

**ƏHMƏD-CABİR ƏHMƏDOV**

# **SUSUZ HƏYAT YOXDUR**

*(Monoqrafiya)*

*Möhtərəm \_\_\_\_\_*

*Sizə həyat mənbəyi olan su qədər uzun ömür və  
sağlam həyat arzulayıram.*

*Hörmətlə \_\_\_\_\_ Hacı Əhməd-Cabir*

**ÇAŞIOĞLU  
2018**

### **Rəyçilər:**

ADİU-nun “Fizika və kimya” kafedrasının müdiri,

prof., fizika elm.doktoru **R.M.Rzayev**

ADİU-nun “İstehlak mallarının ekspertizası”

kafedrasının prof., tex. elm.doktoru **R.Ə.Seidov**

və dos., tex. üzrə f/d **N.F.Alverdiyeva**

ADİU-nun “Qida məhsullarının texnologiyası”

kafedrasının dos., t.e.n. **N.H. Qurbanov**

### **Ə 96. Əhmədov Ə-C. İ. Susuz həyat**

**yoxdur.** Monoqrafiya. Bakı: “Çaşıoğlu”, 2018, 213 səh.

*Kitabda “Qurani-Kərim”də su haqqında buyuru-  
lan ayələr təfsir edilmiş və suyun insan həyatındakı  
müstəsna əhəmiyyəti qeyd edilmişdir. Burada ərzaq  
məhsullarının tərkibindəki suyun miqdarı və  
onun məhsulların istehsalında və saxlanılmasında  
keyfiyyətə təsiri haqqında ətraflı məlumat verilmişdir.  
Kitabda suyun faydaları, onun kimyəvi tərkibi, içməli  
suyun keyfiyyətinə verilən tələblər, mineral sular  
haqqında maraqlı məlumatlar toplanmışdır.  
Monoqrafiyada suyun keyfiyyət göstəricilərinin  
ekspertizasına geniş yer verilmiş və içməli suya, eləcə də  
yeyinti məhsullarının istehsalında işlədilən suyun  
keyfiyyətinə nəzarət qaydaları öz əksini tapmışdır.*

*Kitab geniş oxucu kütləsinə əsasən də, müvafiq  
sahələrdə çalışan mütəxəssislər üçün nəzərdə  
tutulmuşdur.*

***Müəlliflik hüququ qorunur və kitabın  
icazəsiz nəşr olunması qadağandır.***

© ***Əhməd-Cabir Əhmədov – 2018***

	<b>ÖN SÖZ..... 7</b>
	<b>I FƏSİL. SUSUZ HƏYAT YOXDUR ..... 11</b>
1.1.	Təmiz içməli suyun üstün cəhətləri .....12
1.2.	Canlı su ..... 15
1.3.	Ev şəraitində canlı suyun hazırlanması. . . . . 15
1.4.	Su və inanclar .....16
1.5.	İslam dinində suya dua etməyin fəziləti ... . . . . 19
1.6.	Firudin Batmanqılıncın su ilə bağlı düşüncələri 20
1.7.	Su haqqında kəlamlar ..... 24
	<b>II FƏSİL. “Qurani-Kərim”də su haqqında ..25</b>
2.1.	Zəm-zəm suyu ..... 29
2.2.	Zəm-zəm suyunu ayaq üstə içmək ..... 30
2.3.	Zəm-zəm içmək ..... 31
2.4.	Zəm-zəm suyu ilə bağlı fərzlər ..... 31
2.5.	Ən sağlam su: Zəm-zəm ..... 32
2.6.	Zəm-zəm - Altı min illik möcüzə ..... 33
2.7.	Suyun ruha təsiri ..... 34
2.8.	Su haqqında hədislər ..... 35
	<b>III FƏSİL. BİR DAMLA SUYUN HƏYAT ÜÇÜN ƏHƏMIYYƏTİ ..... 36</b>
3.1.	İnsanın həyat fəaliyyəti üçün suya tələbat ..... 36
3.2.	İsti suyun faydaları .....38
3.3.	Suda olan əsas elementlər.....39
3.4.	Suyun codluğu..... 48
3.5.	Üzvi və qeyri-üzvi maddələr ..... 49
3.6.	Maqnezium çatışmazlığının əlamətləri ..... 51
3.7.	Maqnezium nəyə gərəklidir?..... 52
3.8.	Kifayət qədər maqnezium qəbul edilməsə nə baş verir?.....52
3.9.	Suyun elektrik keçiriciliyi .....56
3.10.	Suyun tərkibindəki minerallar nə üçündür?.....57
3.11.	Meyvə və tərəvəzlərin mineral tərkibləri ..... .61
3.12.	Hansı qidalardan nə qədər qəbul etmək olar? ..... 65

3.13.	Suyun minerallarla zəngin olması.....	68
3.14.	Qablaşdırılmış su haqqında nəyi bilməliyik?69	
	<b>IV FƏSİL. MİNERAL SULAR.....</b>	<b>70</b>
4.1.	Mineral su .....	70
4.2.	Mineral suların kimyəvi tərkibi, fizioloji və müalicəvi əhəmiyyəti .....	72
4.3.	Azərbaycanın mineral suları təbabətdə .....	80
4.4.	Mineral suların məlum olmayan tərəfləri ..	82
4.5.	Mineral su ilə sağlam həyat.....	84
4.6.	Mineral su haqqında səhv düşüncələr.....	86
4.7.	Azərbaycanda mineral suların mənbələri .....	89
4.8.	Mineral suların təsnifatı .....	94
4.9.	Azərbaycanın mineral suları .....	99
4.10	Süni mineral suların çeşidi .....	107
4.11	Mineral suların orqanoleptik xüsusiyyətləri ...	109
4.12.	Mineral suların keyfiyyət və zərərsizlik göstəriciləri .....	111
4.13.	Mineral suların ekspertizası .....	113
4.13.1.	Karbon qazının miqdarının təyini .....	113
4.13.2.	Mineral suda hidrokarbonat ( $HCO_3^-$ ) anionunun təyini .....	117
4.13.3.	Mineral suda $Ca^{++}$ ionunun təyini .....	117
4.13.4.	Mineral suda $Mg^{++}$ ionunun təyini. ....	118
4.13.5.	Mineral suda Cl ionunun təyini .....	119
4.13.6.	Mineral suda PH-ın təyini .....	120
4.13.7.	Mineral suların orqanoleptiki göstəricilərinin öyrənilməsi .....	121
4.13.8.	Mineral suların fiziki-kimyəvigöstəricilərinin ekspertizası .....	122
4.13.9.	Tədqiqat nəticələrinin riyazi-statistik işlənməsi və müzakirəsi .....	123
	<b>V FƏSİL. AZƏRBAYCANIN İÇMƏYƏ YARARLI YER VƏ YERALTI SU EHTİYATLARI HAQQINDA MƏLUMAT.....</b>	<b>126</b>

5.1.	Yerüstü su ehtiyatları. . . . .	126
5.2.	Yer üzündə neçə növ su var? . . . . .	128
5.3.	Ağır su (deyterium, D <sub>2</sub> O) . . . . .	129
5.4.	Ağır suyun əhəmiyyəti . . . . .	129
5.5.	İçdiyimiz su şəfa, yoxsa xəstəlik mənbəyidir? . .	132
5.6..	Orqanizmdə turşuluq miqdarının yüksək olması	133
	<b>VI FƏSİL. ƏRZAQ MƏHSULLARINDAKI SUYUN KEYFİYYƏT VƏ SAXLANILMA ÜÇÜN ƏHƏMİYYƏTİ . . . . .</b>	<b>138</b>
6.1.	Ərzaq məhsullarında su və onun formaları. . . . .	138
6.2.	Ərzaq məhsullarının istehsalında suyun keyfiyyətinə verilən tələblər . . . . .	143
6.3.	Ərzaq məhsullarının saxlanması zamanı suyun miqdarının dəyişməsinə təsir edən amillər . . . . .	146
6.4.	Ərzaq məhsullarında suyun miqdarının təyini üsulları . . . . .	153
	<b>VII FƏSİL. SUYUN KEYFİYYƏTİNİN EKSPERTİZASI . . . . .</b>	<b>154</b>
7.1.	Ekspertiza üçün su nümunəsinin götürülməsi . . . .	154
<b>7.2.</b>	<b>Suyun fiziki xassələrinin tədqiqi üsulları . . . . .</b>	<b>156</b>
7.2.1.	Suyun iynin təyin edilməsi . . . . .	156
7.2.2.	Şəffaflığın təyini . . . . .	157
7.2.3.	Suyun rənginin təyini . . . . .	158
7.2.4.	Suyun dadının təyini . . . . .	158
7.2.5.	Bulanıqlığın və çöküntünün təyini . . . . .	159
7.2.6.	Suda asılı qalmış maddələrin təyini . . . . .	159
7.2.7.	Quru qalıqın miqdarının təyini . . . . .	159
<b>7.3.</b>	<b>Suyun kimyəvi xassələrinin tədqiqi üsulları. . . .</b>	<b>160</b>
7.3.1.	Suyun reaksiyasının təyini. . . . .	160
7.3.2.	Suyun codluğunun təyini . . . . .	160
7.3.3.	Karbonat codluğunun təyini . . . . .	160
7.3.4.	Ümumi codluğun təyini . . . . .	161
7.3.5.	Trilon B-nin köməyi ilə suyun ümumi codluğunun təyini . . . . .	162
7.3.6.	Suyun oksidləşməsinin laboratoriyada təyini . . .	165
7.4.	Suda azotlu mineral maddələrin təyini . . . . .	166

7.4.1.	Suda ammonyakın və ammonium duzlarının təyini	167
7.4.2.	Suda azotlu turşuların (nitritlərin) təyin edilməsi . .	170
7.4.3.	Suda nitratların təyin edilməsi. . . . .	173
7.5.	Suda xloridlərin təyini . . . . .	175
7.6.	Suda sulfatların təyini . . . . .	177
7.7.	Suda dəmirin təyini . . . . .	178
7.8.	Xlorlu əhəngdə aktiv xlorun olmasının təyini . . . .	179
7.9.	Suda tələb olunan aktiv xlorun təyini. . . . .	180
7.10	Xlorlaşdırılmış suda qalıq xlorun təyin edilməsi . .	181
7.11.	Kaoqulyantların tələb edilən dozasının təyini. . . .	183
<b>7.12.</b>	<b>Suyun sanitar bakterioloji müayinəsi. . . . .</b>	<b>184</b>
7.12.1.	Suda bakteriyaların ümumi miqdarının təyini. . . .	184
7.12.2	Suyun koli-titri və koli-indeksinin təyini. . . . .	186
7.12.3	Suda bağırsaq çöplərinin aşkar edilməsinin sürətləndirilmiş ekspres müayinə üsulu. . . . .	188
7.12.4	Suyun helmint yumurtalarına görə müayinəsi. . . .	190
7.12.5	Suyun mikroflorası, su mənbəyindən asılı olaraq bakteriyalarla çirklənmə dərəcəsi. . . . .	192
7.12.6	Suda mikrobların ümumi sayının təyini. . . . .	193
7.12.7	İçməli suyun ümumi sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsi. . . . .	196
	SON SÖZ . . . . .	199
	İstifadə olunmuş ədəbiyyat. . . . .	203

## M Ü N D Ə R İ C A T

### Ö N S Ö Z

İnsan bədəninin orta hesabla 65-70%-i sudan ibarətdir. Beynin 80%-i, qanın 83-90%-i, əzələlərin 75%-i, piy toxumasının 20%-i, sümüklərin 22-24%-i sudan ibarətdir. Odur ki, orqanizmin sağlam olmasını nizamlamaq üçün gün ərzində müəyyən miqdarda su qəbul etmək lazımdır.

İnsan sutkada bədəninin kütləsinin hər kq-na 40 q su qəbul etməlidir. Deməli, orta çəkili (70-75 kq) insan gündə 2800-3000 ml su istehlak etməlidir. İnsanın suya tələbatı onun əməyinin xarakterindən və iqlim şəraitindən asılıdır. Gündəlik su normasının bir hissəsini (1000-1200 ml) insan çay, qəhvə və başqa içkilərin hesabına, bir hissəsini (500-600 ml) duru xörəklərlə, bir hissəsini də(600-700 ml) çörək, meyvə-tərəvəz və başqa bu kimi məhsullarla qəbul edir. Bunlardan başqa orqanizm üzvi maddələrin oksidləşməsindən gündə 300-400 ml su əldə edir. Çünki, 100 q yağın toxumadaxili oksidləşməsindən 107 ml, 100 q karbohidratın oksidləşməsindən 55 ml, 100 q zülalın oksidləşməsindən isə 41 ml su əmələ gəlir. İnsan orqanizmindən suyun xaric olunması böyrək (1,5 l), bağırsağ (0,15 l), dəri (0,6 l) və ağciyər (0,35 l) vasitəsilə baş verir.

Qida məhsullarında suyun faizlə miqdarı aşağıdakı kimidir: kartof – 67-83; xiyar – 95; alma – 83-88; bərk qabıqlı meyvələr – 6-14; süd – 87-90; ət – 58-74; balıq – 62-84; pendir – 42-52; çörək-kökə məmulatı – 34-51; kərə yağı – 16-20; kartof nişastasası – 20; bal – 22; un – 13-15; yarma – 12,5-15,5; çay – 7; kakao tozu – 6; quru süd – 4; ərinmiş yağ – 1; rafinad şəkər – 0,2-0,4; toz şəkər – 0,14.

Məhsullarda su **sərbəst və birləşmiş** formada mövcuddur. Sərbəst su, adından məlum olduğu kimi, məhsullarda sərbəst halda rast gəlinir və bunu məhsulu qurutmaqla ondan ayırmaq mümkündür. Sərbəst su məhsulların toxumaarası şirəsində və diametri 10-5 sm-dən çox olan kapilyarlarda yerləşir. Sərbəst suda həll olmuş halda üzvi və mineral maddələr olur. Sərbəst suyun xüsusi çəkisi 4°C temperaturda vahidə bərabərdir. 0°C-də donur.

Birləşmiş su diametri 10-5 sm-dən az olan mikrokapilyarlarda yerləşir və məhsulun başqa maddələri ilə az və ya çox dərəcədə birləşmiş olur. Bu su saxarozanı həll

etmir və çox aşağı temperaturda ( $-71^{\circ}\text{C}$ ) donur. Birləşmiş suyun xüsusi çəkisi adi sudan fərqli olaraq 1,2-1,7-dir.

İçməli suya müəyyən tələblər verilir. Suyun keyfiyyəti onun şəffaflığına, rənginə, dad və iyinə, mikroorqanizmlərlə zədələnməsinə və həmçinin onda həll olmuş kalsium və maqnezium duzlarının miqdarına (suyun codluğuna) görə müəyyən edilir. Cod suda yarma və tərəvəz pis bişir, çay yaxşı dəm almır.

Suyun çirklənməsini təyin etmək üçün **koli-titr** və **koli-indeks** müəyyən edilir. Suyun ən az miqdarında bağırsaq çöplərinin tapılmasına koli-titr deyilir. Dövlət standartına görə içməli suyun koli-titri 300 ml-dən az olmamalıdır. Koli-indeks isə bir litrdə 3 mikrobdan artıq olmamalıdır. Suyun ümumi quru maddəsi 1000 mq/litr, ümumi codluğu 7,0 mq-ekv/litrdən çox olmamalıdır.

Bəzi elementlərin miqdarı 1 litrdə mq/l-lə çox olmamalıdır: qurğuşun – 0,1; arsen (mışyak) – 0,05; dəmir – 1,0; ftor – 1,5; manqan – 0,1; sink – 5,0; mis – 3,0; berillium – 0,0002; selen – 0,05. Suyun pH-ı 6,5-8,5 arasında olmalıdır. Pestisidlərin və politsiklik ətirli karbohidrogenlərin olmasına yol verilmir.

Su haqqında yuxarıda deyilənlərdən aydın olur ki, doğrudan da susuz həyat yoxdur. Lakin biz suyun insan orqanizmi üçün əhəmiyyətini, bu bərdə islami dəyərləri, müxtəlif mənbələrdən alınan suların istifadəsi, mineral su, ərzaq məhsullarındakı suyun məhsulların keyfiyyəti və saxlanması üçün əhəmiyyəti və suyun keyfiyyət ekspertizasını daha geniş izah etsək, zənnimcə oxucular üçün maraqlı olar.

Kitab VII fəsildən ibarətdir.

I fəsildə “Susuz həyat yoxdur” başlığı altındatəmiz içməli suyun üstün cəhətləri, canlı su və onun ev şəraitində hazırlanması, canlı suyun istifadə olunması şərtləri, su və



inanclar, islam dinində suya dua etməyin fəziləti, su ilə bağlı düşüncələr və kəlamlar öz əksini tapmışdır.

II fəsildə “Qurani-Kərim”də su haqqında buyurulanayələr (35 surənin 65 ayəsi), zəm-zəm suyu ilə bağlı məlumatlar, suyun ruha təsiri və su haqqında hədislər geniş şərh edilmişdir.

III fəsildə suyun həyat üçün əhəmiyyəti, insanın həyat fəaliyyəti üçün suya tələbatı, təmiz içməli suyun üstün cəhətləri və isti suyun faydaları, suyun codluğu, suda olan elementlər və minerallar, sudakı maqneziumun sağlamlıq üçün vacibliyi və digər məsələlər haqqında maraqlı məlumatlar verilmişdir.

IV fəsildə mineral sular, onların məlum olmayan tərəfləri, mineral suların təsnifatı, mineral suların kimyəvi tərkibi və mənşəyi, mineral suların sağlamlığa təsiri və təbabətdə istifadə olunması, mineral su haqqında səhv düşüncələr, Azərbaycanda mineral suların mənbələri və çeşidi, mineral suların orqanoleptik xüsusiyyətləri və mineral suyun ekspertizası haqqında maraqlı və geniş məlumat toplanmışdır.

V fəsildə Azərbaycanın içməyə yararlı yerüstü və yeraltı su ehtiyatları, yer üzərində olan suların müxtəlifliyi haqqında məlumatlar, ağır suyun (deyterium, D<sub>2</sub>O) əhəmiyyəti, içdiyimiz suyun şəfa, yoxsa xəstəlik mənbəyi olması və orqanizmdə turşuluq miqdarının yüksək olması ilə əlaqədar suyun içilməsi qaydaları izah edilir.

VI fəsildə ərzaq məhsullarında su və onun formaları, ərzaq məhsullarının istehsalında suyun keyfiyyətinə verilən tələblər, istifadə olunan suyun təhlükəsizliyinə nəzarət, ərzaq məhsullarının saxlanması zamanı suyun miqdarının diyişməsinə təsir edən amillər və ərzaq məhsullarında suyun miqdarının təyini üsulları ətraflı yazılmışdır.

VII fəsil suyun ekspertizasına həsr olunmuşdur. Burada suyun orqanoleptik, fizikivə kimyəvi göstəriciləri, sudakı

xlorun, sulfatların və digər birləşmələrin kəmiyyət və keyfiyyətə təyini üsulları, suyun mikrobioloji-sanitar göstəriciləri və onların təyini üsulları, o cümlədən koli-titr və koli-indeks, bakteriyaların ümumi sayı və onun normaları haqqında məlumatlar verilmişdir.

Sonda aparılan elmi və təcrübi işlərə yekun vurulmuş, nəticə Azərbaycan, rus və ingilis dillərində tərtib olunmuşdur. İstifadə olunan mənbələr Azərbaycan və rus dillərində əlifba sırası ilə verilir.

Su mövzusunda aid kitabın ilk dəfə yazıldığı və burada müxtəlif məsələlərin izahı ilə əlaqədar şübhə yoxdur ki, müəyyən səhvlər və çatışmazlıqlar ola bilər. Oudur ki, müəllif monoqrafiya haqqında müsbət mülahizələrini və tənqidi qeydlərini bildirən mütəxəssislərə qabaqcadan öz minnətdarlığını bildirir.

## I FƏSİL. SUSUZ HƏYAT YOXDUR

---

«Kitabi-Dədə Qorqud»da Qazanxan suya xitabən deyir: «Su haqq didarın görmüşdür. Mən (bu) suyla xəbərləşirəm» (“Kitabi-Dədə-Qorqud”. Tərtib edənlər F.Zeynalov, S.Əlizadə. Bakı, 1988, səh. 143).

