

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

ƏLMAŞI KAZIM HƏZRƏTQULU OĞLU

XƏZƏRİN İRAN İSLAM RESPUBLİKASI
SEKTORUNDA ASTARA-ƏƏZƏLİ LİMANI-GÖLÜ
SAHƏNİN MİKROBİOLOJİ REJİMİ

24.14.01 - Mikrobiologiya

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
dərəcəsi almaq üçün təqdim olunan
dissertasiyanın

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

BAKI – 2014

Dissertasiya işi Azərbaycan MEA-nin Mikrobiologiya İnstitutunun “Su mikrobiologiyası” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: **b.e.d., prof., AMEA-nın həqiqi üzvü
M.Ə.Salmanov**

Rəsmi opponentlər: **b.ü.e.d., dos.F.R.Əhmədova
b.ü.f.d.,dos. T.Q.Adullayeva**

Aparıcı təşkilat: **Azərbaycan Tibb Universiteti,
mikrobiologiya və immunologiya kafedrası**

Dissertasiyanın müdafiəsi “_29_” aprel 2014-cü il saat _____-da AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdindəki FD.01.222 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Baki, Az1073, Badamdar şossesi 40

Dissertasiya işi ilə AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “___” mart 2014-ci il tarixdə göndərilmişdir.

**FD.01.222 Dissertasiya
Şurasının Elmi katibi,
b.ü.f.d., dos.**

F.X.Qəhrəmanova

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Xəzər dənizinin 6500 km-ə bərabər olan sahil suları və şelf sayılan akvatoriyası, dənizdə fauna-floranın təbii olaraq inkişafı üçün əsas ərazi sayılır. Bununla yanaşı, antropogen təsirlərə ən çox məruz qalan sahələr də, yuxarıda qeyd edilən ərazilərdir. Yüksək bioloji məhsuldarlığı ilə seçilən Xəzər dənizinin cənub-qərb sahilləri vətəgə əhəmiyyətli və qiymətli balıq sərvətilə daha zəngin olmuşdur. Həmin sahələrdə çirklənmə, əsas çaylar üzərində bəndlərin yaradılması, keçici-yarımkeçici balıq növlərinin çoxalması, öyrüş sahələrinin ixtisarı, başqa səbəblərlə əlaqədar olaraq bütün vətəgələr ləğv edilmişdir.

Bununla belə, Xəzər dənizinin bütün əhatə dairəsində indiyə kimi hidrokimyəvi, hidrobioloji, okeanoloji, okeanoqrafik, toksikoloji, ekoloji baxımdan kompleks şəkildə və tam öyrənilməmiş sahə, məhz İran İslam Respublikasına aid sahil sularıdır. Xəzəryanı dövlətlər içərisində İran İslam Respublikası yeganə dövlətdir ki, onun ərazisindən Xəzərə axan çaylar üzərində bəndlər inşa edilməmişdir və Cənubi Xəzərin keçici və yarımkeçici qiymətli balıq növlərinin kürülmə əraziləri sabit saxlanır. Eyni zamanda da, Astaradan cənub-şərq istiqamətdə sahillərdə çoxsaylı yaşayış məntəqələri, kurort şəhərləri yerləşir və dağlıq ərazilərdən dənizə onlarca çaylar axır. Xəzərin qərb sahillərində yerləşən əsas çayların dənizi çirkləndirməsi sübut olunmuşdur. Çay suları ilə Xəzərə axıtılan (hər il) on min tonlarla alloxton mənşəli üzvi maddələr və biogen elementlər ərazi sularında antropogen evtroflaşmanı yaradır. İlk dəfə çay gətirmələri ilə əlaqədar olaraq, fitoplanktonun “çiçəklənmə” dərəcədə inkişaf etməsi, Volqa çayı mənsəbində 1963-cü ildə, Ural çayında 1982-ci ildə, Samur-Sulak, Terek suları ilə zənginləşən ərazilərdə – 1984-1986-cı illərdə qeyd edilmişdir. Tarix boyu qərb sahillərlə müqayisədə “kasıb” olan şərq sahillərdə də 1989-cu ildə antropogen evtroflaşma qeyd edilmişdir.

Beləliklə, İran İslam Respublikasının Xəzər sektorunda bioloji məhsuldarlığın formalaşmasının ekoloji vəziyyətinin öyrənilməsi olduqca aktualdır. Həmçinin, qeyd etmək lazımdır ki, Astara şəhərindən cənub-qərb, cənub-şərq istiqamətdə yüz kilometrə qədər ərazi dağ, dağətəyi, əzəmətli dağ silsiləsi, sıx-gümrah meşəliklərlə səciyyələnən ərazidir. Turizm sənayesinin, rekreasiya sahələriməntəqələrinin inkişaf etdirilməsi üçün böyük imkanlara malik əhatə sularında balıqçılıq geniş inkişaf etmişdir. Ona görə, sahil

sularda bioloji məhsuldarlığın formalaşması qanunauyğunluqların müasir vəziyyətinin müəyyən edilməsi də aktual məsələlərdən biri sayıla bilər.

Dissertasiya işinin əsas məqsəd və vəzifələri. Cənubi Xəzərin İran İslam Respublikasının Xəzər sektorunun Astara-Ənzəli sahəsində ümumi bioloji məhsulun əsası sayılan fitoplanktonun, mikrobiotanın öyrənilməsi başlıca məqsəd sayılır. Həmçinin, yaşayış məntəqələri, yerli aqrar təsərrüfatı, emal sənayesi və başqa sahələrlə əlaqədar olan çoxsaylı çay sularının Xəzərin sahil sularına təsirlərinin müəyyən edilməsi də əsas vəzifələrdən biri kimi nəzərdə tutulmuşdur. Xəzər dənizinin bütün sahil əhatəsi sularının antropogen evtroflaşma səbəblərinə yetərinə bələd olduğumuz üçün, İran İslam Respublikasına məxsus sahil sulara alloxton mənşəli maddələrin təsirinin öyrənilməsi gündəmdə yer almışdır. Bu məqsədlə sahil suların hidrokimyəvi xüsusiyyəti xüsusilə tədqiq olunmuşdur. İlk dəfə olaraq nəzərdə tutulan məsələləri, ilin mövsüm amilləri vəhdətində öyrənilmişdir. Beləliklə, yuxarıda qeyd edilən məsələlərin həll edilməsi üçün aşağıdakı tədqiqatlar aparılmışdır:

