

# 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**

**BAKI – 2022**

Dissertasiya işi AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun "Su mikrobiologiyası" laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi: biologiya elmləri doktoru, prof.,  
AMEA-nın həqiqi üzvü  
**Məmməd Əhəd oğlu Salmanov**

Rəsmi opponentlər: b.e.d., prof., AMEA-nın müxbir üzvü  
**İlham Xəyyam oğlu Ələkbərov**

biologiya elmləri doktoru, prof.  
**Fərayət Ramazan qızı Əhmədova**

biologiya elmləri doktoru, prof.  
**Gülər Mir Cəfər qızı Seyidova**

biologiya elmləri doktoru, dos.  
**Vəfa Fərman qızı Məmmədova**

Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BED 1.07 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri:  biologiya elmləri doktoru, dos.,  
**Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva**

Dissertasiya şurasının elmi katibi:  biologiya üzrə fəlsəfə  
doktoru, dosent  
**Anar Teyyub oğlu Hüseynov**

Elmi seminarın sədri:  biologiya elmlər doktoru, dosent  
**Samira İmamyar qızı Nəcəfova**

## 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”*<sup>1</sup> 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, yükdaşıma döviyyəsinə yaxşılaşdırmaq, əlavə torpaq sahələrini əkin döviyyəsinə 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”.*<sup>2</sup> 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.”*<sup>3</sup>

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.

---

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

<sup>2</sup> Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку, «ЭЛМ», 1989, 181 с.

<sup>3</sup> Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. Bakı, 2014, I cild, s. 168-231

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.) 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”.<sup>4</sup>

Qeyd etmək lazımdır ki, “Azərbaycanda olan su anbarlarında ilk mikrobioloji tədqiqatlar keçən əsrin 50-ci illərində M.Ə.Salmanov tərəfindən Mingəçevir su anbarında aparılmışdır”.<sup>5</sup> 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, monitorinq 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.

---

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

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

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

- Azərbaycanda mövcud olan əsas su anbarlarının trofik tipinin müəyyənləşdirilməsi;
- 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;
- Saprobluq 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.

**Müdafiəyə təqdim olunan əsas müddəalar:**

- Azərbaycanın əsas su anbarlarından uzunmüddətli səmərəli istifadə edilməsi üçün onun su və lil-qrununda 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 kənar, həm də ölkə daxilindən axıtılan 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 ehtibarlı

göstəricidir.

- Müasir dövrdə suların istifadə zamanı yeni alternativ mənbələrin tapılması antropogen eutroflaşmasının baş verməsinin qarşısının alınması və suların istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi baxımından vacibdir.
- Suların müxtəlif sahələrdə istifadə zamanı hazırlanan tövsiyələrin əsasında su anbarlarında saprobluğun, öz-özünə təmizlənmə dərəcəsinin müəyyən edilməsi, müasir ekoloji və sanitariya-hidrobioloji göstəricilər dayanmalıdır.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.** İlk dəfə olaraq Azərbaycanda əsas 10 su anbarlarında planlı şəkildə başa çatdırılan mikrobioloji, sanitariya-hidrobioloji və ekoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən onların trofik tipi, saprobluq 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 yararlılaşır.

Müqayisəli tədqiqatların 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 əsaslandırmaq 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 sanitariya-hidrobioloji tədqiqatlara əsasən, ilk dəfə olaraq məişətdə istifadə üçün tam yararlı mənbələr təklif edilir. Neft və fenollarla çirklənmiş suların təmizlənməsi məqsədilə istifadə oluna bilən aktiv kultura-ştammlar alınmışdır.

**Nəşr, dissertasiyanın aprobeiası və tətbiqi.** Dissertasiya işinin əsas nəticə və müddəaları aşağıda göstərilən konfranslarda-seminarlarda məruzə edilmişdir: II-Xəzər Beynəlxalq su texnologiyaları konfransı (Bakı,2014); AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun seminarı (Bakı, 2015); Azərbaycan regionlarının problemləri (Bakı, BDU, 2016); Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri, Beynəlxalq e/k. (Gəncə DU, 2016); Azərbaycanın ekoloji problemləri və təmiz k/t məhsulları istehsalı perspektivləri, Beynəlxalq e/k. (Gəncə, 2015); Su problemləri və texnologiyalar, Beynəlxalq e/k. (Bakı, 2016); Müasir təbiət elmlərinin problemləri, Beynəlxalq e/k. (Gəncə, 2017); Şollar-Bakı su qurğuları kompleksinin 100 illiyi – Beynəlxalq e/k. (Bakı, 2017); Astanalı su anbarlarında ekoloji evtroflaşma, AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun seminarı (Bakı, 16.10.2017); Xəzərin cənub hövzəsinin ekoloji problemləri, Beynəlxalq e/k. (Mahaçqala, 2017).AMEA-nın müxbir üzvü,professor Dəmir Vahid oğlu Hacıyevin anadan olmasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-praktiki konfrans (Bakı, 2019).; Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan anatomiyası və tibbi terminalogiya kafedrasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfrans (Bakı, 2019),

Professor Tamerlan Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunan “Təbabətin Aktual Problemləri” Beynəlxalq Konqresində (Bakı, 2021) məruzə edilmişdir.

**Nəşrlər.** Dissertasiyanın mövzusunə aid 48 elmi əsər (1 monoqrafiya) dərc olunmuşdur.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi 6 fəsildən: giriş, ədəbiyyat icmalı, 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 289 kompüter səhifəsindən (ümumilikdə 483142 işarə) ibarətdir.

## ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ

### 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

#### MATERİAL 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-qrunut QOİN boru-cihazı ilə əldə edilmişdir. Sularda başlıca biogen elementlər, bəzi ağır metal duzları və başqa pollyutantlar Palintes THM Digital, O<sub>2</sub> isə Milwaquke 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*”<sup>6</sup>, “*S.İ.Kuznetsovun*”<sup>7</sup> və “*A.Q.Rodinanın*”<sup>8</sup> və “*S.N.Vinoqradskinin*”<sup>9</sup> 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 DESTRUKSIYASI

Su hövzələrinin həyatında – maddələr dövrünün, 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*”.<sup>10</sup>

---

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

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

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

<sup>9</sup> Виноградский С.Н. Методы почвенной микробиологии. М., 1953, 140 с.