Bu gün xalq arasında işlənən «Su qədər ömrün olsun» ifadəsi təmiz, sağlam və nurlu ömrə işarədir.

Cəmiyyətin içməli su və digər ehtiyaclarını ödəmək üçün istifadə etdiyi şəhər şəbəkələrinə verilən quyu, çeşmə və texniki metodlarla təmizlənmiş dəre, çay və göl suları «içməli su» kimi nəzərdə tutulur. İnsanların tələbatı ilə bağlı olan içməli və müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunan suların hamısına «alimantar su» deyilir.

Hər bir insanın gündəlik suya olan ehtiyacı 2-2,5 litrdir. Eyni zamanda sağlam həyat tərzini üçün içmək, yemək bişirmək, təmizlik, hamam, paltar yumaq məqsədilə istifadə olunan suyu da hesaba alsaq, adambaşına gündə ən azı 150 litr su lazımdır.

- Suyu içmək üçün ən yaxşı vaxt yatmadan əvvəl, yuxudan oyananda, yemək yeməzdən yarım saat əvvəl və ya bir saat sonradır.

- Əgər özünüzü pis hiss edirsinizsə, dərhal su için. Su hamı üçün şəfaverici eliksirdir. Çox az şey ola bilər ki, insanın ruhuna qısa zamanda su qədər müsbət təsir etmiş olsun.

- Günü bir stəkan su içərək başlayın. Bu böyrəkləri boşaltmağa və orqanizmin toksinlərdən azad olmasına yardım edəcək.

- Gündə ən azı səkkiz fincan (200x8=1600 ml) su için.

- Ac deyilsinizsə, yemək yeməyin, onun yerinə su için.

- Özünü yaxşı hiss etmirsinizsə, dərman içməyə tələsməyin, əvvəlcə bir fincan su için.
- Yemək zamanı su içməyin, yeməkdən yarım saat əvvəl və ya bir saat sonra için.
- Yedi yini yeməklərlə su qəbul edirsiniz, çünki onların tərkibində də su vardır.
- Stresli və narahat olduğunuz zaman bir fincan su için. Su sizin bədəninizdəki mayeni və duzu tənzimləyərək sakitləşməyə yardım edəcək.
- Düzgün qidalanmağa səy göstərin.
- Çox çay, qəhvə və alkoqollu içkilər içməyin. Bu içkilər sidikqovucu olduqlarından bədəndəki suyun itkisinə səbəb olurlar.

### **1.1. Təmiz içməli suyun üstüncə hətələri**

Təbiətdə saf suyu tapmaq, demək olarkı, qeyri-mümkündür. Saf su qoxusuz, dadsız və rəngsizdir, lakin havadakı karbonqazı suyun içində həll olunmağa başladığı andan etibarəndə pozulur. Təbiətdəki suların tərkibində yad maddə, ərimiş duzlar, qazlar, kimyəvi maddələr, xəstəlik yaradan və yayarıtmayan mikroorqanizmlər, torpaq, gil və s. mövcuddur. Bunların bir qismigözlə, bir qismidə dad və qoxu ilə müəyyən edilir.

**Suyun orqanoleptik xüsusiyyətləri.** Susaxlanıldığı mühitdən asılı olaraq bərk, maye və qaz halında ola bilər. Sıxlığı əsasən temperatur ləbağlıdır.

Suyun orqanoleptik xüsusiyyətlərindən temperaturu, bulanlıqlığı, şəffaflığı, rəngi, dadı, qoxusu olduqca önəmlidir. İçməli su şəffaf, rəngsiz, qoxusuz və yaxşı dad malik olmalıdır.

**Suyun temperaturu.** Suyun özünəməxsus dadı temperaturdan asılıdır. Konkret istilik dərəcəsi söylənməsə də, ümumi olaraq içməli suyun temperaturu standartlara (Azərbaycan Respublikasında içməli suyun keyfiyyət

göstəriciləri QOST 2874-82- nin tələblərinə uyğun təmin edilir) görə 7-11°C arasında olmalıdır. Daha isti sular dadsız ola bilər və temperaturu 20°C-dən artıq olduqda ürək bulandırır. Soyuq sular isə mədə-bağırsağın selikli qişasının iltihablaşmasına zəmin yaradır və bağırsaqda qidanın hərəkət etməsini məhdudlaşdıraraq sancıya səbəb olur.

**Suyun rəngi** haqqında qərar verə bilmək üçün suya ancaq süzüləndən sonra baxılmalıdır. Suyun rəngi əsasən orada asılı halda mövcud olan üzvi və qeyri-üzvi maddələrdən, eləcə də istehsalat sularında həll olmuş kimyəvi boyaların olmasından irəli gəlir. Az miqdarda su rəngsizdir, qalın təbəqə halında isə təbii olaraq rəngi mavi çalarlıdır. İçində dəmir duzlar (ferium) olan sular sarı rəngdə olub havalandırılarkən qırmızımtıl çöküntü verirlər. Qranitli qayalardan gələn sular zərif qaramtıl rəngə çalır. Ayrıca onu da qeyd edək ki, suda yosunların və mikroorqanizmlərin törəməsi də yaşıla çalar bir rəng verir. İçməli su rəngsiz, qoxusuz və dadsız olmalıdır. İçməli sularda rəng maksimum Pt-Co vahidi ilə 15 Pt-Co-nu keçməməlidir (DST, AƏMQA), TS 266 Rev isə bu dəyərə 20 Pt-Co-ya qədər izin verir.

**Suyun qoxusu.** Yaxşı xüsusiyyətlərə malik olan içməli su qoxusuzdur. Suyun qoxulu olmasına bir çox amillər səbəb olur. Suyu qoxu verən amillər mikroorqanizmlərin fəaliyyəti, ishal və sidik qarışması, üzvi maddələrin ayrılması, istehsalat və bu kimi müxtəlif tullantıların qarışması ola bilər. Eyni zamanda, dərin yeraltı sularda sulfatların ayrılması ilə əmələ gələn kükürlü hidrogen, suların içində yaşayan yosunlar, müxtəlif mikroorqanizmlər və bəzən də suların nəql edilmələrində istifadə olunan boru və qablar da sudan qoxu gəlməsinə səbəb olur. Suların dezinfeksiyasında istifadə olunan xlor və yod da suya özünəməxsus qoxu verir. Suyun qoxusunu təyin etmək üçün onu şüşə qaba doldurub 60°C-yə qədər qızdırırlar və qabın qapağını açıb iyliyərlər. Bununla bağlı Səhiyyə və Ətraf Mühiti Qoruma Təşkilatları tərəfindən

müəyyənləşdirilən hər hansı limit yoxdur, lakin içməli suyun standartlara uyğun olması nöqtəyi-nəzərindən suda qoxu arzuolunmazdır.

QOST 2874-82-yə görə, qoxu 5 ballı sistemlə ölçülür və içməli suyun qoxusu 2 baldan çox olmamalıdır.

**Suyun dadı.** Suyun dadı suda həll olmuş oksigen ( $O_2$ ) və karbon ( $CO_2$ ) qazının tərkibindəki digər kimyəvi maddələrə və suyun istiliyinə, ya da soyuqluğuna görə dəyişir. Suyun turş, acı, duzlu ya da dadsız olmaması arzu edilir. Su dadını dəyişdirməməli, içildiyi zaman boğazda quruluq, qıcıqlanma və mədəyə ağırlıq verməməlidir. İçməli suyun keyfiyyəti və dadı tərkibindəki həll olmuş oksigen və karbon qazının miqdarından asılıdır. Belə ki, 1 litr suda 20-50 mq qədər qaz ola bilər. Bunun yarısı  $CO_2$ , digər yarısının üçdə biri oksigen və üçdə ikisi də azotdur.

**pH dərəcəsi.** pH suyun turşuluğunu və ya qələvi mühitini göstərən bir ölçüdür. Məhlulda olan  $[H^{+}]$  ionu konsentrasiyasını ifadə edir. Saf suda  $[H^{+}]$  və  $[OH^{-}]$  ionlarının miqdarı tarazlıqdadır və  $pH=7$  olur.

$pH < 7$  şəraitində mühit turşu,  $pH > 7$  şəraitində isə mühit qələvidir.

İçməli sularda pH göstəricisinin 6,5-8,5 olması tövsiyə edilir.

**Suyun codluğu** onun tərkibində olan kalsiumun miqdarından asılıdır. Buna baxmayaraq, codluluq dərəcəsi sudakı kalsium və maqnezium duzlarından irəli gəlir. Su bunları torpaqdan alır. Həll olmuş halda olan kalsium və maqnezium suyun tərkibində hidrokarbonat, sulfat və xlor duzları və ayrıca az miqdarda nitrat duzları halında olur. Xüsusilə, kalsium-hidrokarbonat və kalsium-sulfat suyun codluluğunda əhəmiyyətli rol oynayır. Suyun tərkibində ən çox kalsium, maqnezium, sulfat və xlor duzlarına rast gəlinir.

## 1.2. Canlı su

Suyun orqanizmə yararlı olması üçün bəzi xüsusiyyətlərə malik olması vacibdir:

- təmiz olmalıdır;
- enerjili olmalıdır;
- oksigenlə (O<sub>2</sub>) zəngin olmalıdır;
- mineralla zəngin olmalıdır;
- pH səviyyəsi orqanizmdə baş verən prosesləri tənzimləməlidir;
- molekulyar quruluşu kiçik və altıbucaqlı olmalıdır.

Hamımız suyun canlıların həyatında ciddi rol oynadığını, əhəmiyyətini və su itkisinin nələrə səbəb ola biləcəyini bilirik. Əslində, həyatımız üçün bu qədər dəyərli olan sudan maksimum faydalanmaq istərdik. Amma bunun müqabilində canlılar üçün ən faydalı suyun hansı olduğunu bilmirik.

Canlılar üçün ən faydalı su «canlı su» adlandırılan təbiətin bizə bəxş etdiyi təbii qaynaq suyudur. Dağlardan gələn ərmiş qar və ya buzlaq suları, torpaqdan fısqıran qaynaqlar, kilometrərcə uzunluqda təbii yataqlarda axan dəniz və çay suları ən böyük canlı su mənbələridir.

Canlı su sadəcə susuzluğu yatırtmaq üçün deyil, eyni zamanda, canlılıq və şəfa verən sudur.

## 1.3. Ev şəraitində canlı suyun hazırlanması.

Canlı suyun hazırlanması bir neçə mərhələdən keçir.

1. 5 litr adi kran suyu bir neçə saat ağzı açıq qabda saxlanılır ki, tərkibindəki xlor ayrılsın. Su 5 litr götürülür ki, növbəti mərhələlərdə onun bir hissəsi çıxdaş edilib tullanılacaqdır.

2. Sonra su eməllə qazanda xırda ağ qabarcıqlar əmələ gələndə qədər qızdırılır və iri qabarcıqların əmələ gəlməsi məqamında tez götürülür. Başqa sözlə, qazandakı su

qaynamağa başlayan anda istilik mənbəyindən ayrılır ki, gur qaynamasın.

3. Həmin su tez bir zamanda soyudulur. Bunun üçün su qaynadılan qazan sərbəst yerləşə bilən və içinə soyuq su tökülmüş iri ləyənə yerləşdirilir və ya qış mövsümündə eyvana çıxarılır.

4. Soyumuş su 2 gün kömürdə saxlanılır. Bunun üçün qazandakı suya 5-7 tikə qara ağac kömürü salınıb ağzına bez parça və ya cuna (marli) örtülüb saxlanılır. 2 gündən sonra qazandakı su ehmalca digər qaba (nikelli metal qazana) tökülür. Bu zaman alt qatda olan 3-4 santimetr təbəqədəki suda zərərli qatışıqlar qaldığından istifadə olunmamalı və tullanmalıdır.

5. Sonra su metal qazanda soyuducunun dondurma kamerasına yerləşdirilir. Bu zaman suyun səthində əmələ gələn ilk buz qatı kəfkirlə yığılıb tullanır. Su plastik qaba tökülərək təkrar dondurucu kameraya yerləşdirilir. Suyun 2/3 hissəsi donduqdan sonra suyun səthində dəlik açılır və alt hissədəki suda zərərli qarışıqlar və duzlar olduğundan boşaldılıb tullanır. Qabda qalan buz otaq temperaturunda saxlanılıb donu açılır.

6. Canlı su praktiki olaraq hazırdır. Həmin suyun quruluşunu sabitləşdirmək məqsədilə yaxşı olar ki, maqnitli qıfdan süzülsün. Hazırlanmış canlı su öz xassələrini 7 gün saxlayır.

Göründüyü kimi bu proses bir qədər mürəkkəbdir və belə suyun hazırlanmasına çox vaxt tələb olunur.

Canlı suyun tez hazırlanması üçün xüsusi cihazlar mövcuddur.

#### **1.4. Su və inanclar**

Türkiyənin Mardin vilayətində aprel ayında yağan yağış suyunun şəfali olduğuna inanılır. Buna bənzər bir inanc Vanda da mövcuddur. Cənubi Azərbaycanın Şəbüstər mahalında da



aprel ayında yağan yağışın suyu müqəddəs sayılır. Hətta suyun müqəddəsliyi ilə bağlı hədislər də var. Deyilənə görə Muhəmməd Peyğəmbər (s.ə.v.) yağış yağanda başını açar və “Sən məndən sonra gəldin, ya mübarək”, deyərmiş. Burada əski və yeni inanclarda Göy-su və müqəddəslik birləşir. Bu zaman Göy Tənqri müqəddəs Yer-suyun sahibsiz qalmaması üçün xaqanı (hökmdarı) göndərməsi yada düşür.

Ağacları, qayaları, suları müqəddəs saymaq İslamda Tanrıya şərik olaraq qəbul edilmiş və dinə zidd olduğu üçün də qadağan olunmuşdur. Bu cür inanclara İslam ölkələrində, demək olar ki, rast gəlinmir, ancaq Altayda, Tuvada, Xakasyada, Yunanıstanda bu inanclar özünü daha çox göstərir.

Araşdırılmağa ehtiyac duyan məsələ bəlkə də «pir» anlayışının mənbəyi və ona aid edilən xüsusiyyətlərdir. Məsələn, Türkiyədəki Üryan baba bir pirdir. Türbəyə sahiblik edən Üryan babadır. Üryan baba türbəsinin dilək bağlanan barmaqlıqları kimi ətrafındakı çır-çırpı və ağaclar da onun malı sayılır. Bəzi türbələrdə olduğu kimi, Üryan babanın da bir çeşməsi, ya da su quyusu ola bilərdi. Üryan baba ağaclarla və ya suya mənəvi güc verən biri kimi xalq arasında da məşhurdur. Bu ağacların quru yarpaqları, ya da suyun bir neçə qurtumu inanca görə hikmətlidir.

Türkmənistanda türbələrə “qala” deyilir. Məsələn, Çoban baba qalası, Çoban babanın məzarı və ona yaxın olan əraziləri əhatə edir. Bunun sahiblik sferası, mənəvi mülkiyyəti Çoban babaya aiddir. Gön dəri və üzərindəki diləklər onun bayrağıdır. Ona dilək bağlayanlar, ya da uşağının olması üçün nəzir edənlər ona nəzirləyərlər, digər pirlərdə olduğu kimi onun qoruması altına girərlər.

Pirlərə aid müqəddəs hesab edilən sular olduğu kimi, pir olaraq bilinən sular da var. Bir çox müqəddəs çayın və su hövzəsinin yanında ayrıca bir məzar, ya da türbə yoxdur. Bu, “ocaq” olaraq bilinən ailələrə aid şəfa verən, problemləri həll edə bilən su mənbəyi olaraq bilinir. Burada müqəddəsliyinə

inanılan suya bu keyfiyyəti verən hər hansı pirin, yiyənin olduğunu görürük. Türk xalqlarının inanclarında and içilən, yardım istənilən və sığınacaq yeri olan suyun pir olaraq təriflənməsinə tez-tez rast gəlinir.

Su mədəniyyətinin bir təzahürü olaraq suyun müqəddəs olduğu yerlərdə çirkabların su ilə paklanmadığına, suyun çirkaba qarışmasının onun müqəddəsliyi ilə düzgün gəlmədiyinə inanılır. Müqəddəs yerlərin balıqlarını da suyun müqəddəsliyinə hörmət əlaməti olaraq ovlamırlar.

Sudan şəfa və rahatlıq ala bilmək üçün onun çirkəndirilməməsi vacib sayılmışdır. Naxçıvanda, Təbrizdə, Salmasda, Qarsda, Ağrı dağında, Daşlıçayda baharda yuyunmaq üçün çaya girəndə bütün ilin sağlam və hüzzurlu keçməsi üçün üç dəfə “ağırlığım-uğurluğum, kəlliyim-keçəlliyim bu suya” – deyilir.

Su ilə bağlı bir sıra dualar da var: “Ağzı dualının qarşısına pak su çıxсын”, “Allah suyunu bol eyləsin”, “Allah axar suyunu bulandırmasın”, “Allah səni sel-suların qada-bəlasından iraq eyləsin” və s.

Suyun yiyəsinə xeyir, bərəkət və sağlamlıq gətirəcəyinə və ya əksinə, bulanıq suyun da uğursuzluq və zərər gətirəcəyinə inanılır. Suyun şəffaflığı ağ əyə, selə dönmüş halı isə torpaq əyə ilə eyniləşdirilmişdir.

Görkəmli folklorşünas Mürsəl Həkimovun araşdırmalarında su ilə bağlı bir çox diləyə – məsələ rast gəlirik: “Balan bəxt-iqbal suyundan əl-üzünü yusun”, “Suyun sulara qarışsın”, “Suyun Ayşə-Fatması balalarının pənahı olsun”, “Su ilahəsinə qurban olum” və s.. M.Həkimovun tədqiqat işlərindən seçilmiş bu misallarla məzmun etibarilə Anadoludan toplanmış məsəllər arasında çox az fərq var. Anadoluda “Su kimi əziz ol”, “Su kimi aydın ol”, “Su kimi ömrün uzun olsun”, “Su verənin çox olsun”, “Verdiyın su ölənlərinin canına-ruhuna dəysin” (bu məsəl Azərbaycanın bəzi bölgələrində “Verdiyın su ölənlərinin ehsanı olsun” kimi

işlənir), “Yol böyüyün, su kiçiyin” kimi bir çox məsələlər vardır.

Su ilə bağlı qarğışlar da az deyil: “Ağırlığını-uğurluğunu yumağa evində bir ovuc su tapmayasan”, “Ağzından qara su gəlsin”, “Ağlın qar suyuna dönsün” (qar suyunun şəffaf olmadığına işarə edilir), “Allah axar suyunu qurutsun”, “Allah suyunu bulandırсын”, “Allah uğuruna su çıxarmasın”, “Allah yurduna su bağlasın”, “Atanın cənazəsini yumağa su tapmayasan”, “Balan bulaq başında boynu bükük qalsın”, “Bulaqdan yeni ildə su götürməyə qalmayasan”, “Var-dövlətin sellərə-sulara qərq olsun”, “İlin ilk çərşənbəsində fala baxmağa təmiz su tapmayasan”, “Su ilahəsi sənə qənim olsun”, “Suyun Ayşə-Fatması dərdinə dəva etməsin” və s.

Suyun təmizliyi bəzən hz.Ayişə və hz.Fatimə ilə eyniləşdirilir. Demək olar ki, dua və qarğışlar da onların adı ilə bağlıdır.

Göründüyü kimi, folklor mətnlərində suyun ruhaniliyinin və ilahi gücünün olduğuna inanılır. Suyu olan inanların izahı da burada axtarılmalıdır.

İslamda su niyyətdir, bərəkətdir, həyat qaynağıdır. Onu bəşəriyyətə bəxş edən böyük qüvvə hər şeyin iradəsini əlində tutan Allahdır. Su bir vasitədir. Onu vasitəyə çevirən də Allahdır. Suda bir qüvvə aramaq Allaha şəriq qoşmaqdır və bu da bağışlanılmaz günahdır.

### **1.5. İslam dinində suya dua etməyin fəziləti**

İslamiyyət təkəllahlı səmavi din olaraq İslam peyğəmbəri hz. Muhəmməd (s.ə.v) vasitəsilə VII əsrdə yayılmağa başlamışdır.