1. Xəzərin İran sahilləri – Astara-Ənzəli sahədə suyun hidrokimyəvi göstəricilərinin müəyyən edilməsi;
2. Bakterioplanktonun generasiyası və fizioloji aktivliyinə təsir edən suyun fiziki xassələrinin (temperatur, şəffaflıq və s.) öyrənilməsi;
3. Dominantlıq edən fitoplankton qruplarının təyini;
4. Fitoplanktonun fotosintez prosesində əmələ gətirdiyi ilkin üzvi maddələrin fəsillər üzrə miqdarca ölçülməsi;
5. Sahil sularda ümumi üzvi maddələrin sutkalıq biodestruksiya dərəcəsinin öyrənilməsi;
6. Mikrobların ümumi sayının təyini (birbaşa saymaq);
7. Saprofit bakteriyaların kəmiyyət-keyfiyyətə öyrənilməsi;
8. Koliform-enterobakteriyaların suda miqdarının təyini;
9. Sahil suların sanitar-hidrobioloji baxımdan qiymətləndirilməsi (bu məqsədlə saprofit və mikrobların ümumi say münasibəti, sutkalıq destruksiya göstəriciləri, spor əmələ gətirən taksonların ümumi kulturada faizi və başqa məsələlər).

Elmi yenilik. İlk dəfə olaraq Xəzər dənizinin İran İslam Respublikasının Astara-Ənzəli sahəsində mikrobioloji, hidrokimyəvi, sanitariya-hidrobioloji tədqiqatlar başa çatdırılmışdır. Ərazidə mövcud ekoloji vəziyyətin abiotik amillər vəhdətində qiymətləndirilməsi ilk dəfə mümkün olmuşdur. Məlum olmuşdur ki, ərazidə fitoplanktonun inkişafı il boyu davam edir və çoxsaylı yerli çaylar dənizin dayaz – sahil sularını biogen elementlərlə, alloxton mənşəli üzvi maddələrlə zənginləşdirir. Aydın olmuşdur ki, sahil sularda mikrobiotanın inkişafında temperatur ilə asan mənimsənilən, alloxton mənşəli substratlar əsas amillər sayılır. Xəzərin İran sektorunda fitoplanktonun fotosintez prosesi ilk dəfə olaraq öyrənilmişdir. Xəzərin qərb sahillərində dənizə axan iri çaylardan fərqli olaraq, Astara-Ənzəli sahədə dənizə axan çay vadilərində irimiqyaslı antropogen eutroflaşmaya məruz qalan akvatoriyalar aşkar edilməmişdir. Bu barədə Ənzəli gölü və onunla əlaqəsi olan Ənzəli limanı müstəsna təşkil edir. Məlum olmuşdur ki, hər iki sahədə antropogen eutroflaşma mövcuddur və prosesdə göy və yaşıl-göy yosun qrupları iştirak edir. Həmin sahələrdə mikrobiota sayca yüksəkdir və sularda oksigen məsrəfi intensiv xarakterli olduğu üçün anaerobioz hadisəsinin ehtimalı artır. Qış fəslə müstəsna olmaqla, yaz, yay (xüsusilə) və payızda fitoplanktonda *Anabaena*, *Aphanizomonas*, *Anabaenopsis* cinslərinə məxsus qrupların dominantlıq təşkil etməsi qeyd edilir. Ona görə ehtimal olunur ki, Ənzəli gölü və limanda yosunların kütləvi inkişafı bir növ daimi xarakter daşıyır.

Dissertasiya işinin praktiki əhəmiyyəti. Astara-Ənzəli sahədə yerinə yetirilən kompleks xarakterli tədqiqatların, bir-birini əsaslandıraraq nəticələrinə əsasən sahil sularının fiziki-kimyəvi və ümumi bioloji vəziyyətini müəyyən etmək imkanı yaranmışdır. Həmçinin son 50 ildə ilk dəfə olaraq Xəzərin sahillərində görülən işlərin nəticələrinə və bizim əldə etdiyimiz nəticələrə əsasən Xəzər dənizinin bütün əhatə akvatoriyasının ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi-müqayisələndirilməsi mümkün olmuşdur. Məlum olmuşdur ki, çoxsaylı yerli çay sularının qarışdığı ərazilərdə, Xəzərin qərb şelfinin çay vadilərində təsadüf edilən davamlı antropogen eutroflaşma Astara-Ənzəli sahillərində getmir. Eyni zamanda etiraf etmək olar ki, Ənzəli gölü sularının dənizə qarışan akvatoriyada ekoloji sabitliyinin dəyişməsi ehtimalı mövcuddur. Mikrobioloji,

hidrobioloji və hidrokimyəvi tədqiqatların nəticələri, Astara-Ənzəli sahədə 5 metrlik izobatda məhsuldarlıq (produksiya) və destruksiya proseslərində ekoloji fəsad-gərginliklərin olmamasını sübut edir. Həmçinin nəticələrə əsasən demək olar ki, tədqiqat aparılan sahədə balıqçılıq təsərrüfatı sahələrinin, regionda turizm sənayesi, rekreasiya mərkəzlərinin yaradılması üçün əlverişli şərait vardır. Gələcəkdə Astara-Ənzəli sahədə sahil suların fiziki-kimyəvi və hidrobioloji cəhətdən qiymətləndirilməsi üçün alınan nəticə-göstəricilər müqayisə üçün əsas vasitə kimi də istifadə oluna bilər. Cənubi Xəzərin cənub-qərb və cənub-şərq akvatoriyasında trofik yönümü, üzvi maddələr balansının hesablanmasında da alınan rəqəmlərə istinad oluna bilər.

Dissertasiya işinin müdafiəsinə aşağıdakı müddəalar çıxarılır:

1. İran İslam Respublikasının Xəzər sektorunun Astara-Ənzəli sahəsində mikrobioloji, hidrokimyəvi və sanitariya-hidrobioloji tədqiqatlara əsasən ərazinin ekoloji, trofoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi;
2. Yerli çay suları vasitəsilə sahil sulara qarışan alloxton mənşəli substratların ərazi suların fiziki-kimyəvi sabitliyinə təsir dərəcəsinin səciyyələndirilməsi;
3. Xəzər dənizinin ümumi əhatəsində baş verən antropogen evtroflaşmanın İranın Xəzər sahillərində əmələ gəlməsi ehtimalının əsaslandırılması;
4. Tədqiqat aparılan sahədə balıqçılığın, turizmin inkişafı perspektivlərinin qiymətləndirilməsi və ərazi sularının ekoloji sabitliyinin saxlanmasının əsaslandırılması.

İşin aprobeasiyası və nəşri. Dissertasiyanın əsas nəticələri Kazaxstanda (2011), İran İslam Respublikasında (2012) Beynəlxalq elmi konfransda, LDU – Beynəlxalq e/konfransda (2012) və AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi seminarlarında (2011, 22 noyabr və 2012, 12 may) məruzə edilmişdir. Həmçinin dissertasiyanın əhatə etdiyi məsələlərə aid 8 adda məqalə çap edilmişdir.