<sup>10</sup> Романенко В.И. Микробиологические процессы, продукция и деструкция органического вещества во внутренних водоемах. М., «Наука», 1985, 295 с.

## 1. Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin destruksiyası

Mingəçevir su anbarı Orta Kürün Aşağı Kürlə sərhəd axarı – Bozdağ silsiləsinin kəşişən yerində, 1953-cü ildə yaradılmışdır. “*Onun sahəsi 600 km<sup>2</sup>, uzunluğu 75 km, sututumu – 16 km<sup>3</sup>, maksimal eni – 20 km, orta eni 9 km-ə, dərinliyi isə 75 m-ə bərabərdir*”.<sup>11</sup> 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 səciyyələnir*”<sup>12</sup>.

Bununla belə, Şəmkir (1982) və Yenikənd (2000) su anbarları yaradıldıqdan sonra Mingəçevir su anbarına şəffaflaşan suların daxil olması, onun ən böyük sahəli – Kür, Qabırçı 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 <sup>1</sup> | D <sup>2</sup> | 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  |

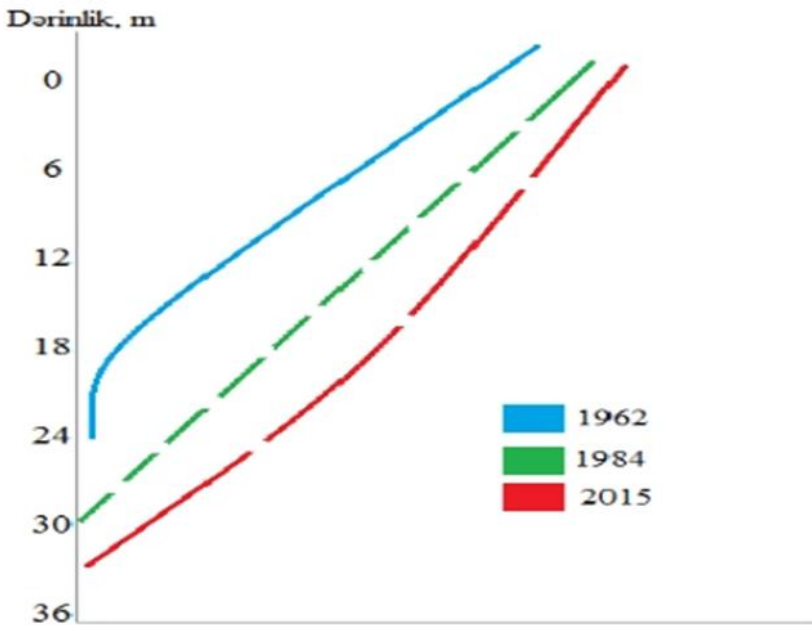
*Qeyd:* 1. İM – ilkin məhsul; 2. D – destruksiya;

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

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

<sup>11</sup> Тарвердиев Р.Б. Заилнение Мингечаурского водохранилища. Баку, «Элм», 1974, 155 с.

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



**Şək. 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.

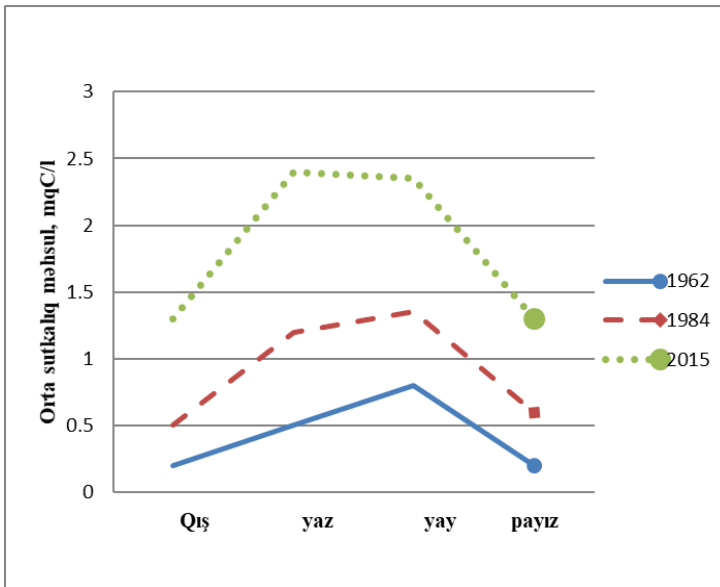
Qeyd etmək lazımdır ki, Mingəçevir su anbarı Azərbaycanın biosferində ekoloji sabitliyi və nəhayət, milyonlarla əhalinin sağlamlığı və b. problemləri ilə bilavasitə əlaqəsi olan ən böyük su mənbəyidir. Ona görə Mingəçevir su anbarında vaxtaşırı kompleks xarakterli tədqiqatlar təkrar edilməlidir. Unutmaq 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.

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  $P \leq 0,047$



**Şək. 2. Mingəçevir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulunun illər-fəsilər üzrə dəyişməsinin müqayisələndirilməsi**

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

| Stansi-ya | 1962         |             | 1984         |             | 2015*        |             |
|-----------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|           | ilkin məhsul | destruksiya | ilkin məhsul | destruksiya | ilkin məhsul | destruksiya |
| 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.

## 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 km<sup>2</sup>, tutumu – 60 mln m<sup>3</sup>-ə bərabərdir. Varvara su anbarına Mingəçevir şəhəri və qonşuluqdakı kənd, yaşayış məntəqələrinin çirkab suları axıdılır: sağ sahil Kür məcrası, sol, geniş sahəli, dayaz əraziyə çirkab axıdılır və “göl” adlı akvatoriya sayılır. Ona görə sol sahildə bütün göstəricilər sağ sahile 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<br>1984 | 2<br>2015 | 1<br>1984 | 2<br>2015 | 1<br>1984 | 2<br>2015 | 1<br>1984 | 2<br>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  $P \leq 0,048$ .

