Салманов М.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Микробиолого-гидрографическая характеристика Арпачайского водохранилища // Вестник Московского Государственного Областного Университета, Серия «Естественные науки», 2016, № 3, с. 63-73.
12. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Orta Kürdə yaradılan su anbarlarında bioloji məhsuldarlığın ekoloji problemləri. /"Azərbaycan regionlarının coğrafi problemləri" Respublika elmi-praktiki konfransının materialları. Bakı:BDU, 2016, s.38-41.
13. Салманов М.А., Исмайылов Н.М., Ансарова А.Г. Абиогенные факторы самоочищения водных систем Азербайджана // Сборник современные проблемы химии и биологии. Гянджа, 2016, с. 120-124.

14. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Dünyanın su anbarları (İcmal).// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c. 14, № 1, s. 6-23.
15. Salmanov M.A., Ansarova A.Kh. Summer phytoplankton and its primary production in the cascade reservoirs in the middle reaches of the river Khur / International conf. innovative Approaches to conservation of Biodiversity. Baku, 2016, p. 49
16. Салманов М.А., Исмайлылов Н.М., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Экологические проблемы Азербайджана и перспективы производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции./ Мат. 8-ой Междун. н/к., Гянджа, 2016, т. I, с. 74-78.
17. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Azərbaycan ərazisində Orta Kürün məcrasında yaradılan su anbarlarında suyun fiziki-kimyəvi xassələrinin illər üzrə dəyişməsi // AMEA-nın Zoologiya İnstitutunun əsərləri, 2016, c.34, s.113-117.
18. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Arpaçay su anbarının sanitar-hidrobioloji və mikrobioloji cəhətdən səciyyələndirilməsi //Su problemləri elm və texnologiyalar – beynəlxalq resenziyalı elmi jurnal(Bakı), 2016, № 3, s.25-32.
19. Салманов М.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Антропогенное эвтрофирование в каскаде водохранилищ Средней части Куры как результат загрязнение воды в пределах Грузии.// Юг России: Экология, развитие, 2016, т. II, № 4, с.119-128.
20. Ənsərova A.H. Şəmkir su anbarında hipoksiyanın yaranması səbəbləri və ekoloji təzadları./ Müasir Təbiət elmlərinin aktual problemləri. Beynəlxalq e/konf. əsərləri. Gəncə, 2017, II hissə, s. 233-235
21. Салманов М.А., Гусейнов А.Т., Ансарова А.Г. Проблемы сохранения экологической безопасности главных рек Южного Кавказа – Куры-Араза.// Şollar-Bakı su qurğuları kompleksinin 100 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq elmi-praktiki konf. materialları, Bakı, 2017, s. 328-330.
22. Ansarova A.H., Evaluation and water form Shamkir water storage ecological matters under oxygen regime. MitteilungenKlostelungen\Austria.2017 67(2017)4. 2017. P.57-62
23. Салманов М.А., Манафова А.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Микромицеты-мигранты Мингечаурского водохранилища // Юг России: Экология, развитие, 2017, т. 12, № 1, с. 54-61.
24. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Naxçıvan su anbarında antropogen evtroflaşma, fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin biodestruksiyası // AMEA-nın Zoologiya İnstitutunun əsərləri, Bakı, 2017, c.35, № 1, s. 99-107.