Dissertasiyanın həcmi və quruluşu. Dissertasiya giriş, ədəbiyyat xülasəsi, material-metod bölmələri və eksperimental hissəni əhatə edən 5 fəsildən, nəticələr və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin həcmi 47 cədvəl, 17 cizgi-şəkil daxil olmaqla 141 səhifədir.

ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ
I FƏSİL
CƏNUBİ XƏZƏRİN CƏNUB-QƏRB VƏ
CƏNUB-ŞƏRQ ŞELFINİN FİZİKİ-COĞRAFİ,
MORFOLOJİ VƏ HIDROLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Bu fəsildə Xəzər dənizinin, xüsusilə onun cənub hissəsinin ümumi coğrafi, geo-morfoloji, hidroloji xüsusiyyətləri, suların fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsində çirkləndirici – antropogen amillərin mahiyyətinə aid son 45-50 ildə başa çatdırılan çoxsaylı elmi nəticələr şərh olunur və bioloji məhsuldarlığa mənfi təsir edən amil-faktorlara aid məsələlər izah edilir.

EKSPERİMENTAL HİSSƏ
II FƏSİL
TƏDQIQATIN MATERIAL VƏ METODU

Xəzərin İran sektorunun Astara-Ənzəli akvatoriyasında nümunələrin götürülməsi və müşahidələrin aparılması ilin fəsillərində həyata keçirilmişdir. Bu məqsədlə, ərazinin biotoplarını əhatə edən 3 sahə nəzərdə tutulmuşdur: sahildən dənizə axan əsas 5 çay vadisi, dənizin sahil boyu 13 çay qarışan sahələri və Ənzəli gölü-limanı. Hidrobioloji və hidrokimyəvi analizlər üçün nümunələr Knudsen batometri ilə, mikrobioloji nümunələr isə Y.İ.Sorokin cihazı ilə götürülmüşdür. Hər dəfə suyun temperaturu xüsusi termometrə (civə sütunlu – çevrilən), şəffaflığı isə ağ rəngli Sekki lövhəsi ilə ölçülmüşdür. Suda ərimiş oksigenin qatılığı, fitoplanktonun ilkin məhsulu və ümumi üzvi maddələrin biodestruksiya dərəcəsi – Vinkler-Vinberq üsuluna əsasən təyin edilmişdir. Mikrobioloji tədqiqatlar, təcrübələr, əkmələr, kultura-ştammların əldə olunması, mikrobların ümumi sayının təyin edilməsi, S.İ.Kuznetsov, V.İ.Romanenko, A.Q.Rodinanın və A.S.Razumovun metodik göstərişlərinə əsasən yerinə yetirilmişdir. Dissertasiyanın plan-proqramında nəzərdə tutulan tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün, 2008-ci ilin payız, yaz fəslində və 2009-cu ilin bütün mövsümlərində 560 – su, lil-qrunt nümunələri toplanmış və ümumiyyətlə, 1220 – analiz aparılmışdır.

Alınan nəticələr Q.F.Lakin üsuluna əsasən statistik işlənmişdir.

III FƏSİL

ASTARA-ƏNZƏLİ ŞELFİNDƏ FİTOPLANKTON, ONUN İLKİN MƏHSULU VƏ ÜZVİ MADDƏLƏRİN BİODESTRUKSİYASI

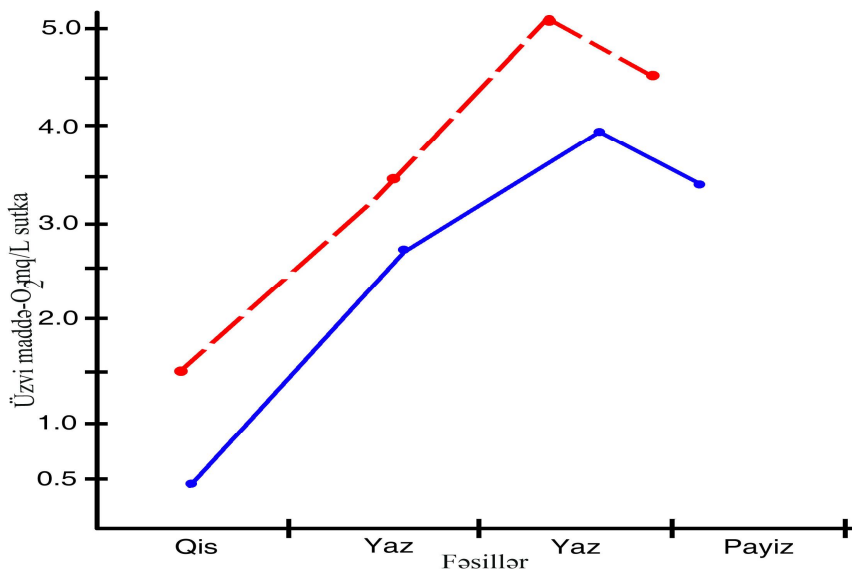
Cənubi Xəzərin İran sektorunun şelf sularında fitoplanktonun floristik tərkibi və ilin fəsilləri üzrə onun vegetasiya xüsusiyyəti, dənizin Azərbaycan və Türkmənistan Respublikalarına aid – qonşu sularda müəyyən edilən göstəricilərə uyğun vəziyyətdədir (27; 68; 108). Ona görə, alınan nəticələrdə də kəskin fərq qeyd edilməmişdir. Səciyyəvidir ki, sahil boyu çay mənsəblərində fitoplanktonun inkişafına müsbət təsir edən amillərdən biogen elementlərin nisbətən yüksək qatılıqda olması, bura üçün də xarakterikdir. Çay sularının dəniz suları ilə qarışan akvatoriyalarda göy-yaşıl yosun şöbələrinə məxsus *Anabaena*, *Merismopedia*, *Microcystis*, *Anabaenopsis* cinslərinə aid taksonlar çoxluq təşkil edir. Eyni zamanda, şəffaflığı aşağı olan (0,3-0,4 m) sahil dayazlıqlarında diatomlardan *Melosira granulata*, *Thalassira varibialis*, *Th. caspica*, *Chaetoceros subtilis*, *Ch. wighamii* il boyu inkişaf edir. Xəzərin bütün qərb şelfində dominantlıq edən *Rhizosolenia calcar-avis* İran şelfində də geniş yayılmışdır. Astara-Ənzəli şelfində fitoplanktonun ilkin məhsulu sahə üzrə, orta hesabla 1,6-5,5 mq O₂/l sutka arasında dəyişir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Astara-Ənzəli sahədə (10 m izobat) fitoplanktonun
ilkin məhsulu və üzvi maddələrin biodestruksiya
göstəriciləri – mq O₂/l sutka