Hövzədə 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.

**Cədvəl 6****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. Şəmkir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiyası**

Şəmkir su anbarı 1982-ci ildə yaradılmışdır. Onun sahəsi 116 km<sup>2</sup>, həcmi 2,7 km<sup>3</sup>, maksimum dərinliyi – 60 m, uzunluğu – 40 km, orta eni – 3 km, sərfəli həcmi isə 1,43 km<sup>3</sup>-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 yaradıldıqdan 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.

**Cədvəl 7****Şəmkir su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və üzvi maddələrin biodestruksiya göstəricilərinin (mq C/l – sutka) illər üzrə dəyişməsi (yay fəslə)**

| Stansiya-məntə-qə | 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 |

**Cədvəl 7-nin ardı**

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |

#### **4. Naxçıvan su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin suda, lil-qruntda destruksiyası**

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

Onun sahəsi 145 km<sup>2</sup>, uzunluğu – 40 km, həcmi isə 1,35 km<sup>3</sup> 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 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 <sup>1</sup> | 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:* C<sup>1</sup> – tərkibi 50% karbondan ibarət üzvi maddə göstəricisi;

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

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



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)<sup>1</sup>**

| Stan-siya                 | Qış (II)        |                   | Yaz (IV) |      | Yay (VIII) |       | Payız (X) |       |
|---------------------------|-----------------|-------------------|----------|------|------------|-------|-----------|-------|
|                           | İM <sup>2</sup> | DOÜM <sup>3</sup> | 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 <sup>2</sup> | 120         | 180  | 350  | 260   |
| Destruksiya, C/ton                          | 3132        | 3586 | 9134 | 6786  |
| İldə  | 24638 ton/C |      |      |       |

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

## 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 m<sup>3</sup>, sahəsi isə 7,2 km<sup>2</sup>-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/m<sup>2</sup>) destruksiya olunan üzvi maddələrin fəsilər üzrə miqdarı

| Stan-siya | Qış             |                 |                 | Yaz |     |     | Yay |     |     | Payız |     |     |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
|           | İM <sup>1</sup> | SD <sup>2</sup> | QD <sup>3</sup> | 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.

## 6. Yenikənd su anbarı

Yenikənd su anbarı 2000-ci ildə, Şəmkirlə Mingəçevir arasında Kür məcrasında yaradılmışdır. Su anbarının tam həcmi 158 mln m<sup>3</sup>, 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.

### 7. Aşıq-Bayramlı su anbarı

Aşıq-Bayramlı su anbarı 1956-cı ildə İsmayilli rayonu ərazisində, əsasən Əyriçay və Ax-oxçaya aid sular hesabına yaradılmışdır. Onun sahəsi – 8 km<sup>2</sup>, həcmi – 5,3 mln m<sup>3</sup>-ə bərabərdir və başlıca olaraq suvarma üçün nəzərdə tutulmuşdur. “*Bununla belə, sahil ərazilərdə yerləşən kəndlərdə sudan məişətdə də istifadə olunur*”.<sup>13</sup> 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 çirkələnir. Ona görə su anbarında fitoplankton il boyu inkişaf edir.

### Cədvəl 12

**Aşıq-Bayramlı su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiya göstəriciləri (mq O<sub>2</sub>/l)**

| Stansiya | Qış             |                | Yaz |     | Yay |     | Payız |     |
|----------|-----------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
|          | İM <sup>1</sup> | D <sup>2</sup> | 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 |

Aşıq-Bayramlı 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.

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

## 8. Yekə-xana su anbarı

Yekə-xana su anbarı faktiki olaraq Aşıq-Bayramlı su anbarının aşağı byefə axıdılan suyundan yaradılan “ikinci” hissədir. Hər iki su anbarı məcradan kənarında, “gətirmə” su ilə (əsas Ax-oxçaydan Əyriçaya kanal vasitəsilə) yaradılmışdır (1963). Su anbarının sahəsi 3,7 km<sup>2</sup>, həcmi 21,2 mln m<sup>3</sup>-ə bərabərdir.

Aydın olmuşdur ki, Aşıq-Bayramlı 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 saxlanılır (cədvəl 13).

**Cədvəl 13**

**Yekə-xana su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiyası (mq O<sub>2</sub>/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 Yekə-xana su anbarında 16,3 min ton ilkin məhsul sintez olunmuşdur və destruksiya olunan üzvi maddələr 24 min ton təşkil etmişdir.

## 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 O<sub>2</sub>/l-dən artıq olmamışdır. Naxçıvan su anbarında həmin göstəricilər 8-12 dəfə çoxdur. Arpaçay su anbarı trofik tipə görə oliqatrotrof hövzələrə tam uyğun gəlir.

### 10. Şəmkiçay su anbarı

Şəmkiçay su anbarı 2014-cü ildə yaradılmışdır. Onun müasir sututumu 164,5 mln m<sup>3</sup> olsa da, sahil quruluşuna əsasən onun su ehtiyatı 265 milyon m<sup>3</sup>-ə çatdırıla bilər. Dağ iqlim şəraiti, alloxton üzvi maddələrin olmamasına görə, Şəmkiçay su anbarında fitobakterioplankton 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

#### Şəmkiçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı (mq O<sub>2</sub>/l)

| Stansiya | Qış             |                 | Yaz  |      | Yay |     | Payız |     |
|----------|-----------------|-----------------|------|------|-----|-----|-------|-----|
|          | İM <sup>1</sup> | SD <sup>2</sup> | 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 |