İslam dinində su içməyin vacibliyi aşağıdakı kimidir:

- bəsmələ çəkilməsi;
- suyun stəkandan içilməsi;
- suyun oturaraq içilməsi;

- stəkanın sağ əllə tutulması;  
- stəkanın içinə nəfəs verilməməsi;  
- suyun üç qurtuma içilməsi və sonda «əlhəmdülillah» deyilməsi.

Çəkilən kristal fotosəklində suyun verdiyi mesaj çox aydındır: sevgi və minnətdarlıq kimi duyğular yaradılışdan qəbul buyrulmuşdur, yəni sevgi və minnətdarlıq yaradılışın özüdür. Su nə qədər sevgi, duyğu və ahəng dolu söz və musiqi ilə müqayisə olunaraq izah edilirsə, altıguşəli kristall quruluşu da o qədər gözəl və düzgündür. Çəkilən fotosəkillərin birində suyun yanında “şeytan” sözü deyiləndə kristallar qarışıq şəkil alır. Amma gözəl sözlərlə dua edildiyi zaman suda şəffaf və estetik quruluşlu mükəmməl altıguşəli forma ortaya çıxır. Yapon tədqiqatçısı Masaru Emoto bu araşdırmaları ilə görünməyən ruh aləminin varlığını üzə çıxardı.

## **1.6. Firudin Batmanqılıncın su ilə bağlı düşüncələri**

Firudin Batmanqılınc həyatının 20 ilini suya və bəşəriyyətə xidmət etməyə sərf etmişdir. Onun «Xəstə deyilsiniz, susuzsunuz» və «Bədəniniz sizdən su istəyir» adlı əsərlərindəki su ilə bağlı düşüncələri diqqətəlayiqdir.

Müəllifin fikrincə, bədənimiz 45 əsas səbəbə görə suya ehtiyac duyur:

- 1. Heç bir canlı susuz yaşaya bilmir.*
- 2. Nisbi su çatışmazlığı bədənin bəzi funksiyalarını əvvəl basdırır, sonra öldürür.*
- 3. Əsas enerji mənbəyidir.*
- 4. Bədənin hər hüceyrəsində elektrik və maqnetik enerji istehsal edərək bizə yaşamaq üçün güc verir.*
- 5. Hüceyrənin quruluşundakı maddələri bir-birinə bağlayan bir yapışqandır.*

6. DNT zədələnməsinin qarşısını alır və bərpa mexanizmlərinin daha yaxşı işləməsinə yardım edir. Beləliklə, istehsal olunan anormal DNT sayı azalır.

7. İmmunitet sisteminin (bütün mexanizmlərin) mərkəzi olan sümük iliynin, xərçəng də daxil olmaqla müxtəlif xəstəliklərə qarşı müqavimətini artırır.

8. Qidalara enerji verir və parçalanan qidalar həzm prosesində bu enerjini bədənə ötürür. Susuz yeyilən yeməyin bədən üçün heç bir enerji dəyəri yoxdur.

9. Qidaların lazımlı maddələrinin orqanizmdə qəbul edilməsini artırır.

10. Onurğanı təşkil edən fəqərələrarası mayenin əmələ gəlməsində rol oynayır.

11. Ürək və beyin damarlarında laxtalanmanın qarşısını alır.

12. Orqanizmin soyuma (tərləmə) və isinmə (elektrik) sistemləri üçün əvəzolunmazdır.

13. Düşünmək prosesi də daxil olmaqla, beynin bütün funksiyaları üçün bizə güc və enerji verir.

14. Serotonin (şən əhvalruhiyyə yaradan hormon) və digər «nevrotansmitter»lərin (sinir ötürücülərinin) yaradılması üçün əvəzolunmazdır.

15. Bağırsaqların işləməsini yaxşılaşdıran yağlayıcı maddədir, qəbizliyin qarşısını alır.

16. İnfarkt və iflicə qarşı qoruyucudur.

17. Uşaqlarda və yeniyetmələrdə diqqətin az olması probleminin həllinə yardım edir.

18. İş görmək qabiliyyətini və diqqəti artırır.

19. Dünyadakı bütün içkilərdən daha asan əldə edilir və sağlam orqanizm üçün heç bir zərərli təsiri yoxdur.

20. **Melatonin** də daxil olmaqla, beyində istehsal olunan bütün hormonların yaranması üçün gərəklidir.

**QEYD:** Melatonin adamdan adama dəyişsə də, təxminən saat 23.00 ilə 05.00 arasında ifraz olunan bir

*hormondur. Hormonun əsas işi bədənin bioloji strukturunu qoruyaraq ritmini müəyyənləşdirməkdir. Bu hormon digər antioksidant təsirləri də gücləndirir, xərçəng hüceyrələrinin inkişafının qarşısını alır, törəmə sistemindəki problemlərin həllinə yardım edir. Hormon çatışmayanda yorğunluq, həvəssizlik kimi hallar ortaya çıxır. Bu gün də qocalmağı gecikdirmə təsirinə görə bu hormonun üzərində çox ciddi müşahidələr aparılır. Əhəmiyyətli xüsusiyyətlərdən biri də hormonun uşaqlar üzərindəki təsiridir. Avropada qan xərçəngi və ümumiyyətlə, xərçəngli uşaqların sayını azaltmaq üçün onları tamamilə qaranlıq bir otaqda saxlamaları tələb edilmişdir. Çünki qaranlıqda sürətlə yaranan melatoninin xərçəngdən qoruyucu gücü olduğu bilinir. Bu hormon işığa həssasdır. Sınaqlarda yatan adamın orqanizminin hormon istehsalını izləyərkən işıq yananda hormonun azaldığını, qaranlıqda isə kifayət qədər çox istehsal olunduğu müəyyənləşdirilmişdir.*

21. Bütün qidaların, vitamin və mineralların əsasını təşkil edir. Bədəndəki qidaları kiçik parçalara ayırır, həzmə və son metabolik mərhələyə xidmət göstərir.

22. Stress, gərginlik və depressiyanın azalmasına yardım edir.

23. Yuxunu tənzimləyir.

24. Yorğunluğun çıxarılmasına yardım edir və gənclik enerjisi verir.

25. Dərini yumşaldır və qocalıq əlamətlərinin azalmasına yardım edir.

26. Gözlərə canlılıq və parlaqlıq gətirir.

27. Göz təzyiqini sabit saxlamağa yardım edir.

28. Sümük iliyində qan yaradan sistemləri tənzimləyir, qan və limfa vəzi xərçənginin yaranmasının qarşısını alır.

29. Bədəndə yoluxucu və xərçəng hüceyrələrinin inkişaf etdiyi bölgələrdə immunitet sistemini gücləndirmək üçün çox gərəklidir.

30. *Qanı duruldu və laxtalanmanın qarşısını alır.*
31. *Qadınlarda menstruasiya aktını və qızdırmanı yüngülləşdirir.*
32. *Ürək döyüntüləri ilə birlikdə qanı duruldu, dövretmə zamanı qatı maddələrin çökməsinin qarşısını alır.*
33. *İnsanın bədənində dehidratasiya (bədən həddindən çox maye itirməsi) zamanı istifadə edə biləcəyi su anbarı yoxdur. Buna görə də gün ərzində müntəzəm su içməyimiz vacibdir.*
34. *Dehidratasiya cinsi hormonun yaranmasına mane olur. Bu, halsızlıq və cinsi həvəsin olmamasını yaradan əsas səbəblərdən biridir.*
35. *Qida elementlərinin bədənə daşınmasına yardım edir.*
36. *Ağciyərlərdə oksigen toplayan qırmızı qan hüceyrələrinin işçi qüvvəsini artırır, hüceyrəyə çatan su ona oksigen verir və tullantı qazların bədənə xaric edilməsi üçün ağciyərlərə daşıyır.*
37. *Bədənin müxtəlif bölgələrindən zəhərli tullantıları toplayır və atılması üçün qaraciyər, ya da böyrəklərə daşıyır.*
38. *Oynaq boşluqlarında əsas yağlayıcı maddədir, artrit və bel ağrıların yaranmasına mane olur.*
39. *Susuzluq və aclıq hisslərini ayırd etməyə yardım edir.*
40. *Çəkini azaltmağın ən yaxşı yolu su içməkdir. Müntəzəm su içmək ciddi rejim saxlamadan arıqlamağa yardım edir. Ac olanda həddən çox qida qəbul etmək olmaz, amma susuzluq zamanı bol su içmək vacibdir.*
41. *Dehidratasiyanın toxuma boşluqlarında, oynaqlarda, böyrəklərdə, qaraciyərdə, beyində və dəridə toplanmasına səbəb olduğu zəhərli çöküntüləri tənzimləyir.*
42. *Hamiləlikdə sübh çağı ürək bulanmalarını azaldır.*
43. *Zehin və bədən funksiyalarını çulğalaşdırır, qərar vermə və hədəfi müəyyənlətmə qabiliyyətini artırır.*

44. *Qocalıqda yaddaş itkisinin qarşısının alınmasına yardım edir. Altsheymer, dağınıq skleroz və parkinson xəstəliyinə tutulma riskini azaldır.*

45. *Kofein, alkoqol və bəzi dərmanlara olan asılılığın azalmasına yardım edir.*

### **1.7. Su haqqında kəlamlar**

1. Su paklıq rəmzidir, paklıq olan yerdə ruzi, bərəkət var.
2. Bulaq suyu yüngüllük, çay suyu bədbinlik gətirər.
3. Su hər bir canlının tərkibində olub, onu yaşadar və canlı məhv olanda onu tərk edər.
4. Suyun tarixi qədimdir. O həm gözəl keçirici, həm informasiya mənbəyi və həyati mühit olub daim hərəkətdədir.
5. Od su ilə cilovlanır. Ən böyük od isə suyun özüdür.
6. Hava sudan ayrılmış bir kütlədir, donarsa suya çevrilər.



## II FƏSİL. “QURANI-KƏRİM”DƏ SU HAQQINDA

“Qurani- Kərim”in 35 surəsinin 66 ayəsində su haqqında Allah kəlamı buyurulmuşdur.

### Cədvəl 2.1. “Qurani-Kərim”də su haqqında ayələr

Sıra sayı	Surənin nömrəsi	Surənin adı	Ayələrin nömrəsi
1	2	əl- Bəqərə	74, 284
2	10	Yunus	24
3	13	ər- Rəd	4, 17, 35
4	14	İbrahim	32, 16
5	15	əl- Hicr	22
6	16	ən- Nəhl	4, 10, 14, 65
7	18	əl- Kəhf	45, 29
8	20	Taha	53
9	22	əl- Həcc	5
10	24	ən- Nur	43 - 45
11	25	əl- Furqan	48, 49, 53, 54
12	27	ən- Nəml	61,64
13	29	əl- Ənkəbut	63
14	30	ər- Rum	24, 48
15	31	Loğman	10, 31 – 34
16	32	əs- Səcdə	8, 27
17	35	Fatir	27
18	36	Yasin	77
19	37	əs- Səffat	67
20	38	Sad	57
21	39	əz- Zümər	21
22	40	əl- Mumin	72
23	41	Fussilət	39
24	42	əş- Şura	14
25	43	əz- Zuxruf	11
26	45	əl- Casiyə	5
27	50	Qaf	9
28	54	əl- Qəmər	11, 12

29	55	ər- Rəhman	19, 20, 46 - 50
30	56	əl- Vaqiə	68 – 70
31	75	əl- Qiyamə	37
32	76	əl- İnsan	2
33	80	Əbəsə	18, 19
34	85	əl- Buruc	11
35	98	əl- Bəyyinə	8

Su haqqında “Qurani-Kərim”də buyrulan Allah kəlamlarını aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar.

**1. “Allahın yer üzünü su ilə diriltməsi”** anlamında buyrulan ayələr aşağıdakılardır.

**“Onun qüdrət nişanələrindən biri də budur ki, sən yer üzünü qupquru görürsən. Biz ona yağış yağdıran kimi hərəkətə gəlib qabarar (*cana gələr*). Onu dirildən, şübhəsiz ki, ölüləri də dirildəcəkdir. Həqiqətən O, (*Allah*) hər şeyə qadirdir!”** (Fussilət, 41/39).

**“Yer üzündə bir-birinə yaxın (*qonşu*) qitələr (*münbit, qeyri-münbit, şirin-şoran, dağlıq-aran yerlər, müxtəlif iqlimli torpaq sahələri*), eyni su ilə sulanan üzüm bağları, əkinlər, şaxəli-şaxəsiz xurma ağacları vardır. Halbuki Biz yemək baxımından onların birini digərindən üstün tuturuq. Şübhəsiz ki, bunda da anlayıb dərk edən insanlar üçün (*Allahın qüdrətinə və vəhdaniyyətinə dəlalət edən*) əlamətlər vardır “(ər-Rəd, 13/4).**

**“Onlar yalnız özlərinə (*tövhid haqqında*) elm gəldikdən sonra aralarındakı ədavət (*həsəd*) üzündən ayrılığa düşdülər. Əgər (*cəzanın*) müəyyən bir vaxtadək (*qiyamət gününə qədər təxirə salınması barədə*) Rəbbinin öncə buyurduğu bir söz olmasaydı, dərhal işləri bitmiş olardı (*hamısı elə dünyada əzaba düşər edilərdi*). Onlardan sonra kitaba varis olanlar da (*yəhudilər, xaçpərəstlər və ya özlərinə Quran göndərilmiş müsriklər də*) onun (*Quranın, Peyğəmbər əleyhissəlamın*) barəsində dərin (*başqalarını da şübhəyə salan*) bir şəkk içindədirlər”** (əş-Şura, 42/14).

2. “İnsanın bir damla sudan yaradılması” anlamında buyurulan ayələr bunlardır. (ən-Nəhl, 16/4; əl-Həcc, 22/5; əs-Səcdə, 32/8; Yasin, 36/77; əl-İnsan, 76/2; Əbəsə, 80/18-19; əl-Qiyamə, 75/37).

3. “Allahın göydən su endirməsi” anlamında buyurulan ayələr bunlardır. (ər-Rəd, 13/17; İbrahim, 14/32; əl-Hicr, 15/22; ən-Nəhl, 16/10,65; əl-Kəhf, 18/45; Taha, 20/53; ən-Nur, 24/43-45; əl-Furqan, 25/48; ər-Rum, 30/24; Loğman, 31/10; Fatir, 35/27; əz-Zumər, 39/21; əz-Zuxruf, 43/11; əl-Casiyə, 45/5; əl-Qəmər, 54/11- 12; Yunus, 10/24).

4. “Allahın içməli suyu endirməsi” anlamında buyurulan ayə.

“Bəs içdiyiniz suya nə deyirsiniz? Onu buluddan endirən sizsiniz, yoxsa Biz?! Əgər istəsəydik, onu acı (*bir su*) edərdik. Elə isə niyə (*Allahın nemətlərinə*) şükür etmirsiniz?” (əl-Vaqiə, 56/68-70).

5. “Allahın yağmuru yaratması” anlamında buyurulan ayə.

“Buludları hərəkətə gətirən, küləkləri göndərən onları göy üzündə istədiyi kimi yayan və topa-topa edən Allahdır. Artıq buludların arasından yağış çıxdığını görürsən. Onu (*yağışı*) bəndələrindən istədiyinə verən kimi onlar sevinərlər.” (ər-Rum, 30/48).

6. “Cəhənnəmdəki su” anlamında buyurulan ayələr bunlardır.

“Hələ qarşıda (*bunun ardınca*) Cəhənnəm vardır. (*Hər bir inadkar təkəbbür sahibinə orada Cəhənnəm əhlinin bədənlərindən axan*) irinli-qanlı sudan içirdiləcəkdir!” (İbrahim, 14/16).

Və de: “Haqq Rəbbinizdəndir. Kim istəyir inansın, kim də istəyir inanmasın (*kafir olsun*). Biz zalımlar üçün elə bir atəş hazırlamışıq ki, onun pərdələri (*dumanları*) onları bürüyəcəkdir. (*Cəhənnəmin qalın divarları zalımləri əhatə edəcəkdir*). Onlar imdad istədikdə onlara qətran (*yaxud*

*yaradan axan irin-qan*) kimi üzlərini büryan edən bir su ilə kömək ediləcəkdir. O, nə pis içki, o (*Cəhənnəm*) necə də pis məskəndir!” (əl-Kəhf, 18/29).

“Bu, qaynar su və irindir. Qoy onu dadsınlar!” (Sad, 38/57).

“Cəhənnəmə (*qaynar suya*) tərəf, sonra odda yandırılacaqlar” (əl-Mumin, 40/72).

“Sonra onlar üçün (*içməyə*) qaynar su ilə qatılmış irin vardır” (əs-Saffat, 37/67).

7. “Cənnətdəki su” anlamında buyurulan ayələr bunlardır.

“Onların öz Rəbbi yanındakı mükafatı (*ağacları*) altından çaylar axan Ədn cənnətləridir. Onlar orada əbədi qalacaqlar. Allah onlardan razıdır, onlar da Allahdan. Bu (*nemətlər*) Rəbbindən qorxanlar üçündür!” (əl-Bəyyinə, 98/8).

“İman gətirib yaxşı əməllər edən kimsələri isə (*ağacları*) altından çaylar axan cənnətlər gözləyir. Bu, böyük qurtuluşdur (*uğurdur*)!” (əl-Buruc, 85/11).

“Allahdan qorxub pis əməllərdən çəkinənlərə (*möminlərə*) vəd edilən Cənnətin vəsfi belədir: (*ağacları*) altından çaylar axar, yeməkləri də, kölgələri də daimidir. Bu, Allahdan qorxub pis əməllərdən çəkinənlərin aqibətidir. Kafirlərin aqibəti isə Cəhənnəmdir!” (ər-Rəd, 13/35).

“Şübhəsiz ki, Rəbbinin məqamından(*hüzurunda haqqa-hesab üçün durmadan*)qorxanları iki cənnət (*Ədn və Nəim cənnətləri*) gözləyir! Belə olduqda Rəbbinizin hansı nemətlərini yalan saya bilərsiniz?! (*O iki cənnətin ağacları*) qollu-budaqlıdır (*merli-meyvəlidir*). Belə olduqda Rəbbinizin hansı nemətlərini yalan saya bilərsiniz?! Orada (*o cənnətlərdə*) iki axar bulaq var” (ər-Rəhman, 55/46-50).

8. “İki dənizin arasında manə” anlamında buyurulan ayələr haqqında:

**“Birinin suyu çox şirin, digərininki isə olduqca şor (acı)olan iki dənizi qovuşduran, aralarında(bir-birinə qarışmamaq üçün)manea və keçilməz sədd qoyan Odur! İnsanları sudan (nütfədən)yaradan, onları (bir-biri ilə)əsl qohum(qan qohumu)və sonradan qohum edən Odur. Rəbbin(hər şeyə) qadirdir! (Birinci ata-ana tərəfdən, ikincisi isə bacı, qız tərəfdən olan qohumlardır)”**(əl-Furqan, 25/53-54). (ən-Nəml, 27/61; ər-Rəhman, 55/19-20).

**9. “Ürəkləri sərtləşənlər və Allah qorxusu”** anlamında buyurulan ayə. (əl-Bəqərə, 2/74).

**10. “Allah dənizi insanların ixtiyarına vermişdir”** anlamında buyurulan ayə. (ən-Nəhl, 16/14).

**11. “Allahın su ilə əkinləri bitirməsi”** anlamında buyurulan ayə. (əs-Səcdə, 32/27).

**12. “Gəmilərin dənizdə üzməsi”** anlamında buyurulan ayələr. (Loğman, 31/31-34).

**13. “Yağışın ölü sahəni canlandırması”** anlamında buyurulan ayələr. (əl-Furqan, 25/48-49; Qaf, 50/9).

## **2.1. Zəm-zəm suyu**

Müqəddəs hesab olunan zəm-zəm suyunun tarixi hz. İbrahimin (ə.) dövründən başlayır. Hz. İbrahim (ə.) Allahın əmri ilə arvadı Həcəri və südəmər oğlu hz. İsmayılı (ə.) bugünkü Zəm-zəm quyusunun olduğu yerə aparır. O zaman Məkkədə hələ heç kim yaşamırdı və içməyə su da yox idi. Hz. İbrahim (ə.) arvadı və oğlu üçün bir az xurma və bir miqdar da su qoyaraq oradan ayrılır. Yeməyin, suyun olmadığı bu kimsəsiz yerdə qalmaq Həcər üçün çox çətin idi, ancaq onları orada qoymasını hz. İbrahimə (ə.) Allah əmr etdiyinə görə, düşünmək yersiz idi, çünki ruzi verən Allah, əlbəttə, onların vəziyyətini də görür.