Məntəqələr	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	Biodes- truksiya	İlkin məhsul	Biodes- truksiya	İlkin məhsul	Biodes- truksiya	İlkin məhsul	Biodes- truksiya	İlkin məhsul
Astara	1,6	0,9	2,8	1,3	4,8	1,7	3,4	1,6
Mördab	0,9	1,0	2,6	2,0	4,4	3,9	2,6	4,1
Sıx körpü	0,7	2,4	2,6	2,6	4,3	3,2	2,8	5,3
Sibili çay	1,3	2,0	1,8	3,4	3,2	3,8	2,3	6,6
Çiləvənd	0,6	1,3	1,6	1,9	3,0	2,9	2,0	5,0
Limar	2,2	2,1	3,3	3,2	6,8	4,2	3,8	6,3
Lisar	1,4	2,0	3,6	3,6	6,8	5,1	4,2	6,6
Talış çay	2,2	2,3	4,1	3,0	9,1	5,3	4,6	6,8
Ləvəndivil	1,6	1,6	3,3	2,2	6,1	3,6	4,0	7,2
Orta	1,6	1,7	2,8	2,5	5,4	3,7	3,3	5,5

Müəyyən olunmuşdur ki, Xəzərin İran sektorunda məhsuldarlıq və biodestruksiya proseslərinin gedişi ilə əlaqədar olaraq, ümumi bioloji məhsuldarlığın formalaşmasında ekoloji təzadlar yaranmamışdır (şəkil 1).



Şəkil 1. Astara-Ənzəli şelfində ilkin məhsul və biodestruksiya göstəriciləri
 — ilkin məhsul; --- biodestruksiya.

IV FƏSİL

XƏZƏRİN İRAN SEKTORUNUN ASTARA-ƏNZƏLİ ŞELFİNİN MİKROBİOLOJİ REJİMİ

Mikrobların su və lil-qruntda ümumi sayı. İran İslam Respublikasının Xəzər sektorunda Astara-Ənzəli sahədə, Ənzəli gölünün özündə su və lil-qruntda mikrobiotanın öyrənilməsi ilk təşəbbüsdür. Aydın olmuşdur ki, ərəziyə axan çaylar sahil sularında mikrobların ümumi sayına il boyu müsbət təsir göstərir. Sularda mikrobların ümumi sayı ilin fəsillərində, orta hesabla 2,8-5,7 mln/ml,

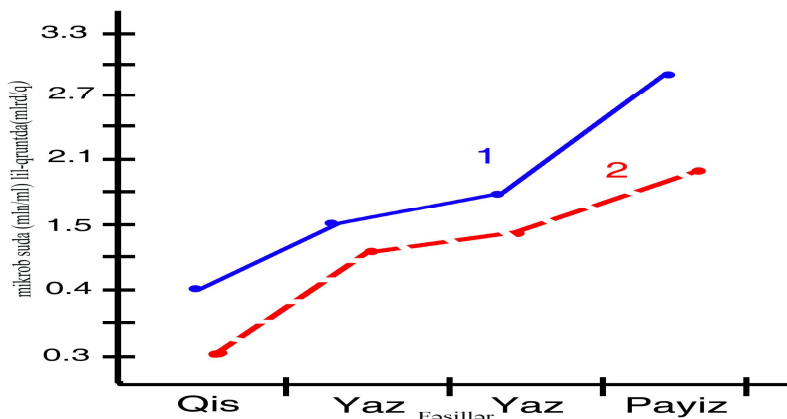
lil-qruntda isə 2,4-3,9 mlrd/q arasında dəyişir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Xəzərin Astara-Ənzəli sahəsində suda (mln/ml) və lil-qruntda (mlrd/q) mikrobların ümumi miqdarı

Məntəqə	Suda				Lil-qruntda			
	Qış	Yaz	Yay	Payız	Qış	Yaz	Yay	Payız
Astara	1,8	2,4	3,7	3,0	0,9	1,6	1,4	1,6
Mördab	2,0	4,2	5,0	4,8	1,2	2,2	2,3	1,9
Sınıx körpü	2,3	4,6	4,6	5,1	2,0	3,7	3,6	2,4
Sibili çay	2,3	4,2	4,5	5,0	2,3	3,8	3,4	2,6
Ləvəndivil	3,1	5,7	6,3	5,7	2,4	3,9	4,1	3,4
Çiləvənd	3,3	6,2	6,6	6,3	2,6	4,4	4,0	3,8
Limar	3,0	6,1	7,4	6,6	3,1	5,1	4,4	4,0
Lisar	3,0	6,3	5,8	6,8	2,9	4,3	3,8	4,3
Talış çay	3,4	6,4	6,6	7,1	3,3	4,8	4,4	4,5
Əsalim	3,6	6,6	5,9	7,0	3,6	5,2	5,0	4,4
Orta	2,8	5,3	5,6	5,7	2,4	3,9	3,6	3,3

Dənizin Astara-Ənzəli sahədə ekoloji baxımdan təzadsız vəziyyəti hər iki mühit şəraitində mikrobların oxşar-identik inkişaf dinamikası ilə daha aydın şəkildə nəzərə çarpır (şəkil 2).



Şəkil 2. Astara-Ənzəli şelfində suda (—) və lil-qruntda (---) mikrobların sayca fəvral üzrə dəyişməsi

Saprofit bakteriyalar. Ümumi mikrobiotanın vegetativ formaları sayılan, adi Ət peptonlu mühitində inkişaf edən və xəstəliklər törətməyən – çürüdücü (saprofit) adlanan bakteriyalar, dənizdə maddələr dövrənində fəal iştirak etməklə yanaşı, Astara-Ənzəli sahədə suların trofik tipini, saprobluq dərəcəsinə, ekoloji vəziyyətini və başqa xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək də başlıca göstərici sayıla bilər. Aydın olmuşdur ki, saprofit bakteriyaların sayı fəsillər üzrə, mikrobların ümumi miqdarına nisbətən daha kəskin dəyişir (cədvəl 3).

Maraqlıdır ki, Xəzər dənizinin başqa sahələrində saprofitlərin fəsillər üzrə maksimum və minimum göstəriciləri arasında qeyd edilən böyük fərq burada müşahidə olunmur. Ehtimal etmək olar ki, ərazinin şelfində suları alloxton xarakterli üzvi maddələrlə böyük miqyasda zənginləşdirən mənbələr yoxdur. Ona görə həmin vəziyyət, saprofit bakteriyaların fəsillər üzrə dəyişməsi ilə də sübut edilir (cədvəl 3). Sudan fərqli olaraq, lil-qruntda saprofit bakteriyaları qış fəslə müstəsna olmaqla, yaz, yay və payızda, demək olar ki, bərabər paylanmışdır (cədvəl 4).