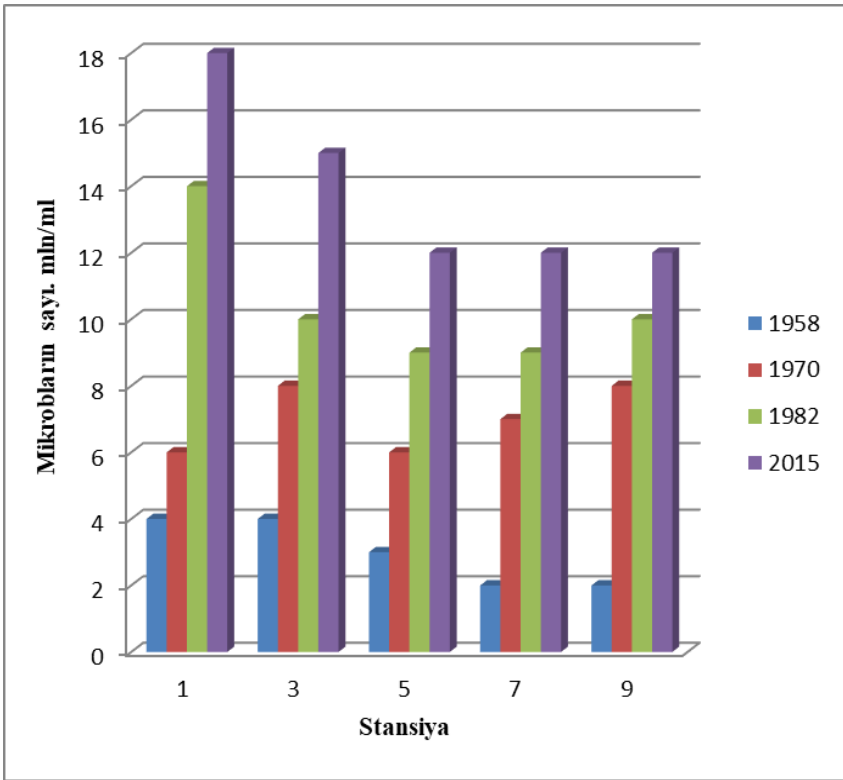
## IV FƏSİL

### AZƏRBAYCANIN ƏSAS SU ANBARLARININ MİKROBİOLOJİ REJİMİ

#### 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)”.<sup>14</sup>*

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



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

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.

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

| Stansiya | Dərinlik,<br>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-qruntda 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-qruntda da mikrobların ümumi sayı, başqa evtrof su anbarlarında qeyd edilən mikrobların suyundan 2-3 dəfə çoxdur*”.<sup>15</sup> Suda və dib çöküntülərində mikrobların sayca çoxluq

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

təşkil etməsi, su anbarlarının ümumi trofikasını səciyyələndirən amil sayılır.

### **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, dövründə və mineralizə edilməsində xüsusi mikrob-bakteriya qrupları iştirak edir. Həqiqətən, fizioloji qrup mikrobiotanın təbiətdə – biosferin hər üç tərkib hissəsində maddələr dövründə 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”*.<sup>16</sup> Qeyd etmək lazımdır ki, bizim tədqiqatlarda fizioloji qrup bakteriyalarından, saprofit bakteriyalara daha çox və geniş diqqət yetirilmişdir.

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

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



**Cədvəl 16-nın ardı**

|      |      |      |      |      |      |     |      |     |
|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 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”*.<sup>17</sup>

**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 sulara, anaeroblar isə dib qatdan götürülən nümunələrdə təyin edilmişdir.

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

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

Mingəçevir su anbarının lil-qruntunda aerob sellülozaparçalayan bakteriyaların miqdarı, anaerob kletçkamənimsəyən bakteriyalardan, orta hesabla, 2-3 dəfə çoxdur.

**Cədvəl 18**

**Mingəçevir su anbarında lil-qruntunda 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  $P \leq 0,046$ .

Cədvəldən aydın görünür ki, sellülozaparçalayan bakteriyaların miqdarı, başqa analizlərin nəticələri kimi su anbarının sahəsi üzrə bərabər paylanmamışdır. Olduqca maraqlıdır ki, xüsusi qrup olan sellülozaparçalayan bakteriyaların, ümumi, ərmiş halda olan üzvi maddələrlə zəngin biotoplarda geniş yayılması, onların biodestruksiya proseslərində fəal iştirak etməsi kimi dəyərləndirilə bilər.

**2. Varvara su anbarının mikrobioloji rejimi**

Varvara su anbarında sağ sahil ilə sol sahil akvatoriyalarında fərqli biotoplar formalaşdığına görə mikrobların yayılması və miqdar göstəriciləri də oxşar deyildir .

**Cədvəl 19**

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

| Sahə-<br>stansiya | Qış |                 | Yaz  |                 | Yay  |                 | Payız |                 |
|-------------------|-----|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|
|                   | su  | lil-<br>qruntda | su   | lil-<br>qruntda | Su   | lil-<br>qruntda | su    | lil-<br>qruntda |
| 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  $P \leq 0,044$ .

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.

### **3. Şəmkir su anbarının mikrobioloji rejimi**

Ölkədən kənar çirkələnən 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

**Cədvəl 20**

**Şəmkir su anbarında suda mikrobların ümumi sayının suda illər və fəsilər 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 |

Cədvəldən məlum olur ki, 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.

### **Şəmkir su anbarında su və lil-qruntda fizioloji qrup bakteriyalar**

2015-ci ildə fəsilər 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. 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.

**Cədvəl 22**

**Şəmkir su anbarının lil-qrununda 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  $P \leq 0,044$ .

Cədvəldən görünür ki, aerob sellüozaparçalayan bakteriyaların sayı, lil-qrununda oksigenlə suların “doyması” aşağı səviyyədə olsa da, dərin ərazilərdə bir milyon qrama çatır. Aerob bakteriyaların orta illik miqdarı anaerob bakteriyalar səviyyəsindədir. Ona görə etiraf etmək olar ki, Şəmkir su 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 dövrünü tsiklində iştirak edən, atmosfer azotunu sərbəst fikse edən aerob Azotobacter cinsinə aid taksonlar Şəmkir su anbarında suyun üst qatında, demək olar ki, geniş yayılmışdır.

**Cədvəl 23**

**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     |

Cədvəldən aydın görünür ki, Azotobacter Şəmkir su anbarının bütün sahəsini 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 Azotobacterin açıq sulara 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. Maraqlıdır ki, su anbarında suyun dib qatlarında, bütün sahələrdə və fəsilələrdə qeyd edilir. Maraqlıdır ki, su anbarında ən yüksək göstərici, ən dərin stansiyalardan götürülən su nümunələrində qeyd edilir.