25. Ənsərova A.H. Su anbarlarında bioloji məhsuldarlığın formalaşmasında fitoplankton və onun ilkin məhsulunun mahiyyəti (icmal) // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2017, c. 15, № 1, s. 88-97.
26. Салманов М.А., Гусейнов А.Т., Ансарова А.Г. Вопросы экологической безопасности трансграничных водотоков Azerbaijan/ Материалы XIX Международной н/конф. «Биологические разнообразие Кавказа и Юга России». Махачкала, 2017, т. 1, с. 79-81
27. Салманов М.А., Исмаилов Н.М., Ансарова А.Г. Биологические основы управления качеством почвы и водных экосистем в системе сельского хозяйства Azerbaijan / Beynəlxalq elmi konfrans “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri”, Gəncə, 2018, II hissə, s. 290-293.
28. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Azərbaycanın əsas su anbarlarının mikrobioloji rejimi və müasir ekoloji, sanitar-hidrobioloji vəziyyəti (monoqrafiya). -Bakı, 2018, 335 s.
29. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Hüseynov A.T. The Basics of Azerbaijan ecological Hazard possible causes of Kura Rivere.// AMEA-nın Məruzələri, 2018, N1, - s.68-74.
30. Ənsərova A.H. Su anbarlarının ətraf mühitə təsiri//Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərlər, Təbiət və Tibbi Elmləri seriyası, 2018, N-3(92), s.142-147,
31. Ənsərova A.H. Arpaçay su anbarının ekoloji mikrobiologiyası.//Lənkəran Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərləri, Təbiət Elmləri Bölməsi, 2018, N-1, s.68-74
32. Ənsərova A.H.Naxçıvan su anbarının mikrobioloji rejimi/ t.e.d. .Əzəm Ağayevin anadan olmasının 75 illiyinə həsr edilmiş Elmi Konfrans Materialları. Bakı, 2019, s.103-112,
33. Ənsərova A.H. Şəmkir su anbarında hipoksiyanın yaranması səbəbləri və ekoloji təzadları./ AMEA-nın müxbir üzvü, Əməkdar Elm Xadimi, professor Dəmir Hacıyevin anadan olmasının 90 ilik yubileyinə həsr olunmuş Elmi Konfransın Materialları. Bakı, 2019, s.84-88
34. Ансарова А.Г., Микромитеты мигранты Мингячевирского водохранилища./t.e.d. .Əzəm Ağayevin anadan olmasının 75 illiyinə həsr edilmiş Elmi Konfrans Materialları. Bakı, 2019, VI Cild, 2019, s.395-405
35. Salmanov M.A., Huseynov A.G., Ansarova A.H. “Up-to-date Ecological-Microbiology Condition of r.Kura.//Polish Journal of Science, 2019, vol.1, № 12, s.7-11.
36. Ансарова А.Г.Деструкция органического вещества в грунтах

- Мингячевирского водохранилища//Sciences of Europe 35 , 2019, с.3-6.
37. Ənsərova A.H. Azərbaycanın Xəzər sektorunun üzvi maddələr balansının müasir ekoloji vəziyyəti.// “Şüa diaqnostikasının aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq Elmi Praktiki Konfransın materialları. -Bakı, 2019, s.50
 38. Ənsərova A.H., Ağstafaçay su anbarının mikrobioloji rejimi.//Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan anatomiyası və tibbi terminalogiya kafedrasının yaradılmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfrans materiallarının toplusu. Bakı, 2019, s.45-47.
 39. Ənsərova A.H., Vəliyeva G.Ə., Abasadə Z.Ə. Arpaçay su anbarının ekoloji mikrobiologiyası/ATU-nin İnsan anatomiyası və tibbi terminalogiya kafedrasının yaradılmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfrans materiallarının toplusu. Bakı, 2019, s.45.
 40. Ансарова А.Г. Микробиологическая характеристика Ашгыбайрамлинского-водохранилища//Азербайджанский Медицинский Журнал, 11-12 Май , 2019, с.179-180
 41. Ənsərova A.H. Naxçıvan su anbarının mikrobioloji rejimi/ Şüa diaqnostikasının aktual problemlərinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Praktiki Konfransın materialları.Bakı-2019, s.51.
 42. Ənsərova A.H. Ağstafaçay və Ağstafaçay su anbarının mikrobioloji rejimi və ekoloji vəziyyəti//Nəzəri, Klinik və Eksperimental Morfologiya jurnalı, 2019, c.1, № 3-4, s.45-51
 43. Ansarova A.H., Alizade S.A., Mahmudova P.A. The Basics of Azerbaijan Ecological Hazard Possible Causes of Kura River// Proceedings of the X International Conference of European Academy of Sciences and Reserch, Bonn(Germany,November), 2019, s.23.
 44. Ənsərova A.H., Vəliyeva G.Ə., Abasadə Z.Ə. Su anbarlarının əhalinin sağlamlığına təsiri.//Tibb fakültəsinin yaradılmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfrans,18-19 aprel,2019,s.228
 45. Ənsərova A.H. Orta Kürün məcrasında yaradılan su anbarlarında suyun fiziki xassələrinin illər üzrə dəyişməsi.,Azərbaycan.Tibb Jurnalı, İSSN.0005-2523.(ATU-nin Neyrocərrahlıq kafedrasının yaranmasının 50-illiyinə həsr edilmiş “Neyrocərrahlığın müasir problemləri” mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransın materialları.11-12 may 2019-cu il). Xüsusi buraxılış, s.169
 46. Ənsərova A.H. Azərbaycanın əsas transsərhəd axarı olan Kür çayının Ekoloji Təhlükə Ehtimalı Məsələləri /Azərbaycan Tibb Universitetinin yaradılmasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş konfransın materialları. Bakı, 2020, s.297-298