Astara-Ənzəli şelfində bəzi fizioloji qrup bakteriyalar. Ərazinin su və lil-qruntda fizioloji qrupa aid olan bakteriyalardan sərbəst atmosfer azotunu fiksə edənlər (aerob və anaerob), sulfatlaşdırıcılar, sellülozaparçalayanlar (aerob və anaerob), denitratlaşdırıcılar və enterobakterlər öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, fizioloji qrupa məxsus bakteriyaların Astara-Ənzəli şelfində paylanması dərinlik mühüm rol oynayır: aerob formalar dayaz ərazilərdə, anaeroblar isə 25 metrədən dərin olan ərazilərdə yayılmışdır. Astara-Ənzəli sahillərində ali su bitkiləri, fitobentoslar yayılan ərazi sularında Azotobacter-lər bütün il boyu su nümunələrindən əldə edilir (3-40/ml). Anaerob azotməmənsəyənələr – Clostridium pasteurianum isə dərin qatlarda aşkar olunmuşdur (20-90/ml). Maraqlıdır ki, həmin biotoplarda aerob sellülozaparçalayan bakteriyalar da geniş yayılmışdır. Lakin, aerob sellülozaparçalayan bakteriyalar, sayca, azot və kükürd dövrənində iştirak edən anaeroblardan fərqlənir. Belə ki, Astara-Ənzəli şelfində lil-qruntda sellülozaparçalayan bakteriyalar, orta hesabla, 10 min/q təşkil edir ki, bu da başqa anaeroblardan 80-100 dəfə çoxdur. Ehtimal olunur ki, sellülozaparçalayan bakteriyaların sahil sularında geniş yayılması, ilk növbədə çay suları ilə meşələrdən əraziyə gətirilən detrit kütləsi ilə əlaqədardır.

Astara-Ənzəli sahədə şelf sularında saprofit bakteriyaların
kəmiyyət (min/ml) və keyfiyyət (spor, %) göstəricilərinin
fəsilər üzrə dəyişməsi

Sıra N	Məntəqələr	Qış		Yaz		Yay		Payız	
		Sayı	Spor,%	Sayı	Spor,%	Sayı	Spor,%	Sayı	Spor,%
1	Astara	1,8	82	3,2	71	4,3	66	9,6	71
2	Mördab	2,0	80	3,3	68	4,0	63	3,8	73
3	Sınıx körpü	2,1	83	3,4	59	4,6	54	4,0	68
4	Sibili çay	1,6	86	3,7	55	5,1	58	3,9	66
5	Ləvəndivil	2,1	79	4,0	58	5,8	60	4,6	69
6	Çiləvənd	2,0	78	4,3	61	6,3	55	4,8	71
7	Limar	1,6	83	4,6	50	6,6	60	5,3	80
8	Lisar	1,7	91	4,4	52	7,4	49	5,8	82
9	Talış çay	2,2	86	4,5	49	8,2	47	6,1	86
10	Əsalim	2,4	82	4,8	56	9,3	44	6,6	79
	Orta	2,2	83	4,0	58	6,2	56	4,8	74

Cədvəl 4

Astara-Ənzəli sahədə dənizin şəlfində lil-qrunt da saprofit bakteriyaların kəmiyyət (mln/q) və keyfiyyət göstəricilərinin (spor, %) fəsilələr üzrə dəyişməsi

Məntəqələr	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	Sayı	Spor, %	Sayı	Spor, %	Sayı	Spor, %	Sayı	Spor, %
Astara	1,3	87	2,6	73	3,1	66	2,7	71
Mördab	1,6	93	3,1	81	3,0	61	2,9	–
Sınıx körpü	1,9	87	2,8	74	2,9	70	2,0	72
Sibili çay	1,0	91	1,6	80	2,0	68	2,1	76
Ləvəndivil	2,1	79	2,8	71	3,6	60	2,8	–
Çiləvənd	0,9	88	1,6	70	2,4	63	2,0	75
Limar	2,4	77	3,4	69	4,1	59	3,8	–
Lisar	2,3	70	3,8	63	4,6	61	4,1	–
Talış çay	2,8	81	4,4	60	5,2	53	4,6	–
Əsalim	3,0	84	4,8	71	5,7	47	4,8	63
Orta	1,9	84	3,1	71	3,5	60	3,1	70

Astara-Ənzəli şəlfində koli-enterobakterlərin yayılması.

Çoxsaylı yaşayış məntəqələri ilə bilavasitə əlaqəsi olan çay sularını qəbul edən dənizdə koli-enterobakterlərə aid mikrobiotanın yayılması, sahələr, fəsilələr üzrə dəyişməsi məsələləri də öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, əraziyə axan əsas çaylardan 5-də fekal çirklənmə mövcuddur (cədvəl 5). Əgər həmin göstəricilərə əsasən çayların saprobluq dərəcəsinə “qiymət” verilsə, onda, cədvəldən aydın olur ki, Mördab çay çirкли, Çiləvənd çay isə nisbətən təmizdir.

Cədvəl 5

Xəzərin Astara-Ənzəli sahəsinə axan əsas çay mərcələrində koli-enterobakterlərin sayı (100 ml suda, yay fəslı)

Məntəqə	Ümumi	E. coli	Koliform
Mördab çay	2400	1800	60
Sibili çay	280	160	120
Sınıx körpü çay	350	210	140
Ləvəndivil çay	350	250	100
Çiləvənd çay	130	80	50

Olduqca səciyyəvidir ki, Astara-Ənzəli sahədə dəniz sularında da koli-enterobakterlərin miqdarı az deyildir. İl ərzində onların sayı 100 ml suda, orta hesabla, qışda – 147; yazda – 369; yayda – 696 və payızda isə – 200 təşkil edir. Ona görə etiraf etmək olar ki, ərazi fekal mikrobiotası ilə çirklənir.