**Şəmkir su anbarında suyun dib qatında *Chostridium pasterianum*-un fəsilər 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        |

Azot dövranı 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”*<sup>18</sup>.

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

#### **4. Naxçıvan su anbarının mikrobioloji rejimi**

Birbaşa Ermənistanda alloxton 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. Hövzədə saprofit bakteriyaların sayı su və lil-

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

qrunt da il boyu yüksəkdir. Səciyyəvidir ki, hər iki mühitdə (su, qrun t) sporlu formalar 8-12%-dən artıq olmamışdır. Naxçıvan su anbarı ən çox alloxt on üzvi maddələrlə zənginləşən hövzədir.

Məsələn, Şəmki r 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.

**Cədvəl 25**

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

| Stansiya | Qış  |       | Yaz  |        | Yay  |       | Payız |        |
|----------|------|-------|------|--------|------|-------|-------|--------|
|          | su   | qrunt | su   | Qrun t | su   | qrunt | su    | Qrun t |
| 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    |

Cədvəl aydın olur ki, hətta qış fəslində saprofit bakteriyalar suda və lil-qrun tda, 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”<sup>19</sup>.*

<sup>19</sup> 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.



**Cədvəl 26**

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

| Stansiya | Yaz                 |                      |                   | Yay    |         |      | Payız  |         |      |
|----------|---------------------|----------------------|-------------------|--------|---------|------|--------|---------|------|
|          | Denit. <sup>1</sup> | Sulfat. <sup>2</sup> | ASP. <sup>3</sup> | Denit. | Sulfat. | ASP. | Denit. | Sulfat. | ASP. |
| 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  $P \leq 0,044$ .

Cədvəldən aydın olur ki, Naxçıvan su anbarının dib çöküntülərində anaerob bakteriyalar geniş yayılmışdır və onların say göstəriciləri olduqca yüksəkdir.

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.

Cədvəldən aydın görünür ki, yay ayları ilə müqayisədə suda temperaturun qışda 9 dəfədən az olmasına baxmayaraq, mikrobların miqdarında fərq yalnız 25% təşkil edir. Bu da o deməkdir ki, ilin

fəsilərində Araz çayında su balansı dəyişsə də, çaya axıdılan çirkabın həcmi bütün il ərzində sabit saxlanır.

**Cədvəl 27**

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

| Stansiya | Qış |                  | Yaz |      | Yay  |      | Payız |      |
|----------|-----|------------------|-----|------|------|------|-------|------|
|          | t°C | KEB <sup>1</sup> | 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 |

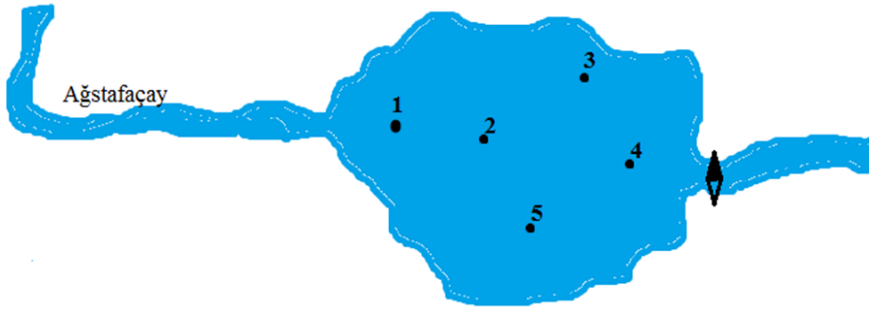
*Qeyd:* 1. KEB – koli-enterobakter;  
2. Bütün nəticələr statistik işlənmişdir və  $P \leq 0,045$ .

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.

**5. Ağstafaçay su anbarının mikrobioloji rejimi**

Ermənistan ərazisində kəskin dərəcədə çirklənən suları qəbul edən Ağstafaçay su anbarında alloxton mənşəli 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-qruntta oksigen rejimində gərginlik yaranır.

Bizim tədqiqatlar isə 2013-cü ildə fəsilər üzrə başa çatdırılmışdır. Su və lil-qrunt nümunələri, su anbarının bütün sahəsini əhatə edən 5 stansiya-məntəqədən əldə edilmişdir.



**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  $P \leq 0,046$ .

Cədvəldən görünür ki, 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-qruntda 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.

## 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.

**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.

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.

### Cədvəl 30

#### 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  |

Cədvəldən məlum olur ki, fəal-vegetativ vəziyyətdə olan 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 dəyişmir.

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.

### 7. Aşıq-Bayramlı 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, sututular yaradılmışdır və bu işlər indi də davam etdirilir.

**Cədvəl 31**

Ağstafaçay su anbarında sellülozparçalayan  $\left(\frac{aerob}{anaerob}\right)$  sərbəst

azotfiksə edən  $\left(\frac{aerob}{anaerob}\right)$ , denitratlaşdırıcı və sulfatlaşdırıcı

**bakteriyaların 1 ml suda və 1q lil-qruntda miqdarı**

| Analizin növü        | Stansiya | Qış            |                  | Yaz               |                    | Yay               |                    | Payız            |                 |
|----------------------|----------|----------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|
|                      |          | su             | lil              | su                | lil                | su                | lil                | su               | lil             |
| Sellüloza parçalayan | 1        | $\frac{10}{0}$ | $\frac{10}{10}$  | $\frac{100}{10}$  | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{100}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{10}{10}$  | $\frac{10}{10}$ |
|                      | 2        | $\frac{10}{0}$ | $\frac{10}{100}$ | $\frac{100}{100}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{10}{100}$  | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{10}{100}$ | $\frac{10}{10}$ |