Bir müddət sonra hz. İbrahimin (ə.) onlar üçün qoyduğu su bitir. Hz. İsmayıl (ə.) ağlamağa, su istəməyə başlayanda

anası nə edəcəyini bilmir. Süd yoxdur ki, əmizdirsən, su yoxdur ki, içirtsin. Hz. İsmayılın (ə.) ağıllarına dözməyən ana Səfa təpəsinə çıxır. Kimisə görmək ümidi ilə sağa-sola baxır, amma heç kimi görmür. Səfa ilə Mərvə arasında qaçmağa başlayır. Yeddinci dəfə Mərvəyə çıxanda bir səs eşidir. Zəm-zəm quyusunun yanında hz. Cəbraili (ə.) görür. Cəbrail (ə.) qanadı ilə (bəzi mənbələrdə ayağı ilə) yeri qazır. Su görünəndə Həcər buna sevinir və suyun axdığını görəndə “dayan, dayan” mənasını verən “zəm-zəm” – deyir və suyun axmasına mane olmaq üçün önünü kəsib hovuz kimi bir çuxur düzəldir. Tələsik qabını doldurur. Qabı doldurduqdan sonra sudan içir və hz. İsmayılı (ə.) əmizdirməyə başlayır. Bu zaman Cəbrail (ə.) Həcərə xitabən:

**“Qətiyyən “həlak olarıq, zərər çəkərik” – deyə qorxmayın. Bura Beytullahın (Kəbənin) yeridir. O beyti uşaqla atası tikəcək. Cənab-ı Haqq o işi görən insanı zay etməz” – deyir.**

Zəm-zəm quyusunun ortaya çıxması bu şəkildə nəql edilir:

Həcər suyun önünü kəsməsəydi, bu su çay kimi axardı. Peyğəmbər (s.ə.v.) bir hədisində bu həqiqəti belə bəyan edir:

**“Allah İsmayılın (ə.) anası Həcərə rəhmət etsin. O, zəm-zəmi öz axarına buraxsaydı, zəm-zəm axıb çay olardı”.**

Zəm-zəm çox mübarək və qidalı bir sudur. Həcər və hz. İsmayıl (ə.) uzun müddət yemək yemədən bu su ilə dolana bildilər. Bir hədisdə Peyğəmbər (s.ə.v.) zəm-zəmin bu xüsusiyyətinə işarə etmişdir. Bir digər hədisdə isə **“Zəm-zəm suyu hansı məqsədlə içilsə, ona şəfa olacaq”** – deyə buyrulur.

## **2.2. Zəm-zəm suyunun ayaq üstə içilməsi**

İbn Abbasın söylədiyi bir rəvayətdə Peyğəmbərimizin (s.ə.v.) zəm-zəm suyunu ayaq üstə içdiyi göstərilir. İbn Abbas belə nəql edir: “Mən Rəsulullah (s.ə.v.) zəm-zəm suyu ikram etdim, o, ayaq üstə içdi”.

Bildiyimiz kimi, Peyğəmbərimiz (s.ə.v.) hədislərin birində ayaq üstə su içməyi qadağan etmişdir. Bu minvalla hədis alimləri bunun kimi müxtəlif rəvayətləri birləşdirmişlər. Səhihi Müslim Şarihi Nəvəvi bu iki müxtəlif hədis haqqında deyir: “Bu hədislərdəki qadağalar müqəddəs hesab edilərək məkrühdür. Ayaq üstə su içmənin caiz olduğunu bəyan etmək üçündür”.

İmam Suyuti də Peyğəmbərin (s.ə.v.) zəm-zəm suyunu ayaq üstə içməsinə belə izah edir: “Rəsul-i Əkrəmin (s.ə.v.) zəm-zəm suyunu ayaq üstə içməsi bunun caizliyini açıqlayır”.

Hənəfi alimləri İbn Abbasın rəvayət etdiyi hadisəyə əsaslanaraq, zəm-zəm suyunu ayaq üstə içmənin münasib olduğunu hökm etmişlər.

### **2.3. Zəm-zəm içmək**

Hədis-i şəriflərdə buyruldu ki:

“Zəm-zəm doyurucu və xəstəyə şəfavericidir” (Bezzar).

“Zəm-zəm suyunu bəlalardan qorunmaq niyyəti ilə içəni Allah-Təala qoruyur” (Hakim).

Abdullah İbn Mübarək – “Rəsulullah (s.ə.v.) “Zəm-zəm suyu içildiyi niyyətə görə faydalı olur” buyurub. Mən də qiyamətdə susuzluqdan yaxa qurtarmaq üçün zəm-zəm suyu içirəm” – deyirdi (İbn Macə).

İbn Abbas da zəm-zəm suyu içərkən “Ya Rəbb, Səndən faydalı elm, bol ruzi və hər cür xəstəlikdən şəfa istəyirəm” – deyə dua edirdi.

### **2.4. Zəm-zəm suyu ilə bağlı fərzlər**

- Vida təvafını edib təvaf namazını qıldıqdan sonra bol-bol zəm-zəm suyu içmək.
- Zəm-zəm suyunu ayaq üstə və Beytullaha (Kəbəyə) baxaraq içmək.
- Zəm-zəm suyunu yalnız içmək lazımdır, yemək bişirmə zamanı istifadə olunmamalıdır.
- Seyid Əbdülhakim Arvasi buyurur ki, “Zəm-zəm suyunu hər dəfə qabırğalar şişənə qədər içmək lazımdır”.

## **2.5. Ən sağlam su: Zəm-zəm**

Dünya Səhiyyə Təşkilatının (DST) hesabatına görə, dünyanın ən sağlam sularından biri olan zəm-zəm suyunun sirri müasir texnologiyalar vasitəsilə aparılan araşdırmalara baxmayaraq, hələ də müəmmalı olaraq qalır.

Mənbəyi məlum olmayan su ilə dənizin arasında 80 km olmasına və ətrafında heç bir quyunun olmamasına baxmayaraq, uzun illərdir qurumaması tədqiqatçıları təəccübləndirir.

Həcc dövründə milyonlarca hacının bütün su ehtiyacını 1,5 m dərinliyindəki quyunun ödəməsinə baxmayaraq, suyun səviyyəsi azalmır. İnsanın aclığını və susuzluğunu yatırdan suyun sirrini tapa bilmək məqsədilə alimlər xeyli tədqiqat işləri aparmışlar.

Avropa laboratoriyalarında aparılan tədqiqatlarda zəm-zəm suyunun tərkibində çox az miqdarda kükürd olduğu aşkar olunmuşdur. Amerikada aparılan testin nəticələrinə görə isə zəm-zəm suyu tərkibində mikroorqanizm və bakteriya olmayan yeganə sudur.

Zəm-zəm quyusu haqqında elmi araşdırmalar aparmaq məqsədilə 35 il əvvəl institut təşkil edilmişdir. Bu müddət ərzində quyunun və suyun xüsusiyyətlərini araşdıran institut qeyri-müsəlman alimləri tərəfindən idarə olunmuşdur, ancaq onların (qeyri-müsəlmanların) Məscid-i Harama girməsi



qadağan olduğundan uzun müddət üçün görmədikləri quyudan gələn su haqqında polemikaya girmişlər. Son iki ildir Zəm-zəm Suyunun Tədqiqatı və İnkişafı İnstitutunun rəhbəri dünyanın ən məşhur yeraltı su ekspertlərindən biri olan professor Zəkai Şəndir. Z.Şən 500 nəfərlik qrupla zəm-zəm quyusundakı suyun keyfiyyəti və xüsusiyyətləri haqqında araşdırmalar aparmışdır. İnstitutdakı vəzifəsinə Qurana əl basaraq strateji məlumatlar və araşdırmaların incəlikləri haqqında heç bir şərh verməməyə and içərək başlayan Z.Şən: “İmanlı bir insan idim. Zəm-zəm quyusu ilə bağlı araşdırmalar apardıqca imanım daha da artdı, lakin elmin izah edə bilmədiyi çox şey var. Elmin izah edə bilmədiyi yerdə iman başlayır” – demişdir.

Dünyanın ən quraq bölgələrindən biri olan Ərəbistan yarımadasının ən quraq vadisində yerləşən bu bol və keyfiyyətli suyun 1,5 m-lik quyudan çıxmasının möcüzəli hadisə olduğunu dilə gətirən Z.Şən zaman-zaman tərkibindəki mineralların nisbətləri dəyişsə və debiti qismən azalsa da, zəm-zəm quyusunun yüz illərdir su verməyə davam etdiyini deyir. Həcc zamanı çox böyük motorlarla ildə bir milyon m<sup>3</sup>-dən çox su çəkilməsinə baxmayaraq, suyun azalmadığına diqqətli cəlb edən Z.Şən zəm-zəm quyusunun mənbəyi haqqında məlumat toplamağa çalışdıqlarını qeyd edir. Zəm-zəm quyusuna üç əsas xətdən su gəlməsini güman etdiklərini, ancaq mənbənin dəqiq harada olduğunu bilmədiklərini deyən Z.Şən bu barədə bəzi düşüncələrinin olduğunu söyləyir. Bu məqsədlə apardıqları araşdırmalar zamanı yüksəkliyi 2000 m olan Taif dağına getmiş və bu dağa hər gün yağış yağdığını görmüşlər. Alimlər quyunun mənbələrindən birinin burada olduğunu düşünürlər.

## **2.6. Zəm-zəm – Altı min illik möcüzə**

Zəm-zəm quyusu 1,5 m dərinliyindədir və buradan min illərdir milyonlarla ton su çəkilmişdir. Buna baxmayaraq,

suyun mənbəyinin hələ də bilinməməsi bir möcüzə sayılır. Zəm-zəm quyusuna yaxın ərazilərdə irili-xırdalı bir çox quyu (birinin adı Davuddur) mövcuddur. Ancaq bölgənin geoloji quruluşuna əsasən bu sular ya həddən artıq mineral, ya da duzludur. Heç birinin tərkibindəki mineralların nisbəti zəm-zəm qədər tənzimli və keyfiyyətli deyildir. Professor Zəkai Şənin fikrincə, bir-birinə bu qədər yaxın olan quyuların heç birinin suyunun zəm-zəmin normal dəyərlərinə yaxınlaşa bilməməsi onun qeyri-adiliyini isbat edir. Z.Şən zəm-zəm suyunun son illərdə Həccə gedənlərin sayının çoxalması ilə bağlı tükənmə təhlükəsi qarşısında qalması barədə söyləyənlərə isə: “Uzunmüddətli elmi araşdırmalarımıza görə, zəm-zəm suyunun tükənmə ehtimalı yoxdur. Hələ qaynağının harada olduğunu belə tam şəkildə müəyyən edə bilməmişik, amma oradan bol və keyfiyyətli su axır. Nə qədər çəkiriksə, quyu o qədər də su verir” – deyə cavab verir.

## 2.7. Suyun ruha təsiri

Müsəlmanlığın vacib şərtlərindən olan dəstəməzin Tanrıya səcdə etmək üçün deyil, orqanizmin bioelektrik enerjisinin sudakı enerjidən qidalanmasıdır. Su olmayan şəraitdə edilən təyəmmüm isə orqanizmdəki sabit elektrikin torpağa keçməsinə təmin edir.

Allahın rəsulu hz.Muhəmməd (s.ə.v.) dəstəmaz alarkən dua edirdi və hər kəsə də belə etmələrini tövsiyə edirdi. Nə üçün?

İnsanların Tanrıya səslənib, “Ey Tanrı, sənənin peyğəmbərinin dediyini edirəm, sən də məni nur eylə” – demələri üçündür, yoxsa bunun başqa bir səbəbi var?

İnsan əslində, dəstəmaz alarkən dua etməklə müəyyən məna kəsb edən beyin dalğaları ilə su kristallarını dəyişdirərək və təsir göstərərək (ionlaşdıraraq) bədəninə yararlı su ionlarının daxil olmasını təmin edir. Su içərkən, ya da yemək

yeyərkən bəsmələ oxumağın beyin dalğalarını içilən, ya da yeyilən qidaya yönləndirmənin mənası yalnız budur.

Qurğuşun tökdürmək dini ritual deyil, toplanan və ruhi sarsıntıya yol açan sabit elektrikin ərimiş qurğuşuna boşaldılması məqsədlə həyata keçirilir. Su kristallarının insanların düşüncələrinə görə formasını dəyişməsi mikroskopla açıq şəkildə görünür.

İnsan beyninin bilərəkdən və ya bilməyərəkdən yaydığı dalğalar suya və sudan yaranmış canlılara sürətlə təsir göstərir. Buna görə də Quranda buyurulan surələrdən biri **“...Siz ürəyinizdə olanı zahirən çıxarsanız da, çıxarmasanız da Allah ona müvafiq sizinlə haqq-hesab çəkər...”** mənasını ifadə edir (əl-Bəqərə, 2/284).

Dəstəmaz alarkən dua oxumaq düşüncəni və diləyi beyin dalğaları şəklində suya yönləndirərək su kristalını şəkilləndirir və o suyu təzyiqli ilə bədənə daxil edir. İnsan bədəninin təxminən 70-80%-nin sudan ibarət olduğu üçün sudan istifadə edildiyi zaman müsbət, ya da mənfi düşüncə dalğalarının təsirinə məruz qalır.

## 2.8. Su haqqında hədislər

Həzrəti Əli (ə) buyurub:

1. “Asimandan gələn suyu için, çünki o bədəni pak edir, dərdləri dəf edir”.

2. “Qaynanmış su hər şeyə faydalıdır və heç bir şeyə zərər verməz”.

3. “Hamama daxil olanda üç ovuc isti su için ki, o, üzün nurunu artırır və bədəndən dərdləri aparır”.

İmam Cəfər Sadiq (ə) buyurub:

1.”Behişt əhlinin içdiyi şeylərin ağası sudur”.

2. “Zəm-zəm suyu bütün xəstəliklərə şəfadır”.

3. “Məbadə çox su içəsən, çünki bu iş bütün naxoşluqların mayasıdır”.

4. “Əgər insanlar suyu az içsələr, bədənləri istiqamət tapar, möhkəmlənər”.

Əbu Teyfur təbib rəvayət edir ki, mən İmam Musa Kazıma (ə) su içməyi məsləhət görmədim, lakin o Cənab (ə) buyurdu ki, bunun heç bir qorxusu yoxdur. Su, mədədə təamı əridib həzm edir, səfranı aparır, qəzəbi sakit edir, dərrakəni artırır, hərarəti söndürür.

### **III FƏSİL. BİR DAMLA SUYUN HƏYAT ÜÇÜN ƏHƏMİYYƏTİ**

---

#### **3.1. İnsanın həyat fəaliyyəti üçün suya tələbat**

Hər bir insanın gündəlik su ehtiyacları müxtəlif amillərlə bağlıdır.

1. Çəki artdıqca insanın suya ehtiyacı artır.
2. Qidalanma – meyvə-tərəvəzlə daha çox qidalanan insanların suya tələbi quru qidalarla qidalananlara nisbətən azdır.
3. İqlim.
4. Fiziki aktivlik.
5. Xəstəliklər – məsələn, yüksək hərarət, ishal və qusma zamanı suya ehtiyac artır.
6. Səyahət zamanı su həyati əhəmiyyət kəsb edir.

Su itkisi zamanı qəbul olunan su ilə yanaşı, mineralları da nəzərə almaq vacibdir.

Orqanizmə lazım olan suyun miqdarının hesablanmasında iki üsuldən istifadə olunur:

1) İnsan bədəninin kütləsinin hər kq-ı 32 qrama vurulur. Məsələn,  $70 \times 32 = 2240$  ml.

2) Gündəlik qəbul etdiyiniz hər kalori üçün 1 ml. Əgər 2500-3000 kalori qəbul edirsinizsə, onda 2,5-3 litr su içməyiniz vacibdir.

Əgər çörək, kreker kimi quru qidalar yeyirsinizsə, isti iqlimdə yaşayırsınızsa, müntəzəm idman edir və sauna, ya da buxar vannası qəbul edirsinizsə, həddən artıq su içməlisiniz.

Gündə 8-10 dəfə sidiyə çıxmaq optimal miqdarda su içdiyinizin göstəricisidir. Hamilə qadınlar daha çox su içməlidirlər. Normada qadın hamiləlik dövründə öz çəkisini 12,5 kq artırır ki, bunun 6-8 kq-ı sudan ibarətdir.

ABŞ-ın Tibb İnstitutu Qida və Qidalanma Komitəsi hamiləlikdə qadının öz ehtiyaclarından əlavə olaraq gündəlik 300 ml su qəbul etməsini məsləhət görür. Bunun üçün ən yaxşı içki süd, ayran və təzə sıxılmış meyvə şirəsidir. Çay, qəhvə və s. bu kimi içkilərdə olan kofein uşağın inkişafına mənfi təsir göstərdiyindən çox az istifadə olunmalıdır. Sağlam bir hamiləlik keçirmək üçün gündə 8-10 fincan su içmək tövsiyə olunur.

Qida maddələrinin orqanizmdə oksidləşməsində az miqdarda su əmələ gəlir.

100 q yağ oksidləşdikdə – 107 q su yaranır.

100 q karbohidrat oksidləşdikdə – 56-60 q su yaranır.

100 q zülal oksidləşdikdə – 34-40 q su yaranır.

Bədəndə hər yaranan 100 kalorilik enerji müqabilində 10-15 ml su əmələ gəlir.

Uşaqların suya tələbatı yeniyetmələrdən 1,5 dəfə çoxdur.

Çox zülal və duz qəbul etmə, ishal, tərləmə, hərərətli xəstəliklər, isti ərazidə yaşamaq və işləmək su tələbatını artırır.

İnsanda gündəlik su itkisi təxminən aşağıdakı kimi baş verir:

1. Sidiklə təxminən 1-1,5 litr (5-7 stəkan).
2. Nəfəs verməklə təxminən 350 mllitr (təxminən 2 stəkan).
3. Tərləməklə təxminən 0,1-0,4 litr.
4. Kalla (nəcis ifrazı) təxminən 180 ml (təxminən 1 stəkan).

Ağız suyu, göz yaşı, burun möhtəviyyatı vasitəsilə də su itkisi baş verir.

İnsanlar yedikləri quru qidalarla gündə 3-4 stəkan su qəbul edir. Qidaların orqanizmdə oksidləşməsi zamanı təxminən 1 stəkan su əmələ gəlir.

Bədən su qıtlığını aşağıdakı əlamətlərlə büruzə verir:

1. ürək bulanması;
2. qusma;
3. baş ağrısı;
4. daima hərarət hissi;
5. dodaqlarda və dildə quruma;
6. seyrək, ya da az sidiyə çıxma;
7. dəridə quruma;
8. əzələlərdə və oynaqlarda ağrı;
9. bədəndə kalori çatışmazlığı;
10. həzm sistemindəki problemlər;
11. əzələ tonusunda azalma;
12. daima yorğunluq, halsızlıq və əzələ qıcolmaları.

«Bədəninizə daxil olan su lazım olan miqdardan çox azdırsa (maddi çətinliyə düşmüş bir firma kimi), bədən suyu (pulu) paylaşmaqda çətinlik çəkəcəkdir»

### 3.2. İstisuyun faydaları

- Bədənin təbii sərincini artırma və sistemini işə salaraq qandövrənini artırır.

- Daxili orqanları və qabırğasümüklərinin ətrafındakı əzələləri rahatlaşdırır, beləliklə, dərin dənnə fəsalmağaya yardım edir.

- Mədədəki turşuları normallaşdırır.

- Susuzluğun aradan qaldırılmasına və qidaların həzm olunmasına yardım edir.

- Qəbizliyi aradan qaldırır.

- Yeməkdən yarım saat əvvəl içilən isti su iştahı azaldır və çəkinin azalmasına yardım edir. Çinlilər 40 yaşından sonra otaq temperaturundan soyuq olan heç bir qidanı qəbul etmirlər.