47. Салманов М.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Загрязнения средней части р.Куры нефте-фенолами и их деградации микроорганизмами.// Современная наука: актуальные проблемы теории и практики, Серия: Естественные и технические науки, 2020, № 2, с.47-51
48. Salmanov M.A., Ansarova A.H., Hüseynov A.T. Microbiological Specification of The Araz River//Journal of Complementary Medicine Research, 2020, Vol 11, iss.5, s.146-149
49. Ansarova A.H., Evalution and water from shamkir water storage ecological matters under oxygen regime./ NVEO.Natural Volatiles and Essential Oils/2021,S.7092-7099
50. Ansarova A.H., Salmanov M.A., Guseynov A.T. Pollution of the Middle Part of Kura by Petro-Phenols and Their Biodegradation by Microorganisms// Journal of Complementary Medicine Research, 2021, v.12, is.2, p.1-5
51. Ənsərova A.H. “İnsan ekologiyasının müasir problemləri”(dərs və- saiti). Bakı-2021, 487 s.
52. Ансарова А.Г. «Современные проблемы Экологии человека. Баку, 2021, 493 с.
53. Ansarova A.H., Huseynova Q.O. The Basics of Azerbaijan ecological Hazard possible causes of Kura Rivere/. Əməkdar Elm Xadimi,professor Tamerlan Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “ Təbabətin Aktual Problemləri” Beynəlxalq Elmi Praktiki Konqresin materialları. Bakı,2021, p.368-369
54. Ansarova A.H. Primary product of phytoplankton in reservoirs of Azerbaijan and the destruction of common organic matter// Əməkdar Elm Xadimi,professor Tamerlan Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “ Təbabətin Aktual Problemləri” Beynəlxalq Elmi Praktiki Konqresin materialları. Bakı, 2021, p.369-370.
55. Ансарова А.Г. Микробиологическая характеристика реки Араз //Нефтегозохимия-2022. Материалы 5Международного научно-технического форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке. Минск(Республика Беларусь), 2022, с.172-176.
56. Ansarova A.H. Destruction of Total Organic Matter and the Primary Product of Phytoplankton in the Main Reservoirs of Azerbaijan ./Advanced Studies in Biology, 2023, v.15 №. 1, p.107 – 117
57. Ansarova A.H. The Primary Crop of Phytoplankton and Total Organic Matter Destruction in Varvara Reservoir, One of the Main Reservoirs of Azerbaijan.//Journal of Scientific Research and Reports, 2023, v.29, iss. 8, p.37-43



Dissertasiyanın müdafiəsi "15" oktyabr 2024-ci il tarixində saat 11-00 AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BED 1.07 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Az1004, Bakı ş., M.Müşfiq küçəsi 103

Dissertasiya ilə AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun rəsmi internet saytında (<https://www.azmbi.az/index.php/az/>) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat "09" sentyabr 2024-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 24.06.2024
Kağızın formatı: 60×84^{1/16}
Həcm: 78 530
Tiraj : 100