Cədvəl 31-in ardı

|                        |   |                  |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                   |
|------------------------|---|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|                        | 3 | $\frac{10}{0}$   | $\frac{10}{100}$  | $\frac{100}{100}$  | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{100}$ |
|                        | 4 | $\frac{10}{100}$ | $\frac{10}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{1000}$ | $\frac{100}{100}$  | $\frac{100}{100}$ |
| Azot fiksə<br>edən     | 1 | $\frac{0}{0}$    | $\frac{10}{0}$    | $\frac{10}{0}$     | $\frac{44}{12}$    | $\frac{66}{100}$   | $\frac{44}{110}$   | $\frac{10}{10}$    | –                 |
|                        | 2 | $\frac{10}{0}$   | $\frac{26}{14}$   | $\frac{36}{21}$    | $\frac{11}{29}$    | $\frac{74}{250}$   | $\frac{37}{210}$   | $\frac{10}{160}$   | $\frac{10}{0}$    |
|                        | 3 | $\frac{10}{0}$   | $\frac{33}{13}$   | $\frac{24}{9}$     | $\frac{31}{19}$    | $\frac{106}{330}$  | $\frac{20}{260}$   | $\frac{26}{210}$   | $\frac{10}{100}$  |
|                        | 4 | $\frac{10}{0}$   | $\frac{24}{11}$   | $\frac{38}{46}$    | $\frac{24}{70}$    | $\frac{78}{240}$   | $\frac{11}{380}$   | $\frac{9}{440}$    | $\frac{30}{210}$  |
|                        | 5 | $\frac{10}{0}$   | $\frac{16}{14}$   | $\frac{21}{60}$    | $\frac{16}{160}$   | $\frac{64}{280}$   | $\frac{9}{760}$    | $\frac{11}{860}$   | $\frac{8}{660}$   |
| Denitrat-<br>laşdırıcı | 1 | 0                | 0                 | 10                 | 100                | 100                | 1000               | 100                | 100               |
|                        | 2 | 0                | 0                 | 10                 | 100                | 1000               | 1000               | 100                | 1000              |
|                        | 3 | 0                | 100               | 100                | 100                | 1000               | 1000               | 1000               | 1000              |
|                        | 4 | 0                | 100               | 100                | 100                | 1000               | 1000               | 1000               | 1000              |
|                        | 5 | 0                | 1000              | 1000               | 100                | 100                | 1000               | 1000               | 1000              |
| Sulfat-<br>laşdırıcı   | 1 | 0                | 0                 | 0                  | 19                 | 0                  | 29                 | 0                  | 34                |
|                        | 2 | 0                | 10                | 0                  | 26                 | 14                 | 39                 | 9                  | 96                |
|                        | 3 | 0                | 13                | 3                  | 140                | 20                 | 140                | 36                 | 160               |
|                        | 4 | 0                | 9                 | 7                  | 210                | 11                 | 240                | 11                 | 210               |
|                        | 5 | 0                | 24                | 9                  | 190                | 14                 | 310                | 9                  | 330               |

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

Bölgələrdə suya olan tələbatın ödənilməsində, yerli, kiçik çaylar məcrasında su anbarları yaradılır. Bu məqsədlə İsmayılı və Göyçay rayonlarına məxsus, bir-birinə yaxın və keçmiş çayın (quruyan) məcrasında Aşıq-Bayramlı 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 Aşıq-Bayramlı su anbarında toplanır. Xüsusi şlyuz-suötürücü qurğu vasitəsilə su aşağı byefə ötürülür və kanalla, Göyçay rayonu ərazisində (qonşu) yerləşən – Yekə-xana 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 saxlanılır. Maraqlıdır ki, Aşıq-Bayramlı su anbarının yuxarı byefindən Yekə-xana 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.

### 8. Yekə-xana su anbarının mikrobioloji rejimi

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

**Cədvəl 32**

#### **Yekə-xana su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin destruksiya göstəriciləri (mq O<sub>2</sub>/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  $P \leq 0,045$ .



Cədvəldən aydın olur ki, Yekə-xana su anbarında orta illik məhsul (fitoplankton) 2,5 mq O<sub>2</sub>/l, destruksiya isə – 3,65 mq O<sub>2</sub>/l-ə bərabərdir. Bu göstəricilərin hər ikisi Aşıq-Bayramlı su anbarında müəyyən edilən göstəricilərdən 2 dəfə yüksəkdir. Lakin ümumi məhsul nisbətən çox olsa da Yekə-xana su anbarında ümumi üzvi maddələrin eliminasiyası zəifdir. Əgər Aşıq-Bayramlı 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, Yekə-xana 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-qruntta toplanır.

### 9. Şəmkiçay su anbarının mikrobioloji rejimi

Yuxarı byefdə alloxton mənşəli üzvi maddələrlə çirklənməyən sular toplanan Şəmkiçay 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 33**

#### Şəmkiçay 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 (su anbarı çıxış) | 00,06  | 55,0   | 0,3      | 00,04  | 00,04 | 00  | 00   |
| 6 (Seyfəli k.)      | 00,03  | 66,0   | 0,4      | 00,1   | 00,06 | 00  | 00   |
| 7 (Çinarlı)         | 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<sub>2</sub>), nitratlar (NO<sub>3</sub>) və fosfatlar (PO<sub>4</sub>) 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. 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.

**Cədvəl 34**

**Şəmkirçay su anbarında fitoplanktonun ilkin məhsulu və destruksiya olunan ümumi üzvi maddələrin miqdarının (mq O<sub>2</sub>/l) fəsilər üzrə dəyişməsi**

| Nümunə götürülən stansiya-məntəqə | Qış             |                 | Yaz  |      | Yay |     | Payız |     |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|------|------|-----|-----|-------|-----|
|                                   | İM <sup>1</sup> | sd <sup>2</sup> | 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  $P \leq 0,044$ .

Aydın olmuşdur ki, Şəmkirçay su anbarında qışda və aşağı byefdə bütün fəsilərdə fitoplanktonun fotosintez prosesində sintez etdiyi ilkin üzvi maddələr təyin edilmir. Bununla belə, təbii olaraq il 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 O<sub>2</sub>/l civarında yay fəslində qeyd edilir. Maraqlıdır ki, yazda ümumi məhsul yaya nisbətən 2 dəfə, destruksiya isə 7 dəfə azdır.

### 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. Saprotiflərə görə, orta illik göstəricilər, müvafiq olaraq, 1,5 mln/ml; 2,3 mln/q təşkil etmişdir. Hövzədə, Şəmkiçay su anbarındakı kimi lil-qruntda, suda fizioloji qrup bakteriyalar geniş yayılmamışdır, çünki sular təmizdir.