Suyun bulanıqlığıestetik baxımdan vacibdir və suyun dadına da təsir edir. Bulanıqlığa suda olan asılı və həll olunmuş üzvi maddələr səbəb olur. Dolayısıyla bu vəziyyət suda istənilməyən maddələrin varlığına dəlalət edir. Bulanıq sular daima şübhəli olaraq qəbul edilməlidir. İçdiyimiz və istifadə etdiyimiz suların şəffaf olması suyun sağlam olması baxımından çox vacibdir. Qaynağı nə olursa-olsun, bulanıq suların içilməməsi və ev işlərində istifadə olunmaması vacibdir. Hətta borularda kirəc yaratdığına görə istehsalatda belə istifadə olunması arzuolunmazdır.

İcməli suyun bulanıqlıq dəyərində Türkiyədə 5 NTU (bulanıqlığın ölçü vahidi) vahidinə qədər izin verilir. Dünyanın qabaqcıl Ətraf Mühiti Qoruma Təşkilatları (AƏMQA – Amerika Ətraf Mühiti Qoruma Agentliyi, DST – Dünya Səhiyyə Təşkilatı və digər qurum və təşkilatlar) bu vahidi 1 NTU-ya qədər məhdudlaşdırmışlar. 2874-82 standartına görə, içməli suyun bulanıqlığı 2 mq/l-ə qədər ola bilər.

### 3.3. Suda olan əsas elementlər

**Suda həll olmuş oksigen.** Oksigen ( $O_2$ ) şəffaf, qoxusuz və suda asanlıqla həll olunan elementdir. Hər oksigen ( $O_2$ ) molekulu iki oksigen (O) atomundan əmələ gəlir. Açıq su hövzələrində həll olunmuş oksigenin miqdarı daha çox üstünlük təşkil edir. Oradakı oksigenin miqdarı suyun sıxlığı və ya dərin olmasına, qoxulu maddələrin olub-olmamasına, istiliyinə, havanın sıxlığına, tərkibindəki maddənin duzlarına, suda yaşayan canlılara və suyun axar, ya da durğun olmasına görə dəyişir. Su dalğalandıqca və axdıqca havadan oksigen daxil olan saf suların 1 litrində 12 mq-ə qədər oksigen toplanır.

Bu sular da qoxuya səbəb olan maddələr varsa, oksigen bu maddələr tərəfindən mənimsənilir və miqdarı çox azalır. Bununla yanaşı, heç bir natəmizliyə məruz qalmadığı halda, yeraltı suların 1 litrində oksigenin miqdarı 6-7 mq-ə qədər azala bilər. Dərinliklərdən gələn sular da isə oksigen yoxdur. Bu sular yerin üstünə çıxarkən hava ilə təmasda olur və az-çox oksigenlə zənginləşir.

Bu gün hamımız nəfəs almaqla az oksigen ( $O_2$ ) qəbul edirik və qidalarla qəbul etdiyimiz oksigen də kifayət deyil. Hava çirkləndikcə və meşələr yox olduqca havadakı oksigen miqdarı azalır. Bununla yanaşı, bişirmə və saxlama vərdişlərinin dəyişməsi də qidaların oksigen miqdarını azaldır. Saflaşdırıldıqdan sonra suyun çirklənməməsi üçün istifadə olunan xlor da suyun tərkibindəki oksigenin miqdarını azaldır.

Canlıların yaşaya bilməsi üçün oksigenə ehtiyacları var. İstirahət edən bir insanın təxmini oksigen tələbatı aktiv insanın ehtiyacından daha azdır. Normal nəfəsalma zamanı təqribən 500 ml-ə qədər hava ağciyəyə daxil olur və bu havanın bir hissəsi daima ağciyərlərdə qalır (təqribən 150 ml). Sağlam adam saatda 720 dəfə nəfəs alır. Normal halda insan saatda  $720 \times (500 \text{ ml} - 150 \text{ ml}) = 252,000 \text{ ml}$  hava udur. Atmosferdəki oksigenin miqdarı 21% olduğuna görə, insanın saatda 53 litrə qədər oksigen qəbul etdiyini söyləyə bilərik.

Orqanizmdə – qanda, orqanlarda, toxumalarda və dəridəki elementlərdə təxminən 65% oksigen mövcuddur.

Oksigen sağlam hüceyrələr üçün çox əhəmiyyətlidir və orqanizmdəki yad maddələri oksigenləşdirərək yox edir. Adətən, anaerobik, yəni oksigensiz şəraitdə virus, bakteriya kimi mikroorqanizmlər sürətlə artırlar.

Xüsusilə xərçəng xəstəliyi oksigensiz şəraitdə çox sürətlə inkişaf edir. Nəfəs almaqla yanaşı, ən əhəmiyyətli oksigen mənbələrindən biri də oksigenli sudur. «Orqanizmini oksigenlə yu» («FloodYourBodywithOxygen») adlı kitabın müəllifi Ed Mak Kabeyə görə, oksigenli su gələcəkdə böyük



kütlələrə oksigen daşıma sistemi olacaq. Suyu, meyvə şirələrini, çaya və ya içməli hər hansı bir mayeyə oksigen əlavə etmək adi bir hala çevriləcək.

1931-ci ildə Nobel mükafatı alan və «Tumor metabolizmi» («Metabolism of Tumors») adlı kitabın müəllifi alman doktor Otto Henrix Varburq (1883-1970) xərçəngin yaranma səbəbinin orqanizmin normal hüceyrələrinin oksigenli nəfəsalmanın oksigensiz hüceyrə nəfəsalması ilə yerini dəyişdirməsi, yəni hüceyrə səviyyəsində oksigenin az olduğu fərziyyəsini irəli sürmüşdür.

Sağlam hüceyrələr oksigensiz şəraitdə yaşaya bilməz və böyüməz, ancaq xərçəng hüceyrələri oksigensiz şəraitdə yaşayır və çoxalır. Xərçəng hüceyrəsini bitki hüceyrəsi olaraq qəbul etsək, onda deyə bilərik ki, bitkilər karbon qazı ilə ( $CO_2$ ) yaşayırlar və oksigeni ( $O_2$ ) lazımsız maddə kimi orqanizmdən uzaqlaşdırırlar.

Suda həll olmuş oksigen ağciyərdən deyil, birbaşa qan damarlarından hüceyrələrə ötürülür. Bunun bir çox üstünlükləri vardır, məsələn, çox içilsə, heç bir mənfi təsiri olmaz. Dr. Mariya Zoital oksigenli su içmənin qaraciyərdəki oksigeni nəfəsalma ilə müqayisədə altı dəfə artırdığı fikrini irəli sürür («Literary Review of Oxygen Therapy» - «Oksigen terapiyasının ədəbi incələnməsi», iyun, 1992). Beləliklə, tərkibində kifayət qədər həll olmuş oksigenli su sağlamlıq üçün son dərəcə faydalıdır.

**Oksigenlə ( $O_2$ ) zəngin suyun faydaları.** Orqanizmə daha çox oksigenin daxil olmasını təmin edir, qandakı oksigen miqdarını artırır, zərərli mikroorqanizmlərin məhv edilməsinə yardım edir, immun sistemini gücləndirir, qaraciyərin detoksifikasiya gücünü artırır, qan təzyiqini salır, yorğunluğun azalmasını sürətləndirir, kişilərdə cinsi funksiyaları tənzimləyir, metabolizmdə iştirak edir, enerji verir, diqqəti artırır, çəkini azaldır, qocalmanın qarşısını alır.

Şəhər şəbəkə sularını saflaşdırdıqdan sonra dezinfeksiya etmək üçün suya xlor qatılır və buna görə də kran suyunun oksigen miqdarı, demək olar ki, sıfıra bərabər olur. Bu xüsusiyyətinə görə də kran suyuna «cansız su» deyirlər. Şəhər şəbəkə suyu, adətən, xlor iyi verir, dadı da xoşagəlməzdir, antioksidant xüsusiyyəti və oksigeni yoxdur. Şəhər şəbəkə suları orqanizmin üçdə ikisinə təsir göstərir. Eyni zamanda içməklə yanaşı, yemək bişirmə, duş qəbul etmə və diş fırçalama ilə də «cansız su» orqanizmə təsir edir. Amma enerjisi yüksək, yaddaşı təmiz, oksigenlə zəngin su içmək orqanizmi zəhərli maddələrdən təmizləyir.

**Alüminium (Al).** Çox olması suyun rəngini pozaraq bulanıq və maviyə çalar bir rəng verir. Suda alüminiumun çox olması böyrəklərdə xəstəliyə səbəb olur. Altsheymer xəstəliyinə səbəb olduğuna dair iddialar da mövcuddur. Alüminiumun çoxluğu su massivlərində həddən çox alüminium-sulfatdan istifadə olunmasından, istehsalat tullantılarının yaratdığı natəmizlikdən, ya da torpağın quruluşundan qaynaqlana bilər. Alüminiumun miqdarı 0,1 mq/l-i keçərsə, sudakı dəmirlə birləşərək, arzuolunmaz rəng verir. TS 266 Rev, AƏMQA, DST, Avropa Birliyi və Səhiyyə Nazirliyi alüminium üçün 0,2 mq/l limit müəyyənləşdirmişdir.

**Ammonyak (NH<sub>3</sub>).** Ammonium suya azotlu üzvi birləşmələrin parçalanması ilə daxil olur. Mikrobioloji aktivləşmə nəticəsində meydana gəlir və mikrobioloji çirklənmənin kimyəvi əlamətlərindən hesab olunur. Məişətdəki tullantı sularında təxminən 10-20 mq/l ammonium və üzvi amin birləşmələri mövcuddur. Azotlu üzvi birləşmələr suda parçalanaraq ammonyak əmələ gətirir. Üzvi maddələrin parçalanması ilə əmələ gələn ammonyakın mövcudluğu xüsusilə, tullantı və başqa maddələrin suya qarışdığını göstərir.

Dərin quyularda və təmizliyi təsdiq olunmuş torpaq qatlarındakı suların 1 litrində 0,01 mq-a qədər ammonyaka rast gəlinir. Buradakı ammonyak bitki mənşəli olub, heyvan və ya

insan mənşəli ammonyak qədər təhlükəli deyildir. İçməli və istifadə olunmalı sulara ammonyak olmamalıdır. Ammonyakın qismən oksidləşməsi ilə əmələ gələn nitritlərin suda mövcudluğu tullantıların sulara qarışmasının göstəricisidir. TS 266 Rev, AƏMQA, Səhiyyə Nazirliyi və Avropa Birliyi qurumlarına görə, ammonyakın maksimal limiti 0,5 mq/l-dir.

**Arsen (As).** Arsen təbii suda nadir hallarda aşkar edilir. Bunun səbəbi mineralların həll olunmasında, istehsalat tullantılarında və həşəratlara qarşı dərmanların hazırlanmasında istifadə olunan maddələrin suya qarışmasıdır. Arsenin suyun tərkibində cüzi, yəni 0,05 mq/l olması sağlamlığa zərərli təsir göstərməsə də, bu suları içən adamların saçları üzərində aparılan tədqiqatlarda arsen aşkar edilmişdir. Bu maddə suya zəlzələ nəticəsində, sobalardan, şüşə və elektron alətlərin istehsalından və ya əkin sahələri üçün nəzərdə tutulmuş dərmanların istifadə olunduğu meyvə bağlarından keçir.

Arsen kəskin təsir göstərməyən, lakin çox kiçik dozalarda uzun müddət bədəndə yığılaraq narahatlıq yaradan ağır metallardandır. Xroniki olaraq davam etməsi arzuolunmaz nəticələr doğura bilər. Orqanizmində yüksək dozada arsen müəyyən edilmiş insanların bədənlərində yaralara da rast gəlmək mümkündür. Bundan başqa, dəri, ağciyər, sidik kisəsi və böyrək xərçənginə səbəb olduğu təsdiq edilmişdir. Ümumilikdə dəri problemlərinə və sinir sistemi zədələnmələrinə səbəb olur. Buna görə də DST, AƏMQA, TSE, Avropa Birliyi və Səhiyyə Nazirliyi kimi qurumlar insanların istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuş sulara arsenin yol verilən miqdarını maksimum 0,01 mq/l müəyyənləşdirmişlər.

Arsenin ətraf mühitə yayılmasının əsas yollarından biri sudur. Su vasitəsilə ekoloji sistemə yayılan arsen canlıların orqanizmində toplanır. Ümumiyyətlə, gündəlik 0,200 mq/kg arsen qəbul edilməlidir. İstehsalat tullantılarının

təmizlənmədən ətraf mühitə atılması insanın sağlamlığında ciddi problemlərə yol açır. Kərkükdə mis-asetoarsenit istehsal edən bir fabrikin yaxınlığında yaşayan 17 ailənin 53 üzvündə (67%) arsenlə çirklənmiş sudan istifadə nəticəsində xroniki arsen zəhərlənməsi meydana gəlmiş, aparılan incələmələrdə yerin səthinə çıxan quyu sularındakı arseniumun səviyyəsinin 5-58 mq/l (ppm) arasında olduğu isbat edilmişdir.

**Sink (Zn).** Sink, ümumiyyətlə, suya qalvanizasiyalı borulardan keçir. Normal insan gündə qidalarla birlikdə 12 mq sink qəbul edir. Bir sıra qidalarda həddindən çox olan sink immunitet sistemində açar rolunu oynayır, gümrahlıq yaradır, məhsuldarlığı artırır. İmmun sisteminin normal işləyə bilməsi üçün bədəndə sinkin bol miqdarda olması vacibdirsə də, 1 litr suda 15 mq-dan çox sink qəbizliyə səbəb olur. Suda sinkin miqdarının çox olması korroziyanı gücləndirir. TSE və Səhiyyə Nazirliyi bununla bağlı hər hansı məhdudlaşdırma irəli sürməmişdir. AƏMQA isə sink üçün 5 mq/l limit dəyər müəyyənləşdirmişdir.

***Diqqət!*** Hər kəsin öz orqanizminə uyğun mineral su içməsi sayəsində infarkt riski azala bilər.

**Cədvəl 3.1. Yaşa görə sinkə olan tələbat**

Yaş	mq/gün
0-12 aylar	3-5
1-10 yaş	10
11 yaşdan böyük	15
Hamilə qadın	20-25
Süd verən qadın	25-30

**Dəmir (Fe).** Təbiətdə çoxolmasınabaxmayaraq, təbiisularıntərkibində az olur. Tərkibində çoxlumiqdardadəmirolansularınhava ilə təmasda olduquzamangörünüşi və dadı dəyişir. Dəmirbədəndəkibir çoxorqan üçünzərərli, xüsusilə

beyinsinirlərində ciddixəsarətlərə səbəbolur. Uşaqlardadəmirin çoxolması əqligerilik, öyrənmə problemləri, böyüməninləngiməsi, hiperaktivlik, antisosiallıq və duymapozğunluqları əmələ gətirir. Yeniyyətmələrdə isə əzələ və oynaqağrıları, həzmpozuntuları, hafizə və diqqəticəmləmə problemləri, yüksəktəzyiq və baş ağrısı kimiproblemlərlə özünü göstərir. TSE, Səhiyyə Nazirliyivə AvropaBirliyidəmir üçünmaksimum 0,2 mq/llimitmüəyyənleşdirmişdir. AƏMQAbulimiti 0,2 mq/lolaraqqəbuletmişdir. Dəmirinmiqdarının çoxolması sudaçıqsarı rəngdənqırmızıyaqədəraruolunmazrənglərə səbəbolur.

**Flüor (F).** Flüor bədənə az miqdarda lazım olan bir elementdir. Yeniyyətmə orqanizmin bu maddəyə təxminən 2,6 q ehtiyacı var və dişlərin sağlamlığı üçün gündəlik ehtiyac yalnız bir neçə mq-dir. Bədəndə olan flüorun təxminən 95%-i sümük və dişlərdə toplanmışdır. Bununla yanaşı, diş çürükləri kimi xroniki xəstəliklərin qarşısının alınmasında önəmli rolü olduğundan, orqanizm üçün vacib bir elementin olduğu nəzərə alınmalıdır. Suda həddindən çox flüorun olması sümük və dişlərin sağlamlığı üçün zərərli olduğu kimi, az olması da dişlərin sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Suyun 1 litrində 1 mq-a qədər flüorun olması dişlərin sağlamlığı üçün vacibdir. Əgər suyun 1 litrindəki flüorun miqdarı 1,5 mq-dan çox olarsa, dişlərdə ləkələr meydana gəlir, estetik görünüşü pozulur, lakin çürümə olmur. Flüorun çox olması orqanizmin zəhərlənməsinə səbəb olur.

**Diqqət! Aparılan ən son araşdırmalar göstərir ki, qandakı hər hemoqlobin molekulunda olan oksigen (O<sub>2</sub>) molekulunu hüceyrəyə daşımaq üçün 40 ədəd su molekuluna ehtiyac duyulur.**

Qidalardan alınan gündəlik flüorun miqdarı, demək olar ki, sabitdir və təxminən 0,4 mq-dir. Buna görə də su vasitəsilə qəbul olunan flüorun miqdarı çox vacibdir. Flüorun miqdarının az olmasını nəzərə alaraq bəzi ölkələrdə sulara

flüor əlavə edilir. DST, TS 266 Rev, Avropa Birliyi və Səhiyyə Nazirliyi maksimum limiti 1,5 mq/l olaraq müəyyən etmişdir. AƏMQA isə bunu 0,7 ilə 2,4 mq/l arasında dəyişə biləcəyini bildirmişdir.

**Kalsium (Ca).** Bədənimizin ağırlığının cəmi 4%-ni təşkil edən mineralların 75%-i kalsium və fosfordan əmələ gəlir. Bədənimizdəki kalsiumun 99%-i sümük toxumasında və dişlərdə, təxminən 1%-i isə qan dövranında və yumşaq toxumalarda toplanmışdır. Yeniyetmə bir gəncin bədənində 1000-2000 q-a qədər kalsium mövcuddur. Kalsiumun bədəndəki öhdəlikləri arasında sümüklərin və dişlərin möhkəmlənməsi, əzələlərin yığılması və açılması, ürək döyüntülərinin, qanın laxtalanma mexanizminin, sinir ötürücüsünün və müxtəlif hormon və fermentlərin ifrazının tarazlaşdırılması xüsusi yer tutur. Gündəlik kalsium tələbatının 15%-i bədənimizin yuxarıda sadaladığımız işləri görməsi üçün vacibdir. Müntəzəm kalsium qəbul etmək qandakı xolesterol və LDL (az miqdarda lipozülal) səviyyələrini də normallaşdırmağa yardım edir. Eyni zamanda qan təzyiqinin tarazlaşdırılmasında, bədənin virus və bakteriyalara qarşı müqavimətinin artmasında və hətta xərçəngin yaranmasının qarşısının alınmasında da kalsiumun rolu böyükdür. Körpələrdə və uşaqlarda kalsiumun bədəndən sorulması 60%-i təşkil edirsə, yeniyetməlik dövründə bu rəqəm 34%-i, gənclik çağlarında isə 25-30%-ə çatır. Kalsium sümük və dişlərin sağlamlığı baxımından çox vacib bir elementdir. Sümük yumşalmasının qarşısının alınmasına yardım edir. Eyni zamanda qan təzyiqi, qan laxtalanması, əzələlərin böyüməsi, əsəbilik və xərçəng kimi xəstəliklərdə orqanizmə yardım edir, enerji verməyə və yağların parçalanmasına köməklik göstərir və erkən ürək xəstəlikləri riskini azaldır. Kalsium və maqnezium bir-birlərini tamamlayaraq mükəmməl işləyirlər. Kalsium əzələləri yığarkən, maqnezium rahatlaşdırır. Orqanizmdə çatışmazlığı isə oynaq ağrılarına, dırnağın

qırılmasına, depressiyaya, xəyal görməyə, yüksək qan xolesteroluna, ürək döyüntüsünə, yüksək təzyiqə, hiperaktiviyə, eqzemaya, yuxusuzluğa, əzələ qıcolmalarına, əsəbiliyə, rəngin solğunluğuna, oynaq revmatizminə, raxitizmə və diş çürüməsinə səbəb olur.

Bir insan gündəlik təxminən 1000 mq kalsium və maqnezium qəbul etməlidir. Əgər içdiyimiz suyun 1 litrində 100 mq kalsium varsa, onda lazım olan kalsiumun 10%-ni qəbul etmiş oluruq.