V FƏSİL

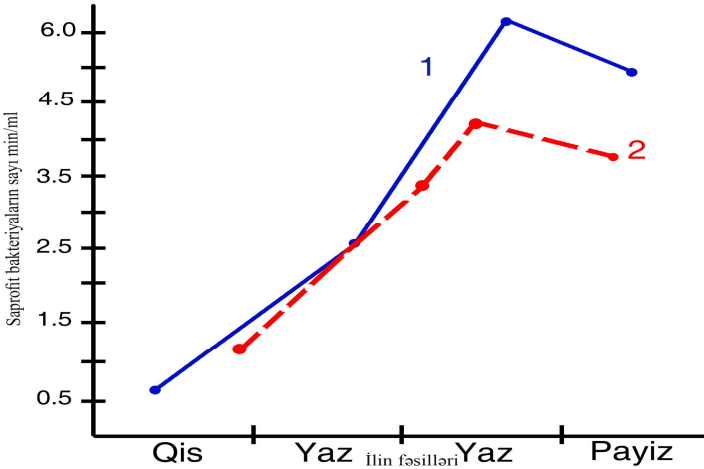
ƏNZƏLİ GÖLÜ-LIMANININ MİKROBİOLOJİ REJİMİ VƏ ÜMUMİ EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Qeyd etmək lazımdır ki, Xəzər dənizinin sahillərindəki liman-körfəzlərdən, öz hidrokimyəvi, hidroloji, geomorfoloji coğrafi iqlim və başqa keyfiyyət-xassələrinə görə fərqlənən Ənzəli limanı-gölü müstəsnaqlıq təşkil edir. Bu göl-liman, Cənubi Xəzərin cənub-qərbində, ərazidə ən böyük çaylardan olan Sefidrudla, qərbdə – ətrafındakı Kəpərcal, Abkənar kimi iri yaşayış məntəqələri, cənubda Somehsərə və Rəşd kimi şəhərlərlə, üstəlik göl, eyni adlı şəhərlə də əlaqədar vəziyyətdədir. Ənzəli gölünün hidroqrafik quruluşu elədir ki, bura axan onlarca yerli çaylar, hövzədəki çoxsaylı yaşayış məntəqələrinin məişət çirkabını, yerli sənaye tullantılarını gölə axıdır və onu çirkləndirir.

Ənzəli gölündə bakterioplanktonun inkişafı şirin sulu hövzələrdəki kimi davam edir. Ənzəli gölündə cəmləşən su kütləsi, çaylarla gətirilən alloxton üzvi maddələr və biogen elementlərlə zəngin vəziyyətdədir. Ona görə, göldə il boyu ali və ibtidai su bitkiləri inkişaf etsə də, suda fosfatlar, nitrat-nitrit birləşmələri yüksək qatılıqda saxlanırlar və müvafiq olaraq, 0,025; 9,4; 8,3 mq/l təşkil edir. Aydın olmuşdur ki, mülayim iqlim şəraiti, biogen elementlərlə təmin edilən fitoplankton il boyu inkişaf edir. Ona görə, fitoplanktonun ilkin məhsulunun orta göstəricisi fəsillər üzrə kəskin fərqlənmir. Göldə ilkin məhsul və biodestruksiya göstəricilərinin oxşar kəmiyyətdə olması, hövzə üçün səciyyəvidir. Ənzəli gölündə mövcud olan vəziyyət, hövzədə mikrobiotanın vegetasiyasına, kəmiyyət-keyfiyyət göstəricilərinə də təsir göstərir. Belə ki, göldə mikrobların ümumi sayı, bütün il boyu oxşar səviyyədə – 6-8 mln/ml arasındadır. Eyni zamanda da, məsələn, yaz və yay aylarında suda temperatur arasında fərq 12-13°C təşkil etsə də, mikrobların sayı, demək olar ki, dəyişmir.

Ənzəli gölündə ekoloji vəziyyəti mikrobioloji baxımdan aydınlaşdırmaq məqsədilə saprofit, koloform, fizioloji qrup bakteriyalar ayrıca öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, göldə saprofit bakteriyaların

sayı il boyu yüksəkdir və Astara-Ənzəli sahədə dəniz sularındakı göstəricilərdən, orta hesabla, 4-5 dəfə çoxdur və 13-18 min/ml arasında dəyişir (şəkil 3). Bundan başqa, saprofit bakteriyaların

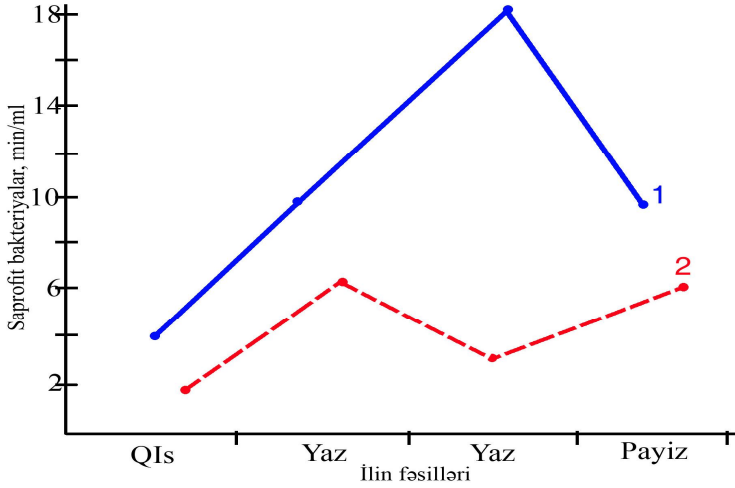


Şəkil 3. Ənzəli gölü-limanında (—) suda saprofit bakteriyaların Astara-Ənzəli sahədəki (---) göstəricilərlə müqayisəsi

keyfiyyət göstəriciləri də dəniz suyundakından fərqlənir. Ənzəli gölündə saprofit bakteriyaların 50%-dən çoxu sporsuz formaldır. Bu da o deməkdir ki, göldə eutroflaşma prosesləri gedir və sular asan mənimsənilən substratlarla aramsız zənginləşir. Məhz ona görə, göldə dərinlik az olsa da suyun dib qatlarında oksigenin miqdarı üst qatdakı qatılıqdan 2-3 dəfə azdır. Beləliklə, gölün qaz-duz rejimlərində yaranan fərqli vəziyyətin su qatlarında formalaşması, bakterioplanktonun inkişafına da təsir göstərmişdir (şəkil 4).

Ənzəli gölündə suda oksigen rejimində müəyyən edilən gərginlik yay aylarında daha da kəskinləşir. Bu baxımdan Ənzəli gölündə anaerobioz hadisəsinin əmələ gəlməsində əlverişli şəraitin mövcudluğunu etiraf etmək olar (cədvəl 6).