### Cədvəl 35

**Arpaçay su anbarında temperaturun (t°C), şəffaflığın (m) və bəzi hidrokimyəvi ingrediyentlərin (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 |

Cədvəldən görünür ki, 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 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 inqrediyentlərdən 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.

**Cədvəl 36**

**2014-cü ildə Arpaçay su anbarında fitoplanktonun fotosintezi sayəsində əmələ gələn ilkin məhsul və ümumi üzvi maddələrin destruksiyasına aid orta mövsüm göstəriciləri (O<sub>2</sub> mq/l sutka)**

| Stansiya | Qış             |      | Yaz  |      | Yay |     | Payız |      |
|----------|-----------------|------|------|------|-----|-----|-------|------|
|          | İM <sup>1</sup> | 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  $P \leq 0,046$ .

Cədvəldən aydın olur ki, Arpaçay su anbarında qış fəslində fitoplankton tərəfindən ilkin üzvi maddələr sintez olunmur. 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 fərqi 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

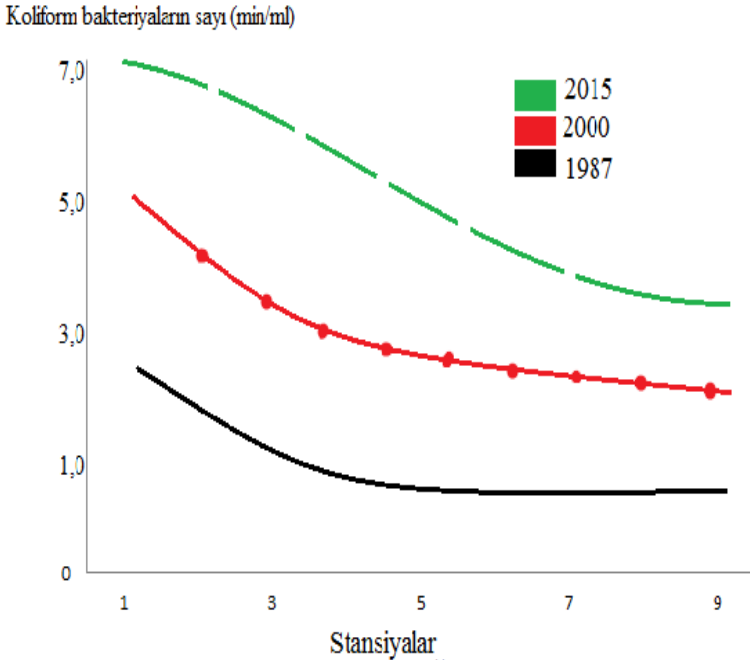
### AZƏRBACANIN ƏSAS SU ANBARLARININ MÜASİR EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

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, sanitariya-hidrobioloji 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 O<sub>2</sub>/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 təsəvvür etmək üçün onu qeyd etmək lazımdır ki, Gürcüstanda Kür çayına ildə, orta hesabla, 2,4-2,6 km<sup>3</sup> təmizlənməmiş çirkab axıdılır. Göstərilən həcmdə çirkab suların Tbilisi-Rustavi, Mtsxeti şəhərləri sahədə neytrallaşması, “durulaşması” üçün, Ouenə görə (1977) çay məcrasında olan suyun həcmi çitkabdan 30-33 dəfə çox olmalıdır. S.H.Rüstəmov (1989) görə, həmin şəhərlərə aid sahədə Kür suyunun həcmi 8-9 km<sup>3</sup>-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 4).



Şək. 4. Şəmkir su anbarında yayda koliform bakteriyaların sayı:  
 — 1987; - - - - 2000; - · - · - 2015.

**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 yaradıldıandan sonra hövzədə ekoloji, bioloji, hidrokimyəvi sabitlik-proseslər dəyişmişdir.

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 Qabırnı çayları üzərində su anbarları yaradıldıandan 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 O<sub>2</sub>/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 formalaşdırın 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.

### Cədvəl 37

**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, sanitariya-hidrobioloji, monitoring xarakterli və müqayisə oluna bilən kompleks xarakterli



tədqiqatlar nəticəsində onların hamısının 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 byefdən 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]
4. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq, əsas su anbarlarının mikrobioloji

rejimi, ekoloji vəziyyəti, bioloji məhsuldarlıq imkanları müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Arpaçay və Şəmkirçay su anbarları müstəsna olmaq şərtilə, Şəmkir, Naxçıvan, Ağstafaçay, Mingəçevir, Yenikənd və Varvara su anbarlarında antropogen evtroflaşma qış fəslindən başqa bütün il boyu davam edir. Fitoplankton və fitobentosun qısamüddətli vegetasiya tipinə aid formaların kütləvi növbə dəyişməsi zamanı eliminasiya olunan fitokütləyə məxsus fitonsidlər, katabolizm, anabolizm proseslərində əmələ gələn aralıq məhsulları ( $H_2S$ ,  $CH_4$ ,  $H_2$ ,  $NH_4$  və s.) sularda toksiki effekt yaradır [3,9,10,15,16,18, 19,21,25,32,45,47]

5. 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 metallurjiya, kimya sənayeləri tullantılarına məxsusdur. Ona görə, su anbarlarına daxil olan sularda, sanitari-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]
6. Su anbarlarında suların fiziki-kimyəvi xassələrinin, bioloji məhsuldarlıq proseslərinin, sanitari-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, hidroflorida-kütləvi-qırğın

- yaranır [9,10,11,16,21,22,24,25,29,30,47,48]
7. 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]
  8. İlk dəfə olaraq Azərbaycanın əsas su anbarları, sanitariya-hidrobioloji, tətbiqi ekologiya, sulardan geniş, məqsədyönlü istifadə üçün müqayisəli şəkildə qiymətləndirilir. Sulardan 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]
  9. 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, sanitariya əraziləri yox dərəcədədir və hövzə boyu çirkab axıdılmasının qarşısı yetərincə 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.50- 53
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.75-83.