AƏMQA, DST, TS 266 Rev, Avropa Birliyi qurumları orqanizmə qəbul olunan kalsium üçün hər hansı bir hədd müəyyən etmədikləri halda, Türkiyənin Səhiyyə Nazirliyi içməli suda olan kalsiumun miqdarını maksimum 100 mq/l müəyyən etmişdir. Tibbdə uşaqlarda kalsium çatışmazlığı raxitizm, yeniyetmələrdə isə osteomiazasiya (sümük yumşalması) adlanır. Sümük inkişafı və quruluşu üzərindəki təsirinə görə, xüsusilə, körpələrdə və uşaqlarda kifayət qədər kalsium qəbul edilməsinə diqqət yetirilməlidir. Kalsiumu müxtəlif qidalardan sağlam şəkildə qəbul edə bilərik. Məsələn, fındıq (209 mq/100 q), süd (120 mq/100 q), motal pendiri (700 mq/100 q) və təzə lobya (55 mq/100 q) kalsium baxımından zəngindir.

**Xlor (Cl).** Yer üzündə ən çox rast gəlinən elementdir. Başda dəniz suları olmaqla, bütün təbii suların tərkibində xlor mövcuddur. Suda ən çox yer tutan ionlardan biri olan xlor insanın bədəninə də ən çox rast gəlinən elementlərdəndir və xüsusilə hüceyrə plazmasında və hüceyrələrarası mayədə yerləşən bir elektrolit olaraq suyun təzyiqinin yaranmasını tənzimləyir. Xlor suya, əsasən, iki yolla qarışır: torpaqdan və tullantı sularından.

Torpaqdan qarışan xlorun sağlamlığa heç bir mənfi təsiri yoxdur. Sularda ən çox torpaq mənşəli natrium, kalium, litium kimi qələvilərlə yanaşı, kalsium, maqnezium və xlor ionlarına da rast gəlinir. Tamamilə xloruz su dadsız və

keyfiyyətsizdir. Bu suyu içərkən boğazda quruluq yaratdığı kimi, susuzluğu da yatırtmır. Deməli, içməli sular da az miqdarda xlor olmalıdır.

Suda 1 mq/l-dən bir neçə min mq/l-ə qədər xlor ionlarına rast gəlinir. Təbii dadlı suların içərisində 10-100 mq/l həddində xlor var. Dəniz suyunda bu göstərici 16 q/l-dir. İçməli sular da 25-30 mq/l xlorun olması normaldır, tərkibində 50 mq/l-dən çox duzu olan suların dadı olmur və içilməsi də çətindir. Buna baxmayaraq TSE, DST, AƏMQA, Səhiyyə Nazirliyi və Avropa Birliyi xlor üçün maksimum limiti 250 mq/l qədər müəyyən etmişdir.

Anbardan gələn və şəbəkəyə verilən suda xlorun miqdarı standarta görə 0,3 mq/l-dən çox olmalıdır. Lakin hal-hazırda bu hədd 20-50 mq/l-dir. Xlorun az miqdarda olması həyat üçün təhlükəlidir. Xlor natrium ilə hüceyrələrarası mayedə yerləşir və bədənin ağırlığının təxminən 0,15%-ni təşkil edir. Natrium və kaliumla birlikdə xlor bədəndəki bütün mayelərin pH-ın düzgün paylanmasını və sağlam sinir və əzələ funksiyasını təşkil edir. Müstəqil şəkildə xlor həzmdə və ifrazatın xaric edilməsində iştirak edir. Xlor qidaları həzm etməkdə ən önəmli mayelərdən olan hidroxlorid turşusunun əsas tərkib hissəsidir. Xlorun orqanizmdə çatışmazlığı nəticəsində həddən artıq tərləmə, qusma və ya ishal halları yaranır. Xlorun səviyyəsinin aşağı olması bədəndəki mayelərin qələviləşməsinə, dehidratasiyasına və sidikdə kaliumun azlığına səbəb olur.

**Karbondioksit (CO<sub>2</sub>).** Karbon dioksit (karbon qazı), demək olar ki, suda çox az miqdarda mövcuddur. Bunun sağlamlığa heç bir zərəri yoxdur, lakin suyun dadına təsir edir. Suyu isitmək və buxarlandırmaq dadını dəyişir. Ümumiyyətlə, karbondioksidin miqdarının mümkün qədər az olması arzuolunandır. Əks halda suda bəzi maddələrin fermentləşməsi nəticəsində qoxu yaranır. Suyun 1 litrində 5 mq karbondioksit qəbul edilməsinə icazə verilir. Karbondioksidən çox torpağın



dərinliklərindən əldə edilən qazlı mədən sularında rast gəlinir. Suyun 1 litrində CO<sub>2</sub>-nin miqdarı təxminən 2-3 mq-dir. Bunun qoxu və fermentləşmə ilə heç bir əlaqəsi yoxdur. Çox miqdarda karbondioksidin olması suyun pH səviyyəsinin azalmasına səbəb olur və çox turşuluq yaradır. Belə sular korroziya (paslandırıcı) xüsusiyyəti daşıdıqlarından boruları və saxlandıqları qabları paslandırırlar. Tərkibində qurğuşun, mis, sink kimi maddələr mövcud olan mineral suların tətbiqi zəhərlənmələrə səbəb olur.

### **3.4. Suyun codluğu**

Suyun codluğunun onun tərkibində olan kalsiumun miqdarı ilə ölçülməsi qəbul edilmişdir. Buna baxmayaraq, codluq dərəcəsi sudakı kalsium və maqnezium duzlarının olmasından irəli gəlir. Su bunları torpaqdan alır. Həll olmuş halda olan kalsium və maqnezium suyun tərkibində hidrokarbonat, sulfat və xlor duzları və ayrıca az miqdarda nitrat duzları halında olur. Xüsusilə, kalsium hidrokarbonat və kalsium-sulfat suyun codluğunda əhəmiyyətli rol oynayır. İstilik artımı bəzi duzların tərkibində olan kalsium-hidroksidin və dəmir sulfatın həll olunma qabiliyyətini azaldır. Digər həll olunmuş maddələrin qarışıqları da buna təsir göstərir. Suyun tərkibində ən çox kalsium, maqnezium, sulfat və xlor duzlarına rast gəlinir.

### **3.5. Üzvi və qeyri-üzvi maddələr**

Ümumilikdə üzvi maddələr sulara bitkilərlə, insan və heyvan qalıqları ilə qarışa bilər. Bitki mənşəli üzvi maddələr zərərli olmadıqlarından, o qədər də əhəmiyyətli deyillər. Gigiyenik baxımdan təhlükəli olan üzvi maddələr insan və heyvan qalıqlarından suya keçənlər sayılır. Xüsusilə kanalizasiya, tövlə, axur, hin kimi yerlərdən üzvi maddələrin

suya qarışması zərərliyə. Bu kimi sulara olan üzvi maddələrin miqdarı onları oksidləşdirmək üçün sərf olunan oksigenin miqdarı ilə müəyyənləşdirilir. Həll olunmuş üzvi maddələr karbonun, hidrogen və oksigen, həmçinin fosfor, azot, kükürd kimi elementlərlə əmələ gətirdiyi birləşmələrdir.

**Manqan (Mn).** Suda olan manqan, demək olar ki, dəmirdə olduğu kimi zərərə səbəb olur. Manqan suda bəzi bakteriyaların çoxalmasına yardım edir və boruların tıxanmasında dəmirdən daha təsirlidir. Suyun içərisində az olmasının heç bir təsiri yoxdur, çox olması isə paltarlarda ləkələr əmələ gətirir. Suyun tərkibində DST manqan üçün maksimal limiti 0,5 mq/l, AƏMQA, TSE, Avropa Birliyi və Səhiyyə Nazirliyi isə maksimum 0,05 mq/l müəyyənləşdirmişdir.

**Maqnezium (Mg).** Yer kürəsinin qabığına ən çox yayılan elementlərdən olan maqnezium suya codluq verən minerallardandır. Maqnezium insan üçün həyati əhəmiyyət daşıyan on bir mineraldan biri olub enerji tələb edən bütün metabolik proseslərin inkişafında əsas rol oynayır. Həzmi asanlaşdırdığı üçün Qərbi ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da qablaşdırılmış içməli sulardan istifadə olunur. Əgər bu sulara maqneziumun miqdarları təhlil olunarsa, maqnezium miqdarının 2-10 mq/l olduğu üzə çıxar. Bu sulara sadəcə maqnezium deyil, başda kalsium olmaqla, digər minerallar da azdır. İdeal suda təxminən 90 mq/l maqnezium, iki misləndən çox olmayan kalsium və maksimal limiti 10 mq/l-i keçməyən natrium olmalıdır.

### Cədvəl 3.2. Maqneziumun təbiətdəki varlığı

Yerin səthi (təxminən 1,94%)	Dəniz suyu (təxminən 0,52%)
Maqnezium-karbonat	Maqnezium-xlorid
Maqnezium-silikat	Maqnezium-bromat

Maqnezium-xlorid	Maqnezium-sulfat
Maqnezium-sulfat	

Dünya Səhiyyə Təşkilatının verdiyi məlumata görə yetkin insanın gündəlik maqnezium ehtiyacı 300 mq-dir. Maqneziuma ehtiyac hamilə qadınlar və süd verən analarda ikiqat çox olur. Orqanizmdə maqnezium çatışmazlığı bir çox xəstəliyə səbəb olur. Bu çatışmazlığın yüksək səviyyəyə çatması isə ölümlə nəticələnə bilər.

Menstruasiya olmazdan əvvəl gərginlik keçirən qadınlar üzərində aparılan araşdırmalar göstərir ki, belə insanlarda müəyyən miqdarda maqnezium çatışmazlığı müşahidə olunur. Onlara maqnezium verilməsi nəticəsində menstruasiya olmazdan əvvəlki gərginlik, baş ağrıların azalması və davranışlarında dəyişikliklərlə müşahidə edilmişdir. İnsan bədənində təxminən 0,05% maqnezium var. Bu da orta çəkili bir insanın ümumi çəkisininin 35 q-nı təşkil edir.

Maqnezium insan bədənində kalsiumun istifadə olunmasını, ürək funksiyalarını, qan təzyiqini, enerji yaranmasını və istirahət edərək yuxuya getməyə yardım amilini və s. tənzimləyir. Əgər bədəndə maqnezium çatışmazlığı varsa, kalsium əzələləri istila edib qıcolmalara, səyrimələrə gətirib çıxarır. Qidalanma tərtibatında kalsium, maqnezium, natrium və ya kaliumun çatışmazlığı ayaqda qıcolmalara səbəb olur. Tərlədiyimiz zaman bədəndə toplanan bu mineraldan istifadə olunur. Tədqiqatçılar infarkt keçirən insanların qanında və ürək əzələlərində maqnezium çatışmazlığı olduğunu təyin etmişlər. Çatışmazlıq əlamətləri astma, ürək tutmaları, xroniki yorğunluq, yuxusuzluq, əsəbilik, həzm prosesinin ləngiməsi, tənəffüs pozuntuları və sürətli ürək döyüntüləri duyğusudur. Ürək keçməsi zamanı xəstəyə dərhal maqnezium verilməsinin əsas səbəbi insanın yaşamaq şansının təxminən 60% uzanmasıdır. Uşaqlar və yaşlılar üçün, xüsusilə,

qış aylarında maqnezium gərəklidir. Miqrenə qarşı maqneziumdan mineral qüvvətləndirici kimi istifadə olunur. Maqnezium beyindəki damarları rahatlandıraraq qan dövranını yaxşılaşdırır.

### 3.6. Maqnezium çatışmazlığının əlamətləri

**Beyinə aid əlamətlər.** Artan həssaslıq, yorğunluq, asteniya, depressiya.

**Orqanlara aid əlamətlər.** Ürək bulanması, qusma, mədə-bağırsaq qıcolmaları, uşaqlıq yığılmaları (menstruasiya sancısı, menstruasiyadan əvvəlki gərginlik).

**Ürəyə aid əlamətlər.** Aritmiya, döyüntü, sinə ağrısı, ürək dərmanlarına qarşı həssaslığın artması.

**Əzələlərə aid əlamətlər.** Titrəmə, əzələlərdə gücün azalması, əzələlərdə ara-sıra yığılmalar.

Gündəlik həyatda şikayət edilən bir çox narahatlıqlar və bir-birindən fərqli bir çox xəstəliklər bədəndə maqnezium çatışmazlığından irəli gəlir. Bugünkü şərtlərlə bu çatışmazlığı təbii yollarla həll etmək getdikcə çətinləşir. Bədənə lazım olan maqneziumun gündəlik qida və su ilə ödənilməsinin vacib olmasına baxmayaraq, kənd təsərrüfatında herbisidlərdən istifadənin artması, getdikcə artan ayaqüstü qidalanma vərdişi və içməli su kimi cod sulara üstünlük verilməsi qəbul olunan maqnezium miqdarının gedərək azalmasına və təhlükəli həddə çatmasına səbəb olur.

ABŞ-da aparılan bir araşdırma göstərir ki, 1940-1994-cü illərdə 32 milyon adam maqnezium çatışmazlığından dünyasını dəyişmiş və cəmiyyətdə maqnezium çatışmazlığı 10-20%-ə çatmışdır.

### 3.7. Maqnezium nəyə gərəklidir?

Maqnezium insan bədənində katalizator rolunu oynayır. 300-dən çox fəaliyyət sahəsinin inkişafına təsir göstərir. Sümüklərin güclənməsinə yardım edir və karbohidrat metabolizmində ən əsas vəzifələri öz üzərinə götürür. Canlıların yaşamasında əsas rol oynayan zülalların istehsalına yardım edir. Maqnezium olmadan bədəndə enerji dəyişməsi baş vermir və insanın bədənində metabolik aktivləşmə meydana gəlmir.

Maqnezium ürəyə də ciddi təsir göstərir. Ürək əzələlərinin yığılma şiddətini azaldır və ürəyin daha az enerji ilə oksigendən istifadə etməsinə yardım edir. Başqa sözlə, ürəyin yaxşı işləməsinə şərait yaradır.

### **3.8. Kifayət qədər maqnezium qəbul edilməsə nə baş verər?**

Əzələlərdə gərilmələr və qıcolmalar, sərsəmləmə hissi, diqqət pozğunluğu, əsəbilik, yorğunluq hissi, qadınlarda ağrılı menstruasiya dövrü, əllərdə iynələnmə hissi, keyimə, miqren, gərgin baş ağrısı, ürək bulanması və qusma kimi əlamətlər bədəndə maqnezium çatışmazlığından xəbər verir.

Yaşlılarda hipertoniya və diabet kimi xroniki xəstəliklər və bunların müalicəsi üçün tətbiq edilən pəhriz zamanı, qadınlarda isə menstruasiya və hamiləlik dövründə maqneziuma ehtiyac artır. İdmançılar, ürək və hipertoniya xəstələri ilə şəkər xəstələri də daha yüksək miqdarda maqnezium qəbuluna ehtiyac duyurlar. Alkoqoldan istifadə, gərgin zehni fəaliyyət, stres və maqneziumun kənar edilməsinə səbəb olan dərmanların istifadəsi də bədənin maqneziuma olan ehtiyacını artırır. Dünya Səhiyyə Təşkilatının fikrincə, yeniyetmələrdə gündəlik 300 mq maqnezium ehtiyacının təbii yollarla qarşılanmaması ölümlə nəticələnə bildiyi üçün, xüsusilə, maqneziuma ehtiyacı yüksək olan qrupların bu çatışmazlığı tibbi yollarla ödənilməlidir.

Dünya Səhiyyə Təşkilatından başqa heç bir təşkilat maqnezium üçün hər hansı hədd müəyyənləşdirməmişdir. Təşkilat içməli suyun tərkibində maqneziumun 50 mq/l-ə qədər olmasını məqbul sayır.

**Nitrit ( $\text{NO}_2$ ).** Suyun tərkibində azot, adətən, amonium, nitrit və nitratlar halında olur. Bunlar suda daha çox çürüyən bitki mənşəli zülallardan qaynaqlanır.

Nitritlər quyulara və ya qaynaqlara gübrə suyunun axıdılması nəticəsində daxil olur. Canlıların orqanizmində ağciyər və ağciyər membranı xərçənginə səbəb ola bildiyindən içməli suya qətiyyən qarışdırılmır. Günəş işığı və bəzi bakteriyalar nitratları nitritlərə çevirir. Dünya Səhiyyə Təşkilatı və Avropa Birliyi qurumlarının fikrincə, nitritin maksimum limit həddi 0,5 mq-dır.

**Nitrat ( $\text{NO}_3$ ).** Heyvan və ya insan ishali və gübrə yolu ilə suya qarışır. Dərin olmayan yeraltı suların 1 litrində 1 mq-a qədər nitratlar olur, ancaq çox dərin yeraltı sularda, ya da süni gübrə istifadə olunan torpaqların yeraltı sularında çox miqdarda (500-1000 mq) olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Tərkibində 20 mq-dan çox nitrat olan sulardan istifadə olunaraq hazırlanan uşaq yeməkləri ilə qidalanan altı aylığa qədər körpələrdə «mavi körpə» xəstəliyi aşkarlanmışdır. Altı aylığa qədər olan körpələrin mədələrindəki  $\text{pH} > 4,9$  olur. Bu  $\text{pH}$  dərəcəsində mədədə nitratları nitritlə əvəz edən bakteriyalar asanlıqla artır və nitratları nitritə çevirə bilir. Beləliklə, qana qarışan nitritlər hemoqlobinə bağlanaraq oksidləşmənin qarşısını alır. Nəticədə körpə kifayət qədər oksigen qəbul etmədiyindən göyerməklə özünü büruzə verən zəhərlənmə ortaya çıxır və xüsusilə, yaşları üç aydan az olan körpələrdə yüksək ölüm riski vardır. Yetkin insanlarda isə ağciyər və ağciyər membranı xərçənginə səbəb ola bilir. Bundan başqa, həddən artıq qəbul edilən nitratın hamiləlikdə açılışa səbəb olduğu aşkar edilmişdir.

TS 266 Rev, Səhiyyə Nazirliyi, Avropa Birliyi və DST qurumları nitratın maksimum limit həddini 50 mq/l, AƏMQA isə 45 mq/l tövsiyyə edir.

**Sərbəst xlor.** Sərbəst xlor suda dezinfeksiya məqsədilə tətbiq olunan xlorun artıq qalan hissəsidir. Miqdarı suyun qoxu və dad keyfiyyətinə təsir edir. Xlorun təbii yollarla suda olmasına baxmayaraq, dezinfeksiya məqsədilə suda sərbəst xlor da olur və onun miqdarının 0,5 mq-dan çox olması sağlamlığa mənfi təsir göstərir. Standartlara görə xlorun icazə verilə biləcək miqdarı suyun 1 litrində 0,5 mq olması ilə müəyyənləşdirilmişdir. DST, AƏMQA kimi qurumlar sərbəst xlor üçün müəyyən bir hədd müəyyənləşdirməmişdir. TSE və Səhiyyə Nazirliyi isə yuxarıda da qeyd olunduğu kimi, bu miqdarın 0,5 mq-dan çox olmasını mənfi dəyərləndirir.

**Sulfat (SO<sub>4</sub>).** Suda ən çox rast gəlinən kimyəvi maddələrdən biridir. Xüsusilə, kalsium-sulfat halında olur. Suların süzülüyü və toplandığı torpaqlardan asanlıqla suya keçə bilir. Sulfatın təbiətdə olan miqdarı sağlamlığa zərərli deyildir. Vərmiş etməyən insanlarda bağırsaqları pozsa da, bir müddət sonra həzm sistemi buna vərmiş edir. İnsanlarda sulfatın həddən çox qusdurucu təsiri də diqqət çəkir. Bəzi tədqiqatçılar 1000 mq sulfatın sulara mənimsənilə bilən hədd olduğunu bildirməklə yanaşı, uşaqlar, yaşlılar, müvəqqəti məskunlaşan insanların su itkisinə qarşı qorunması baxımından sulfatın miqdarının 500 mq-nı ən yüksək hədd qəbul edirlər. Məsələn, illərdən bəri sulfat problemi müzakirə olunan Qızılçayda bu hədd heç bir zaman 400 mq-dan çox olmur. ABŞ Ətraf Mühiti Qoruma Agentliyi (AƏMQA) ölkədəki 54000 içməli su qaynağından 2000-ə qədərini sulfat həddinin 500 mq-dan çox olduğunu müəyyən etmiş, lakin əhalinin sıxlığının az olmasını və ciddi şikayətin olmamasını da qeyd etmişdir. Bəzi quyu sularının tərkibindəki sulfatın 2000 mq-dan artıq olduğu aşkar edilmişdir.