Ənzəli gölünün oksigen rejimindəki gərginlik, hövzənin lil-qruntunda daha kəskin nəzərə çarpır. Ənzəli gölü bir növ qapalı olduğuna görə, çay suları ilə gətirilən alloxton maddələr, o cümlədən də



Şəkil 4. Önzəli gölündə suyun dib qatında (—) və üst təbəqəsində (---) saprofit bakteriyaların yayılması

Cədvəl 6

Önzəli gölündə yayda suda oksigenin miqdarı (O_2 ,mq/l) və sulfatlaşdırıcı bakteriyaların su qatlarında sayca yayılması (1 ml-də)

Məntəqə	Dərinalik, m	O_2		Sulfatlaşdırıcı bakteriya	
		üst təbəqə	dib təbəqə	üst təbəqə	dib təbəqə
1	1,8	3,2	1,6	45	110
2	2,2	3,0	1,4	38	160
3	2,5	3,3	1,2	66	200
4	2,7	3,2	0,8	85	320
Orta	2,7	3,2	0,8	85	320

məişət çirkabı, heyvandarlıq-quşçuluq təsərrüfatı tullantıları ilə gələqarışan koli-enterobakterlər bütün fəsilərdə və nümunələrdə aşkar edilmişdir (cədvəl 7). Beləliklə aydın olur ki, Önzəli gölüne çaylarla çirkab suların qarışmasından əlavə,şübhə yoxdur ki, hövzənin sahillərində yerləşən yaşayış məntəqələri də gölə antropogen təsirlər göstərir. Önzəli gölü-limanı su gəzintisi, idmanı və ümumi rekreasiya üçün əlverişli sahə olduğuna görə, hövzədə sanitar-hidrobioloji

sabitliyin saxlanması olduqca vacibdir.

Cədvəl 7

Ənzəli gölündə suda koli-enterobakterlərin sayca fəsilər üzrə dəyişməsi (100 ml suda)

Məntəqə	Ümumi				E. coli				Koliform			
	II	V	VII	XI	II	V	VII	XI	II	V	VII	XI
1	140	46	460	150	35	180	220	60	85	160	200	85
2	170	240	210	210	55	110	80	85	95	130	150	120
3	200	470	480	240	45	180	205	90	150	280	240	130
4	240	1100	1200	460	85	450	320	150	140	650	700	260
Orta illik	750				250				435			

Astara-Ənzəli sahədə suda neft və neft məhsullarını mənimsəyən bakteriyaların yayılması. Çoxsaylı tədqiqat-müşahidələrdən məlum olmuşdur ki, Xəzər dənizində çirkləndirici pollyutantlardan ən çox yayılan – neft və neft mənşəli karbohidrogenlərdir (20; 25; 48; 50; 72). Başqa zərərli maddələrdən fərqli olaraq, neft mənşəli çirkləndiricilər “gəzəyən” və uzun müddətli sayılırlar (73). Ona görə, Astara-Ənzəli sahədə sulara neft karbohidrogenlərini zərərsizləşdirən-parçalayan mikrobiotanın potensial imkanını müəyyən etmək məqsədilə neftmənimsəyən bakteriyaların sayı öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Astara-Ənzəli sahədə dənizə axan əsas 5 çayda (bax: cədvəl 6) neftmənimsəyən bakteriyaların sayı yay aylarında suda 100-800/ml, il-qruntunda isə 1-2 mln/q arasında dəyişir. Dənizin açıq sularında həmin göstəricilər 2 dəfə kiçikdir. Maraqlıdır ki, Ənzəli limanı sahədə isə suda neft və neft məhsullarını mineralizə edən bakteriyaların sayı, əsas çaylarda müəyyən edilən kəmiyyətdən 3-4 dəfə yüksəkdir. Ona görə ehtimal olunur ki, Ənzəli limanında sulara neft mənşəli karbohidrogenlər qarışır. Əgər, neftmənimsəyən bakteriyaların say tərkibinə görə əraziyə axan əsas 5 çayın (Mördab, Sibili çay, Sınıx körpü çay, Ləvəndivil və Çiləvənd çay) neft və neft karbohidrogenlərlə çirklənməsini qiymətləndirsək, onda məlum olur ki, Mördab çayla (800/ml) Ləvəndivil (700/ml) ən çirкли, Çiləvənd çay isə ən təmizdir (100/ml).

NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə olaraq Xəzərin Astara-Ənzəli şelfində və əraziyə axan əsas 5 çayda bioloji məhsuldarlığın əsası sayılan fitoplanktonun

fotosintez prosesində əmələ gətirdiyi ilkin məhsul və ümumi üzvi maddələrin biodestruksiyası kompleks şəkildə öyrənilmişdir. Çay məcralarında və dənizin sahil sularında ilkin məhsul 0,4 mq C/l, Astara-Ənzəli şəfində bu göstərici 0,82-yə bərabərdir;

2. Çay sularında biodestruksiya olunan üzvi maddələrin miqdarı ilkin məhsuldan 2 dəfə çoxdur (0,84 mq C/l). Maksimum göstərici 2,6 mq C/l yay aylarında müşahidə olunmuşdur. Qışda bu göstərici 3-4 dəfə kiçikdir. Astara-Ənzəli sahədə sahil sularda antropogen evtroflaşma qeyd edilməmişdir;
3. Astara-Ənzəli sahədə suda mikrobların ümumi miqdarı il boyu, orta hesabla, 2,8 (qış) – 5,6 (yay) mln/ml, lil-qruntda isə, müvafiq olaraq – 2,4-3,9 mlrd/q təşkil edir. Yaşayış məntəqələri sahədə çay sularında ümumi mikrobların sayı 1,5-2 dəfə çoxdur. Saprofit bakteriyaların miqdarı sahil sularda il boyu 2,2-6,2 mln/ml, lil-qruntda 1,9-3,5 mln/q-a bərabərdir. Çay məcralarında isə yaşayış məntəqələri sahədə fon saprofit bakteriyaların miqdarı 5-9 dəfə çoxalır.
4. Atmosfer azotunu sərbəst mənimsəyən aerob bakteriyalar (*Azotobacter* cinsi) Astara-Ənzəli sahədə çay və dəniz sularında geniş yayılmamışdır. Onlara əsas Ənzəli gölünün bitki örtüyü əmələ gələn biotoplarda təsadüf olunur (20-80 ml).Azotmənimsəyən anaeroblar, denitratlaşdırıcılar, desulfatlaşdırıcılar və metanəmələgətirən bakteriyalar lil-qruntda yayılmışdır (müvafiq olaraq 300, 200, 90, 140/q).;
5. Astara-Ənzəli sahədə Ənzəli gölü-limanı akvatoriyada oksigen rejimində ekoloji gərginlik mövcuddur. Suyun dib qatlarında, xüsusilə də lil-qruntda anaerob mühit formalaşmışdır. Ərazinin alloxtion (çaylarla hövzəyə nəql edilən) və avtoxtion (ali və ibtidai su bitkiləri tərəfindən sintez olunan) maddələrlə zənginləşməsi nəticəsində suda və lil-qruntda O₂ məsrəfi intensiv gedir. Anaerob şərait yarandığına görə azot, kükürd, metan, fosfor dövründə iştirak edən anaerob bakteriyaların sayı 1,0-1,5 mln/q-a çatır. Həm çaylarda, Astara-Ənzəli sahənin sahil suları və Ənzəli gölündə fekal çirklənmə müəyyən edilmişdir.