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.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.
8. Салманов М.А., Ансарова А.Г. Микробиологическая характеристика Ашыгбайрамлинского водохранилища// Труды Белорусского Государственного Технологического Университета(Минск), 2015, № 4, с. 272-276.
9. 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.
10. 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.
11. Салманов М.А., Исмаилов Н.М., Ансарова А.Г. Абиогенные факторы самоочищения водных систем Азербайджана //

Сборник современные проблемы химии и биологии. Гянджа, 2016, с. 120-124.

12. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Dünyanın su anbarları (İcmal)// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c. 14, № 1, s. 6-23.
13. 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
14. Салманов М.А., Исмайылов 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.
15. 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.
16. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Araqay su anbarının sanitar-hidrobioloji və mikrobioloji cəhətdən səciyyələndirilməsi //Su problemləri elm və texnologiyalar – beynəlxalq resenziyalı elmi jurnal (Bakı), 2016, № 3, s.25-32.
17. Салманов М.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Антропогенное эвтрофирование в каскаде водохранилищ Средней части Куры как результат загрязнения воды в пределах Грузии.// Юг России: Экология, развитие, 2016, т. II, № 4, с.119-128.
18. 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
19. Салманов М.А., Гусейнов А.Т., Ансарова А.Г. Проблемы сохранения экологической безопасности главных рек Южного Кавказа – Куры-Араза.// Şollar-Bakı su qurğuları kopleksinin 100 illiyinə həsr olunmuş “Beynəlxalq elmi-praktiki konf. materialları, Bakı, 2017, s. 328-330.
20. Салманов М.А., Манафова А.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Микромицеты-мигранты Мингечаурского водохранилища //

Юг России: Экология, развитие, т. 12, № 1, с. 54-61.

21. 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.
22. 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.
23. Салманов М.А., Гусейнов А.Т., Ансарова А.Г. Вопросы экологической безопасности трансграничных водотоков Азербайджана./ Материалы XIX Международной н/конф. «Биологические разнообразие Кавказа и Юга России». Махачкала, 2017, т. 1, с. 79-81
24. Салманов М.А., Исмаилов Н.М., Ансарова А.Г. Биологические основы управления качеством почвы и водных экосистем в системе сельского хозяйства Азербайджана / Beynəlxalq elmi konfrans “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri”, Gəncə, 2018, II hissə, s. 290-293.
25. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H., Azərbaycanın əsas su anbarlarının mikrobioloji rejimi və müasir ekoloji, sanitar-hidrobioloji vəziyyəti (monoqrafiya). -Bakı, 2018, 335 s.
26. 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.
27. 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,
28. Ənsərova A.H. Arpaçay su anbarının ekoloji mikrobiologiyası.//Lənkəran Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərləri, Təbiət Elmləri Bölməsi, 2018, N-1, s.68-73
29. 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,
30. 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

31. 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.
32. Ансарова А.Г. Деструкция органического вещества в грунтах Мингячевирского водохранилища//Sciences of Europe 35 , 2019, с.3-6.
33. Ənsərova A.H. Azərbaycanın Xəzər sektorunun üzvi maddələr balansının müasir ekoloji vəziyyəti./Şüa diaqnostikasının aktual problemlərinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Praktiki Konfransın materialları. Bakı, 2019, s.50
34. 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.
35. Ənsərova A.H., Vəliyeva G.Ə., Abaszaadə 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.
36. Ансарова А.Г. Микробиологическая характеристика Ашыгбайрамлинского-водохранилища//Азербайджанский Медицинский Журнал, 11-12 Май , 2019, с.179,
37. Ənsərova A.H. Naxçıvan su anbarının mikrobioloji rejimi/ Şüa diaqnostikasının aktual problemlərinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Praktiki Konfransın materialları. Bakı-2019, s.51.
38. 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
39. 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.

40. Ənsərova A.H., Vəliyeva G.Ə., Abasadə Z.Ə. Su anbarlarının əhalinin sağlamlığına təsiri. Tibb fakültəsinin yaradılmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktik konfrans,18-19 aprel,2019,s.228
41. Ənsərova A.H. Orta Kürün məcrasında yaradılan su anbarlarında suyun fiziki xassələrinin illər üzrə dəyişməsi, Azərbaycan Tibb Jurnalı, ISSN.0005-2523.(ATU-nin Neyrocərrahlıq kafedrasının yaranmasının 50-illiyinə həsr edilmiş "Neyrocərrahlığın müasir problemləri" mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransın materialları.11-12 may 2019-cu il). Xüsusi buraxılış, s.169
42. 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
43. Salmanov M.A., Ansarova A.G., Guseynov A.T. 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,
44. Salmanov M.A., Ansarova A.H., Huseynov A.T. Microbiological Specification of The Araz River//Journal of Complementary Medicine Research, 2020, Vol 11, iss.5, s.146-149
45. Ansarova A.H. "Primary product of phytoplankton in reservoirs of Azerbaijan and the destruction of common organic matter".Əməkdar elm xadimi,professor Tamerlan Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş "Təbabətin aktual problemləri-2021" mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktik konqresin materialları. 6-8 oktyabr 2021,Bakı,Azərbaycan, 369 s.
46. Ansarova A.H., Salmanov M.A., Guseynov A.T. Pollution of the Middle Part of Kura by Petro-Phenols and Their Biodegradation by Microorganisms// Jurnal Of Complementary, 2021, v.12, is.2, p.1-5
47. Ənsərova A.H. "İnsan ekologiyasının müasir problemləri"(dərs vəsaiti). Bakı-2021, 486 s.
48. Ансарова А.Г. «Современные проблемы Экологии человека». Баку, 2021, 493 с.









Dissertasiyanın müdafiəsi "06" dekabr 2022-ci il tarixində saat 10-00 AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BED 1.07 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1004, Bakı ş., M.Müşfiq küçəsi 103

Dissertasiya ilə AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

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

Avtoreferat "01" noyabr 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 01.11.2022  
Kağızın formatı: 60×84<sup>1/16</sup>  
Həcm: 79 053  
Tiraj: 100