Bir çox beynəlxalq qurumların sulfata ən çox 250 mq hədd qoyması sağlamlıq xatirinə deyil, estetik dəyərlər baxımından gərəqli görülmüşdür. Bu dəyər ikili standartlar qrupu içərisindədir və içmə çətinliyinə, dadının acı olmasına görə müəyyənləşdirilmişdir.

**Natrium (Na).** Bədən mayələrində ən çox olan elementdir. Bədəndəki ən önəmli vəzifəsi maye təzyiqinin təmin edilməsidir. Suyun tərkibindəki natrium qaynağa görə dəyişir. Satışda olan içməli suların bəzilərinin tərkibindəki natriumun miqdarı çox az, bəzilərininki isə yüksəkdir. Etiketə diqqət edərək əhali miqdarı az olan natrium tərkibli su ilə təchiz edilməlidir. Tərkibindəki natriumun miqdarı az olan su çoxlu natriumun bədəndən xaric olmasını sürətləndirərək onun yaratdığı fəsadların qarşısının alınmasına yardım edir. Bəzi maddələr sularının tərkibində yüksək miqdarda natrium-karbonat mövcuddur. Bu cür maddələr sularının içilməsi bədəndə natriumun miqdarını artırır. Maddələr suyunun tərkibindəki minerallar haqqında məlumatlanmaq vacibdir.

Yüksək qan təzyiqi, ürək çatışmazlığı və qaraciyər serrozu olan insanlara tərkibində natriumun miqdarı yüksək olan sudan istifadə etmək məsləhət görülmür. Bundan başqa, kiçik uşaqlarda böyrəklərin tam inkişaf etməməsinə görə çox natrium qəbul edilməsi zərərliyə bilər. Həddən çox natriumun qəbul edilməsi sidiklə kalsiumun bədəndən xaric edilməsini sürətləndirərək sümük boşalması probleminə yol açar. Buna görə də tərkibində kalsium və maqnezium yüksək, natrium isə az olan sudan istifadə edilməlidir. İçməli suların tərkibində natriumun miqdarı 1 litr suda 0-25 mq arasında dəyişir. Karbonatlı mineral suların tərkibindəki natrium 1 litrdə təxminən 8-200 mq-dır.

DST, Avropa Birliyi və Səhiyyə Nazirliyi içməli sularda ən çox 200 mq natrium olmasının vacibliyini qeyd etmişdir. Natrium bədəndəki suyun tarazlığı, fəal maddə, sinir və əzələ funksiyası, qan pH-nın normal səviyyədə olması və



kaliumun hüceyrə membranından xaricə çıxarılması üçün uyğun şəraiti yaratmağa yardım edir. Natrium çatışmazlığı mədə qıcolmaları, çəkinin həddən artıq azalması, diqqət dağınıqlığı, dehidratasiya, depressiya, baş gicəllənməsi, yorğunluq, xəyal görmə, baş ağrısı, ürək döyüntüsü, dadbilmə pozuntusu, keyimə, qan təzyiqinin aşağı olması, hafizə pozuntusu, əzələ zəifliyi, diksinmə və zəif koordinasiya kimi problemlərə səbəb olur.

### **3.9. Suyun elektrik keçiriciliyi**

Su saflaşdıqca elektrik keçiriciliyi qabiliyyəti azalır. Vahidi müqavimət vahidinin tərsi olaraq  $\mu\text{S}/\text{sm}$ -dir. TS 266 Rev və Səhiyyə Nazirliyinin verdiyi məlumata görə içməli sulara keçiricilik vahidi maksimum  $2500 \mu\text{S}/\text{sm}$  olmalıdır.

Saf suyun elektrik keçiriciliyi  $0,055 \mu\text{S}/\text{sm}$ -dir. Lakin qəbul edilən suların elektrik keçiriciliyi içində həll olunan karbon qazı və ya bəzi qalıq ionlar səbəbi ilə daha yüksək ola bilər.

### **3.10. Suyun tərkibindəki minerallar nə üçündür?**

**Bor.** Bor sağlam sümüklər və dişlərlə yanaşı, kalsium, maqnezium və fosforun uyğun metabolizmi üçün də ehtiyac duyduğumuz bir mineraldir. Bor beyin funksiyalarını inkişaf etdirir və sümük əriməsini azaldır. Borun azlığı D vitamini çatışmazlığını daha da artırır. D vitamininin böyrəklərdə ən aktiv formaya çevirilməsi və estrogen hormonunun aktivləşdirilməsi üçün də bora ehtiyac duyulur. Mənbəyi: mineral sular, alma, kök, taxıl, üzüm, yarpaqlı tərəvəzlər, fındıq və armud.

**Sink.** Bütün mineralların bədən üçün əhəmiyyəti müzakirə olunmazdır, ancaq sink digərlərinə nisbətən ən ağır elementlərdən biridir. Sink spermanın yaranmasında çox əhəmiyyətlidir və çatışmazlığı sperma sayının və testosteron səviyyəsinin azalmasına səbəb olur. Gec sağalan kəsik və yaralar da bədənin sinkə duyduğu ehtiyacın göstəricisidir, çünki bu maddə yaraların sağalmasını sürətləndirmə xüsusiyyətinə malikdir. Orqanizmin yeni hüceyrələr yaratmaqda bu minerala çox ehtiyacı var. Mənbəyi: mineral sular, bifşteks, istiridyə (yeyilən dəniz ilbizi), hind toyuğu, taxıl, paxla və lifli qidalar.

**Fosfor.** Həm sümük, həm də dişin əmələ gəlməsi üçün gərəkli bir maddədir və hüceyrələrin böyüməsinə yardım edir. Orqanizmdə az olması o qədər də çox yayılmayıb, amma buna baxmayaraq narahatlıq, vəhm, nizamsız nəfəsalma, dəri həssaslığı, zəiflik və çəkinin dəyişməsinə səbəb olur. Mənbəyi: mineral sular, qarğıdalı, süd məhsulları, yumurta, balıq, meyvələr və meyvə şirələri, soğan-kəvər, toyuq, ət və kəpək.

**Dəmir.** Bir çox fermentin tərkib hissəsidir. Xəstəliklərə qarşı müqaviməti artırır, yorğunluğu azaldır və qanın qırmızı hüceyrələrinin oksigenləşməsinə təmin edir. Çatışmazlığı zamanı anemiya, diqqəti cəmləyə bilməmək, saçların qırılması, yuxulu vəziyyət, sümüklərin qırılması, əsəbilik, köklük, fiziki tutumun azalması və immun sisteminin zəifliyi meydana çıxır. Mənbəyi: mineral sular, badam, avokado, lobyə, qırmızı çuğundur, kövrək qarğıdalı, xurma, yaşıl yarpaqlı tərəvəzlər, ciyər, Lima lobyası, ət, yumurta, balıq, ağ darı, fındıq, şaftalı, armud, toyuq, qabaq, quru üzüm, düyü, qəhvə, taxıl, dəniz məhsulları və istiridyə (yeyilən dəniz ilbizi).

**Xlor.** Az miqdarda xlor yaşamaq üçün vacibdir. Həzm sistemində heç bir dəyişikliyə uğramadan sidiyin bir hissəsinə çevrilir. Xlor natriumla birlikdə hüceyrələrarası mayedə yer alır və bədən ağırlığının 0,15%-ni təşkil edir.

Natrium və kaliumla birlikdə bütün bədən mayelərinin pH-ın uyğun paylanması, sinir və əzələ funksiyalarının sağlam bir şəkildə yerinə yetirilməsini təmin edir. Həzmə və tullantıları yox etməyə yardım edir. O, qidaların həzm olunmasını təmin edən mayələrdən biri olan hidroxlorid turşusunun tərkib hissəsidir. Çatışmazlığı həddən artıq tərləmə, qusma və ya ishal əmələ gətirir. Xlorun az olması bədən mayelərinin qələviləşməsinə, dehidratasiya və sidikdə kaliumun azlığına səbəb olur. Mənbəyi: mineral sular, kərəviz, kəhi, zeytun, çovdar, pomidor və dəniz suyu.

**Kalsium.** Kalsiumun sümük və dişlərin quruluşu və təşəkkülündə əsas rol oynadığı bilinir. Sümük əriməsinin azaldılmasında təsiri olan bu əsas mineral, eyni zamanda, qan təzyiqi, qan laxtalanması, əzələ inkişafı, əsəb sakitləşdiricisi, xərçəngin qarşısının alınması, enerji yaratma, yağ parçalama kimi işlərdə bədənə yardım edir və erkən ürək xəstəlikləri riskini azaldır. Kalsium maqneziumla birlikdə bir-birini tamamlayır və funksiyalarını daha yaxşı yerinə yetirir. Məsələn, kalsium əzələləri gərginləşdirərkən, maqnezium rahatlaşdırır. Çatışmazlığı oynaq ağrıları, dırnağın qırılması, depressiya, xəyal görmə, yüksək qan xolesterolu, ürək çırpıntısı, yüksək qan təzyiqi, aktiv eqzema, yuxusuzluq, əzələ qıcolmaları, əsəbilik, rəng solğunluğu, revmatizma, raxit və diş çürüməsi kimi narahatlıqlara səbəb olur. Mənbəyi: mineral sular, badam, brokoli, kərə yağı, kələm, keçisaqqalı, safra çiçəyi, yaşıl yarpaqlı tərəvəzlər, keçi südü, əncir, süd və süd məhsulları, somon balığı, sardinya, dəniz duzu, dəniz məhsulları, çətənə toxumları, şalgam, böyürtkən yarpağı, itburnu, nanə və vələmir.

**Natrium.** Natrium suyun tənzimlənməsi, aktiv mədə, sinir və əzələ funksiyaları üçün qanın pH səviyyəsində tənzimlənməsi və kaliumun hüceyrə membranından xaricə hava vermək üçün uyğun şəraiti təmin etməsinə yardım edir. Natriumun azlığı mədədə qıcolma, anoreksiya, dehidratasiya,

depressiya, baş gicəllənməsi, yorğunluq, xəyal görmə, baş ağrısı, ürək döyünməsi, dad duyğusunun itməsi, keyimə, aşağı qan təzyiqi, hafizə pozuntusu, əzələ zəifliyi, diksinmə, zəif koordinasiya və çəki itkisinə səbəb olur. Mənbəyi: mineral sular, kilkə balığı, pendir, dəniz duzu, qabıqlı dəniz heyvanları, qırmızı və yaşıl bibər və dəniz tərəvəzləri.

**Kükürd.** Qanı dezinfeksiya etmək, təmizləmək kimi əhəmiyyətli funksiyaları yerinə yetirir və bədənin bakteriyalara qarşı müqavimətini artırır. Bədənimizi zəhərli maddələrdən, radiasiyadan və hava çirkliliyindən qoruyur. Mədə şirəsini artırır və qocalma müddətini zəiflədir. Mənbəyi: mineral sular, Brüssel kələmi, quru lobyası, kələm, yumurta, balıq, sarımsaq, ət, soğan, soya lobyası, şalgam, dəniz duzu.

**Maqnezium.** İnsan bədənində 0,05% maqnezium var. Bu miqdar orta çəkili bir insanda təxminən 35 q-a çatır. Maqnezium insan bədənində kalsiumun təsir etməsi və ürək funksiyaları, qan təzyiqi, enerji yaratmaq, dincələmək yatmaq kimi bir çox hallarda yardım etmək üçün vacibdir. Əgər bədəndə maqnezium çatışmazlığı yaranarsa, kalsium əzələləri istila edərək qıcolmalara və səyrimələrə səbəb olur. Nizamsız qidalanma zamanı kalsium, maqnezium, natrium və ya kalium çatışmazlığı yaranır. İnsan tərlədiyi zaman bədəndə toplanan bu mineraldan istifadə etməyə başlayır. Araşdırmalar ürək tutması olanların qanında və ürək əzələlərində, adətən maqneziumun az olmasını göstərir. Maqnezium çatışmazlığı zamanı astma, ürək tutması, xroniki yorğunluq, yuxusuzluq, əsəbilik, həzm prosesinin zəifliyi, nəfəsalma pozuntuları, sürətli ürək döyüntüləri və darıxma duyğusu kimi əlamətlər ortaya çıxır. Ürək tutmalarında xəstəyə təcili maqnezium verilməsi yaşama ehtimalını 60% artırır. Uşaqlar və yaşlılar üçün xüsusilə qış aylarında maqnezium çox vacibdir. Maqnezium beyindəki damarları rahatladaraq qan dövranını da yaxşılaşdırır. Mənbəyi: mineral sular, alma, qaysı, avokado, banan, bəkməz, yaşıl noxud, qara düyü, süd məhsulları, balıq,

əncir, sarımsaq, qreyppfrut, yaşıl yarpaqlı tərəvəzlər, limon, Lima lobyası, ət, qoz, qara bibər, cəfəri, şaftalı, nanə, somon balığı, soya lobyası, taxıl, dəniz duzu.

**Kalium.** Bədən mayələrinin tarazlığının davam etdirilməsinə, sinir siqnallarının ötürülməsinə, insulinin sərbəst buraxılmasına və əzələ gərilməsinə yardım edir. Kalium azlığı insanlar üçün çox rast gəlinən bir problemdir, çünki qeyri-üzvi maddələrin qəbulu və çox miqdarda su içmək kaliumun bədənə xaric edilməsinə səbəb olur. Pomidordakı kalium bədənin ehtiyacını ödəyir, qan təzyiqi zamanı natriumun yerinə keçir. Kalium çatışmazlığı yorğunluq, zəiflik, ruhi depressiya, aşağı qan təzyiqi, əzələ yorğunluğu, duz tutumu və normadan kənar ürək döyüntülərinə səbəb olur. Mənbəyi: mineral sular, avokado, banan, qırmızı çuğundur, qara düyü, xurma, meyvə qurusu, əncir, sarımsaq, soğan-kəvər, pomidor, ət, fındıq, portağal, kartof, toyuq, quru üzüm, tərəvəzlər və taxıl.

**Manqan.** Sümüyün formalaşması və bağ toxumaları üçün çox gərəkli bir maddədir. Zülal və genetik məhsulların sintezində istifadə olunur və qidalardan enerji almağa yardım edir. Eyni zamanda antioksidant vəzifəsini daşıyır və qanın normal laxtalanmasına yardım edir. Qlükoza metabolizminin əsas fermentində əhəmiyyətli bir yardımçı amildir. Az olması diabet və tez-tez pankreas (mədəaltı vəzi) problemi yaradır, erkən doğuşa səbəb olur. Diabet xəstələrinin sahib olduqları manqanın səviyyəsi normal adamların sahib olduqlarının təxminən yarısı qədərdir. Mənbəyi: mineral sular, avokado, quru yaşıl noxud, yumurta, yaşıl yarpaqlı tərəvəzlər, fındıq, dəniz tərəvəzləri, taxıl və safra çiçəyi.

**Litium.** Depressiya və alkoqol asılılığı kimi ruhi pozuntuların qarşısını almağa və təsirlərini azaltmağa yardım edir. Litium azlığı çox az rast gəlinən bir problemdir. Mənbəyi: mineral sular, inək çiçəyi, badımcan, yarpaqlı tərəvəzlər, soğan-kəvər, kartof, dənli bitkilər, dəniz məhsulları və pomidor.

**Selen.** Qoruma sisteminin güclənməsinə yardım edir. Xərçəngdən qorunmada təsirlidir. Sərbəst radikalların artdığı vəziyyətlərdə (siqaret çəkmək, hava çirkliliyi, ultrabənövşəyi şüalar və radiasiyaya məruz qalmaq) təsirlidir. Ürək və qan dövranı ilə bağlı xəstəliklərdən qorunmağa yardım edir. Qaraciyər funksiyalarının və çoxalma bacarığının qorunmasını təmin edir. Mənbəyi: soğan, sarımsaq, ev quşları, qırmızı bibər, dəniz məhsulları, ət.

**Diqqət!** Uşaq susuzluqdan ağlayanda biz yemək verir, zamanla onun su içmək bacarığını öldürürük.

### 3.11. Meyvə və tərəvəzlərin mineral tərkibləri

Orqanizmdə mineralların çatışmazlığını aradan qaldırmaq üçün gündəlik olaraq meyvə-tərəvəz yemək vacibdir. Fizioloji normaya görə orta yaşlı insan hər gün ən azı 300 qram meyvə-giləmeyvə, 350-400 qram tərəvəz və bostan bitkiləri, 300-350 qram kartof istehlak etməlidir.

Meyvə-tərəvəzlərin tərkibindəki mineralların miqdarı 100 qramda mq-la verilmişdir. Məs.: 100 qram ərikdə 20 mq kalsium var. Başqa sözlə ərikdə kalsium 20 mq%-dir.

**Ərik:** kalsium – 20; dəmir – 0,8; maqnezium – 2; kalium – 283; natrium – az miqdarda.

**Alma:** kalsium – 3; mis – az miqdarda; dəmir – 0,1; maqnezium – 3; manqan – az miqdarda; fosfor – 9,5; kalium – 129; selen – 0,4; natrium – 1; sink – az miqdarda.

**Banan:** kalsium – 5; mis – az miqdarda; dəmir – 0,4; maqnezium – 29; manqan – az miqdarda; fosfor – 27; kalium – 358; selen – 1,3; natrium – 1; sink – az miqdarda.

**Böyürtkən:** kalsium – 30; mis – az miqdarda; dəmir – 1; maqnezium – 17; manqan – 2; fosfor – 30; kalium – 175; selen – 1; natrium – 2; sink – 0,4.

**Moruq:** kalsium – 15; dəmir – 1,5; maqnezium – 22; kalium – 228; natrium – az miqdarda.

**Gilas:** kalsium – 20; dəmir – 0,5; maqnezium – 10; kalium – 248; natrium – az miqdarda.

**Qreyppfrut:** kalsium – 21; dəmir – 0,1; maqnezium – 10; kalium – 165; natrium – 1.

**Üzüm:** kalsium – 14; mis – az miqdarda; dəmir – 0,3; maqnezium – 8; manqan – az miqdarda; fosfor – 9; kalium – 203; selen – 0,3; natrium – az miqdarda; sink – az miqdarda.

**Kivi:** kalsium – 29; mis – 0,3; dəmir – 0,3; maqnezium – 13; fosfor – 71; kalium – 326; selen – 1; natrium – 2; sink – 0,3.

**Limon:** kalsium – 10; mis – az miqdarda; dəmir – 0,1; maqnezium – 9; manqan – az miqdarda; fosfor – 9; kalium – 193; selen – az miqdarda; natrium – 1; sink – az miqdarda.

**Manqo:** kalsium – 14; mis – az miqdarda; dəmir – 0,2; maqnezium – 11; manqan – az miqdarda; fosfor – 23; kalium – 143; selen – az miqdarda; natrium – 1; sink – az miqdarda.

**Yemiş:** kalsium – 7,6; mis – az miqdarda; dəmir – az miqdarda; maqnezium – 7,6; manqan – az miqdarda; fosfor – 12; kalium – 213; sink – az miqdarda.

**Portağal:** kalsium – 37; mis – az miqdarda; dəmir – 0,1; maqnezium – 10; manqan – az miqdarda; fosfor – 18; kalium – 154; selen – 0,7; sink – az miqdarda.

**Şaftalı:** kalsium – 4; mis – az miqdarda; dəmir – 0,2; maqnezium – 8; manqan – az miqdarda; fosfor – 12; kalium – 178; selen – 4; natrium – az miqdarda; sink – az miqdarda.

**Armud:** kalsium – 6; mis – az miqdarda; dəmir – 0,1; maqnezium – 5; manqan – az miqdarda; fosfor – 11; kalium – 112; natrium – 1; sink – az miqdarda.