Dissertasiyanın mövzusunə aid dərc olunan elmi əsərlərin siyahısı

1. Əlmasi K.H. Xəzərin İran İR sektorunda Astara-Ənzəli sahillərinin ümumi hidrokimyəvi və mikrobioloji cəhətdən

- səciyyələndirilməsi.// AMEA-nın Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2007, c. 5, s. 304-306.
2. Əlmasi K. H. İran İR aid Astara-Ənzəli şelfində fitoplankton və onun ilkin məhsulu barədə.//Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. Bakı, 2009, c.14, s. 424-426.
 3. Əlmasi K.H. Cənubi Xəzərin İran İR sektorunda Astara-Ənzəli akvatoriyasına axan çaylann mikrobioloji cəhətdən səciyyələndirilməsi. //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2009,c.7, s. 37-42.
 4. Salmanov M.Ə., Əlmasi K.H. Xəzərin İran İR sektorunun Astara-Ənzəli sahəsinin mikrobioloji rejimi.// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2012, c,10, № 1, s. 22-25.
 5. Salmanov M.Ə., Əlmasi K..H. Xəzər dənizinin İran İslam Respublikası sektoruna aid Astara-Ənzəli sahəsində üzvi maddələrin biodestruksiyası. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı, 2012, c,X, № 2, s. 85-91.
 6. Алмаси К.Г., Салманов М.А. Продукционно - деструкционные процессы прибрежной акватории Иранского участка Каспийского моря в пределах Астары-Анзали.// Вестник Московского Государственного областного Университета, серия “Естественные науки”, 2012, № 3, с. 10-15.
 7. Almasi K., Salmanov M. Qualitative analysis and microbiological features of rivers flowing into Astara-Anzali water areas of Caspian Sea//Biotechnological journal ov Environmental Microorqanzims(Iran IR), 2012, 6th, 3rd, p.1-7
 8. Əlmasi K.H. Cənubi Xəzərin İran sektoruna aid Astar-Ənzəli sahillərində destruksiya prosesləri. “Müasir elmin aktual problemləri”/ Respublika elmi konfransın materialları. Lənkəran, LDU, 2012, s. 66.
 9. Əlmasi K.H. İran İslam Respublikasının Xəzər sektorunda Ənzəli gülünün mikrobiologiyası barədə.// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun əsərləri. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2013, c.11, № 1, s. 423

Алмаси К.Г.
Микробиологический режим побережья
Астары Энзели в Каспийском секторе
Иранской Исламской Республики

Целью представленной работы является изучение микробиологического режима побережья от Астары до порта оз. Энзели Каспийского сектора Иранской Исламской Республики для определения современного экологического состояния в одной из высокопродуктивных акваторий Южного Каспия.

Впервые в воде и в донных отложениях Иранского побережья определено общее число микроорганизмов по прямому счёту, количественно-качественный состав сапрофитных бактерий, флористический состав доминирующих форм фитопланктона, органическое вещество фотосинтеза фитопланктона, суточная величина деструкции и закономерности продукционно деструкционных процессов и влияние антропогенных факторов на формирование солевого-газового режима воды. Наряду с вышеизложенным, для определения степени сапробности, общего санитарно-гидробиологического, экологического состояния воды и грунтов морского побережья и озеро-лимана. Изучено количественное распределение некоторых физиологических и коли-энтеробактериальных групп. Работа проводилась по сезонам года на 13 пунктах в море и на четырёх в озеро-лимане.

Установлено, что стоками местных рек прибрежная вода моря стационарно обогащается аллохтонными веществами, которые способствуют интенсивной генерации бактериопланктона в узкой зоне смешивания вод. В районе исследования в фитопланктоне доминируют представители отдела диатомовых, особенно *Rhizosolenia calcar-avis*. Массовое развитие таксонов зелёных и сине-зелёных водорослей отмечается летом в озере Энзели. Микробионты в высоком количестве-до 4-6 млн/мл., сапрофиты-до 6-7 тыс./мл отмечается в воде озера и в эстуарьях рек. Отмечается интенсивное развитие анаэробных форм бактерий в придонной воде и в грунтах озера Энзели, где в кислородном режиме наблюдается напряжение. В пресных водах, непосредственно связанные населёнными пунктами, а также в озере в течении года обнаружены симптомы фекального загрязнения.

Almasi K.G.
Microbiological mode coastal Astara
Anzali on the Caspian sector of Iran IR

The purpose of this paper is to study microorganisms mode coastal port of Astara to the lake. Anzali Caspian sector of Islamic Republic of Iran to determine the current ecological status in one of the high-water areas of the South Caspian.

For the first time in the water and sediments Iranian coast to determine the total number of microorganisms by direct account quantitative and qualitative composition of saprophytic bacteria, the floristic composition of the dominant forms of phytoplankton, organic matter of phytoplankton photosynthesis, the daily amount of destruction and destructive patterns of a production process and the influence of anthropogenic factors on the salt water-gas regime. Along with the above, to determine the extent saprobic, general health and hydro-biological, ecological state of water and soils of marine coastal and lake-estuary. Studied the quantitative distribution of certain physiological and number of enterobacterial groups. Collect samples of water and soil for analysis, the study of physical and chemical properties of water. The work was done by season at 13 locations in the sea and on four of the lake-estuary.

Found that runoff local rivers coastal sea water permanently enriched allochthonous substances that contribute to the generation of intense bacterioplankton in a narrow zone of mixing water. In the area of research in the department of phytoplankton dominated by diatoms, especially *Rhizosolenia calcar-avis*. Mass development of taxa green and blue-green algae in the lake in summer is marked Anzali. Mikrobionty in high quantities, up to 4-6 million / ml., Saprophytes-up to 6-7 thousand. / MI observed in the lake water and estuaries. Observed rapid development of anaerobic bacteria in the form of the bottom water and sediments of Lake Anzali, where the oxygen regime of tension. In fresh waters directly related settlements, as well as in the lake throughout the year found the symptoms of faecal contamination.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ**

На правы рукописи

АЛМАСИ КАЗИМ

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ПРИБРЕЖЬЯ
АСТАРЫ ЭНЗЕЛИ В КАСПИЙСКОМ СЕКТОРЕ
ИРАНСКОЙ ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

24.14.01 – Микробиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**Диссертации на соискание научной степени
доктора философии по биологии**

БАКУ – 2014