**Alça:** kalsium – 8; dəmir – 0,3; maqnezium – 7; kalium – 197; natrium – az miqdarda.

**Ananas:** kalsium – 12; dəmir – 0,4; maqnezium – 17; kalium – 180; natrium – az miqdarda.

**Balqabaq:** kalsium – 20; dəmir – 0,5; maqnezium – 10; kalium – 350; natrium – 8.

**Boranı(Göy qabaq-Kabaçki):** kalsium – 30; mis – az miqdarda; dəmir – 0,5; maqnezium – 13; manqan – 0,4; fosfor – 7; kalium – 200; selen – 0,4; natrium – 1; sink – 0,7.

**Çiyələk:** kalsium – 15; mis – az miqdarda; dəmir – 0,4; maqnezium – 29; manqan – az miqdarda; fosfor – 27; kalium – 183; selen – 1; natrium – 3; sink – az miqdarda.

**Qarpız:** kalsium – 10; mis – az miqdarda; dəmir – 0,4; maqnezium – 11; manqan – az miqdarda; fosfor – 26; kalium – 158; selen – 0,3; sink – az miqdarda.

**Pomidor:** kalsium – 32; mis – az miqdarda; dəmir – 0,5; maqnezium – 23; manqan – az miqdarda; fosfor – 63; kalium – 397; selen – 1; natrium – 11; sink – az miqdarda.

**Brüssel kələmi:** kalsium – 30; dəmir – 0,6; maqnezium – 20; kalium – 382; natrium – 3.

**Ağbaş kələm:** kalsium – 75; mis – az miqdarda; dəmir – 1; maqnezium – 12; manqan – 0,5; fosfor – 36; kalium – 300; selen – 1; natrium – 10; sink – az miqdarda.

**Gül kələmi:** kalsium – 15; mis – az miqdarda; dəmir – 0,5; maqnezium – 12; manqan – az miqdarda; fosfor – 20; kalium – 250; selen – az miqdarda; natrium – 8; sink – az miqdarda.

**Yerkökü:** kalsium – 29; mis – az miqdarda; dəmir – 0,4; maqnezium – 7; manqan – az miqdarda; fosfor – 23; kalium – 218; selen – az miqdarda; natrium – 35; sink – az miqdarda.

**Qarğıdalı:** kalsium – 11; mis – az miqdarda; dəmir – 0,5; maqnezium – 45; manqan – az miqdarda; fosfor – 79; kalium – 250; selen – 0,6; natrium – 1; sink – 0,4.

**Xiyar:** kalsium – 14; mis – az miqdarda; dəmir – 0,2; maqnezium – 10; manqan – az miqdarda; fosfor – 1,4; kalium – 124; selen – az miqdarda; natrium – 5; sink – az miqdarda.



**Yaşıl bibər:** kalsium – 15; mis – az miqdarda; dəmir – 0,5; maqnezium – 11; manqan – az miqdarda; fosfor – 14; kalium – 200; selen – az miqdarda; natrium – 5; sink – az miqdarda.

**Göbələk:** kalsium – 20; mis – az miqdarda; dəmir – 0,1; maqnezium – 6; manqan – az miqdarda; fosfor – 36; kalium – 150; selen – 3; natrium – 250; sink – az miqdarda.

**Zeytun:** kalsium – 61; dəmir – 1,8; maqnezium – 22; kalium – 91; natrium – 2250.

**Soğan:** kalsium – 29; mis – az miqdarda; dəmir – 1; maqnezium – 13; manqan – 1; fosfor – 187; kalium – 126; selen – 3; natrium – 220; sink – 2.

**Kartof:** kalsium – 6; mis – az miqdarda; dəmir – 0,5; maqnezium – 22; manqan – az miqdarda; fosfor – 78; kalium – 450; selen – 0,5; natrium – 2; sink – 0,5.

**Turp:** kalsium – 30; dəmir – 2; maqnezium – 11; kalium – 250; natrium – 25.

**Qırmızı bibər:** kalsium – 15; dəmir – 0,5; maqnezium – 11; kalium – 250; natrium – 6.

**İspanaq:** kalsium – 125; mis – az miqdarda; dəmir – 1,2; maqnezium – 48; manqan – az miqdarda; fosfor – 15; kalium – 400; selen – 0,3; natrium – 25; sink – az miqdarda.

**Quluncar:** kalsium – 15; mis – az miqdarda; dəmir – 0,6; maqnezium – 10; manqan – az miqdarda; fosfor – 48,5; kalium – 200; selen – az miqdarda; natrium – 200; sink – az miqdarda.

**Zəncəfil:** kalsium – 100; dəmir – 15; maqnezium – 150; kalium – 1100; natrium – 32; fosfor – 140; sink – 6; mis – 0,6; manqan – 10; flüor – 0,4; yod – 5.

**Darçın:** kalsium – 1228; dəmir – 38,1; maqnezium – 56; kalium – 500; natrium – 26; fosfor – 61; sink – 2; mis – 0,2; manqan – 15; flüor – 0,1; yod – 5.

**Qara istiot:** natrium – 44; kalium – 1260; kalsium – 437; maqnezium – 194; fosfor – 173; dəmir – 28,9; sink – 1,4; mis – 1; manqan – 5; flüor – 0,1; yod - 5.

**Hind razyanası:** natrium – 27; dəmir – 2,7; kalium – 395; maqnezium – 12; fosfor – 51.

**Zirə:** natrium – 17; kalium – 1351; kalsium – 689; maqnezium – 258; fosfor – 568; dəmir – 16,2; sink – 5,5; mis – 0,9; manqan – 3; flüor – 0,1; yod - 5.

### 3.12. Hansı qidalardanə qədərqəbul etməkolar?

Sağlamyaşamaqüçünqəbul edilənqidaların 65-80%-ni qələvi, 20-35%-ni isə turşuluğu çox olanqidalartəşkil etməlidir. QidalarınpH dəyərlərininqələvi və turşuluolması aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

#### Cədvəl 3.3. Yaşıl çayınvə qəhvəninmineraltərkibi

Yaşıl çayın mineral tərkibi		Qəhvənin mineral tərkibi	
Mineral maddə	Mq/100 q	Mineral maddə	Mq/100 q
Kalium	370	Kalium	1449
Kalsium	306	Kalsium	94,5
Maqnezium	276	Maqnezium	196,4
Fosfor	31	Natrium	48
Dəmir	78	Dəmir	5,2
Sink	2	Sink	1,5
Mis	1,5	Mis	1,4
Manqan	50	Manqan	2,3
Flüor	7	Kobalt	0,16
Yod	6		

#### Cədvəl 3.4. Orqanizminqələviliiyinitəmin edənqidalar(çoxistifadə edilməsitövsiyə edilir)

Proteinli qidalar	Digər qidalar	Ədviyyatlar və souslar
Çiy badam	Arı pətəyi	Acı qırmızı bibər

Günəbaxanın qovrulmamıştumu	Bitki çayları	Dəniz duzu
Balqabağın qovrulmamıştumu	Cücərmişbuğda	Xardal
Kabaqının qovrulmamıştumu	Cücərmiş buğdanın suyu	Kəklükotu, nanə və s.
Darı	Alma sirkəsi	Himalay duz kristalı
Çətənə	Jenşen çayı	Karri ədviyyatı
Şabalıd	Zəncirotu çayı	Qovrulmamış dəniz yosunu

### **Cədl 3.5. Orqanizmin qələviliyini təmin edən qidalar** (çox istifadə edilməsi məsləhət görülür)

<b>Tərəvəzlər</b>	<b>Meyvələr</b>
Balqabaq	Ananas
Bibər	Armut
Brokkoli	Avokado
Dəniz bitkiləri	Tut
Xardal yarpaqları	Böyütkən
Kök	Alma
Ispanaq	Qreypfrut
Boranı	Xurma
Qırmızı kələm	Qarpız
Gül kələm	Yemiş
Kələm	Ərik
Kərəviz	Gilas
Quluncar	Kivi
Çuğundur	Quru əncir
Badımcan	Quru üzüm
Pazı yarpağı	Quşüzümü
Kahı	Limon
Sarımsaq	Naringi
Soğan	Manqo
Su tərəsi	Banan
Şalğam	Portağal
Kartof	Şaftalı
Yerkökü	Üzüm

Cəfəri, şüyüd, nanə, reyhan	Albalı
Pomidor	

**Cədvəl 3.6. Orqanizmin  
turşuluğunu təmin edən qidalar**  
(çox istifadə edilməsi tövsiyə edilir)

<b>Meyvələr</b>	<b>Yağlar</b>
Alça	Avokado yağı
Zoğal	Günəbaxan yağı
Alça qurusu	Fıstıq yağı
Göyəm	Çətənə yağı
Feyxo	Kətan toxumu yağı
Mandarin	Qarğıdalı yağı
Limon	Küncüd yağı
	Zeytun yağı

**Cədvəl 3.7. Orqanizmin turşuluğunu  
təmin edən qidalar**  
(çox istifadə edilməsi tövsiyə edilir)

<b>Taxıl və un</b>	<b>Süd və süd məhsulları</b>	<b>Çərəzlər</b>
Arpa	Dondurma	Qoz
Düyü	Pendir	Soya sousu
Vələmir	Süd	Küncüd yağı
Ağ un	Marqarin	Yer fıncığı
Qarabaşaq	Kərə yağı	
Kəpək		

### 3.13. Suyun minerallarla zəngin olması

Orqanizm həyat fəaliyyətini davam etdirmək üçün həmişə üzvi minerallara ehtiyac duyur. Üzvi minerallar isə qida vasitəsilə qəbul edilir.

Minerallar vitaminlərlə birlikdə orqanizmin ehtiyac duyduğu sahələrə daha çox təsir göstərir. Başqa sözlə desək, orqanizmin ən azı vitaminlər qədər minerallara da ehtiyacı var.

Qan təzyiqində, ürək döyüntüsündə, nəsilartırmada əhəmiyyətli rol oynayan minerallar qanın yaranmasına və sağlam sinir sisteminin inkişafına da nəzarət edir.

Mineral çatışmazlığı xüsusilə uşaqların böyümə və inkişaf dövründə ciddi problemlərə səbəb olur.

Üzvi minerallar suyun içində qələvi ionlarına ayrılır və orqanizmin qələviliyini qorumaq üçün qanın içində həll olunur. Beləliklə, qanın axınını və qırmızı qan hüceyrəsinin elektrik gücünü artıraraq laxtalaşmasını tənzimləyir.

Dəniz suyunun tərkibində 84 mineral element mövcuddur. Qeyd edək ki, dənizdə olan bu 84 element, eyni zamanda orqanizmdə də mövcuddur. Müasir elm sübut edir ki, bu elementlərin 24-ü yaşamaq üçün vacibdir.

Dünyanın ən məşhur şəfali suyu hesab edilən və hər il milyonlarca insanın ziyarət etdiyi Fransanın cənubundakı Lurdes suyunun sirri bəzi alimlərin fikrincə, tərkibindəki germanium (Ge) mineralıdır. Germanium mineralı immun sistemini gücləndirir.

Əhalinin sayının artması, qida sektorundakı rəqabət, yanlış, nizamsız, az və ya çox qidalanma vərdişi ilə ətraf mühitin çirklənməsi kimi amillər hər gün qəbul etdiyimiz qidaların keyfiyyətini və dəyərini aşağı salır. Qida keyfiyyətinin aşağı düşməsi qidalarla qəbul etdiyimiz mineral və vitaminlərin də azalması deməkdir.

***Diqqət!*** Suya oksigen (O<sub>2</sub>) əlavə etmək çətin iş deyil, ancaq sudakı oksigen miqdarını saxlamaq çətindir. Buna görə də qablaşdırılmış oksigenli su zaman keçdikcə içərisindəki oksigen miqdarını itirir.

### 3.14. Qablaşdırılmış su haqqında nəyi bilməliyik?

İçməli suları 3 qrupa ayırmaq olar:

- şəhər şəbəkəsinin suyu. Yeraltı və ya yerüstü mənşəli və saflaşdırılmış su;

- qaynaq suyu. Yeraltı mənşəli, saflaşdırılmamış, təbii şəkildə içilən su;

- təbii mineral su. Saf, saflaşdırılmamış, yeraltı mənşəli, özünəməxsus keyfiyyətli və sabit mineral tərkibli su.

Şüşə və ya plastik qablardakı suların bir qismi təmizlənilib qablaşdırılan şəhər suyudur.

Təbii qaynaq suları heç bir təmizləmə işləri aparılmadan qaynağında və ya götürüldükləri qablaşdırma fabriklərində doldurulur.

Nəzəri olaraq xüsusi şüşə qabdakı saxlanılmış suyun istifadə müddəti yoxdur, lakin qanuna əsasən üzərinə 1 illik istifadə müddəti yazılır.

Böyük butulkalardakı sulara isə son istifadə tarixinə xüsusilə diqqət etmək lazımdır. Çünki böyük butulkanın istehsalında istifadə edilən polikarbonat bir müddətdən sonra "bisfenol A" adlanan kimyəvi maddəni suya verir. Bu maddə sintetik estrogen hormonu kimi təsir edir və xüsusilə uşaqların inkişafına zərər verir. Bisfenol A-nın suya keçməsi xüsusilə istidə artır.

Mənbəyi bəlli olmayan və seriya nömrəsi ilə qaynağına qədər izlənə bilinməyən şüşədəki suların "pilləkən altı"nda doldurulma ehtimalı daha yüksəkdir.

## **IV FƏSİL. MİNERAL SULAR**

---

### **4.1. Mineral su**

Yer qabığının müxtəlif dərinliklərində müvafiq geoloji şərtlərlə təbii əmələ gələn və yerin səthinə bəzən öz-özünə,

bəzən də texniki metodlarla çıxarılan isti və ya soyuq yeraltı sulardır. Təbii strukturunda karbon qazı və radioaktiv elementlər olan mineral suda ən azı 1000 mq/l həll olunmuş minerallar və elementlər mövcuddur.

Mənbəyi: yağış və qar suyu kimi yerüstü sular qayaların yarıq və çatlarından dərinliklərə sızaraq uzun «səyahətə» çıxırlar. Suların bu «səyahət»ləri on illərlə, hətta yüz illərlə davam edə bilər. Dərinliklərə süzülən bu sular rezervuar hesab edilən xəzinədə toplanır. Bu xəzinədəki təzyiq və istiliyin təsiri ilə sular asan yolla (adətən lay xətləri və ya hidrotermal kanallar vasitəsilə) yuxarıya doğru hərəkət edərək qaynaq şəklində yerin üstünə çıxır. Sular yerin altına sızır, ya da yuxarıya çıxarkən təmas etdiyi dəyişik növdən olan süxurlardan müxtəlif mineralları da öz tərkiblərinə qarışdırırlar və beləliklə, mineral su xüsusiyyəti qazanmış olurlar. Bu suları digər sulardan fərqləndirən ən əhəmiyyətli xüsusiyyət isə 1 litrdə ən azı 1 q həll olunmuş maddə olmasıdır. Belə suların tərkibində olan mineralların miqdarı onların hansı süxurlarla təmasda olduğunu göstərir. Məsələn, kalsium və bikarbonatla zəngin mineral suyun əhəngdaşı rezervuarından gəldiyi söylənilə bilər.

İsti və soyuq sular, adətən, eyni mənbədən gəlir, ancaq soyuq mineral suların hərəkətinin müxtəlif səbəblərə görə düşdüyü, bəlkə də müxtəlif şəraitlərdə soyuq yeraltı sularla qarışmalarına görə soyuduqları düşünülür.

Mineral sular, adətən isti su mənbəyi ilə eyni lay qrupu üzərində və ya geotermal ərazi çevrəsində eyni kəşik sistemi içərisində yerləşir. İsti suların yaxınlığında yaranan mineral suların tərkibində daha çox karbon qazı olmaqla yanaşı, isti sulara məxsus kimyəvi tərkibi də var. Ancaq aralarındakı məsafə artdıqca isti sulara nisbətən mineral sular daha seyrək bir tərkibə malik olur.

Mineral suların yaranmasında diqqəti cəlb edən bir başqa cəhət də isti sulara nisbətən mineral suların daha ensiz çatlarla və daha çox məsafə qət edərək yerin üstünə çıxmasıdır.

Mineral suların mənbəyinə görə Azərbaycan Respublikası özünəməxsus xüsusi yer tutur. Çünki respublikamızın ərazisində bir çox mineral su mənbələri vardır. Təkcə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində 100-dən çox mineral su mənbəyi aşkarlanmışdır. Bunlardan Badamlı, Sirab, Vayxır, Darıdağ, Naxçıvan və digər sular artıq həmin mənbələrin yanında tikilmiş zavodlarda butulkalara doldurulur. Lakin Ermənistan Naxçıvanı blokadaya aldığından həmin suları respublikanın digər bölgələrinə, o cümlədən Bakı şəhərinə gətirmək çətinləşmişdir.

Kəlbəcərdəki İstisu və Şuşadakı Turşsu mənbələri isə artıq neçə illərdir ki, erməni təcavüzünün qurbanı olmuşdur. Ona görə də son illər respublikada mineral su istehsalı bir qədər azalmışdır. Lakin ayrı-ayrı fiziki və hüquqi şəxslər tərəfindən xüsusi sexlərdə süni mineral sular hazırlanıb təbii su adı ilə satılır. Həmin suların tərkibi və keyfiyyəti heç də təbii suların keyfiyyəti ilə eyni deyildir. Qarşıda duran əsas vəzifələrdən biri mineral suların istehsalını artırmaqla yanaşı keyfiyyətini də yaxşılaşdırmaqdır. İstehsalın ümumi həcmi ilə yanaşı məhsulun keyfiyyətinə və onun xarici tərtibatına da ciddi fikir verilməlidir. Bəzən ticarətə göndərilən mineral suların xarici tərtibatı standartın tələbinə cavab vermir. Butulkalar çirkli olur, etiket kağızları solğun olmaqla, əksər hallarda düz yapışdırılmır, cırılır. Butulkalardakı suyun səviyyəsi normadan az, bəzən şüşə yarımqıq dolmuş olur. Çöküntü hiss olunan dərəcədə olmaqla butulkanın qapağı açılarkən karbon qazı tamamilə hiss olunmur. Bütün bunlar istehsalın ümumi texnologiyasına düzgün əməl olunmamasından və məhsulun qeyri-normal şəraitdə saxlanılmasından irəli gəlir. Bəzən təbii mineral su əvəzinə süni mineral su hazırlayıb eyni adla satışı verilir. Ona görə də digər məhsullarda olduğu kimi mineral suların da çeşidi və keyfiyyət göstəriciləri vaxtaşırı ekspertizadan keçirilməlidir.

Azərbaycanda son illər müxtəlif firmalar və kiçik müəssisələr tərəfindən qazlı və qazsız Aqua Vita, Şahdağ, Ay-



Su, Şollar, Altın-Su, Rıçal-su, Zərin-Qala, Zam-zam, Slavyanka və digər adlarda sular hazırlanıb satışa verilir. Bəzi firmalar respublikaya yaxın xaricdən Borjomi, Narzan, Yessentuki-4, 17, 20 və digər çeşiddə mineral sular gətirib satırlar.

#### **4.2. Mineral suların kimyəvi tərkibi, fizioloji və müalicəvi əhəmiyyəti**

Mineral sular növündən və tərkibindəki mineral duzların miqdarından, müxtəlif elementlərin (yod, brom və s.) və qazların (karbon, kükürd, radon) olmasından asılı olaraq insan orqanizminə müəyyən fizioloji təsir göstərir və ona görə də müalicəvi vasitə kimi tətbiq edilir.

Mineral suların tərkibində olan mineral duzların miqdarı adi içməli sudakından qat-qat çoxdur. Ən aşağı hədd 1 litr suda 1 qram, ən yuxarı hədd isə 1 litrdə 50 q-dır. Buna baxmayaraq təbiətdə tərkibində 1 q/litrdən az mineral duz olan sular (hipotexniki sular) da vardır və bu sular müəyyən dərəcədə orqanizmə müalicəvi təsir göstərir. Tərkibində 50 q/litrdən çox mineral duz olan sular məhlul (duzluqlu) adlanır.

Mineral suya həddindən artıq durulaşdırılmış duz məhlulu kimi baxmaq olar. Burada duz molekulları ionlara parçalanmış olur. Ona görə də mineral suların tərkibində duz yox, müsbət yüklənmiş kationlar və onlara bərabər miqdarda mənfi yüklənmiş anionlar olur.

Mineral suyun tərkibində ən çox rast gəlin kationlar və anionlar aşağıdakılardır:

$H^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  kationlar.

$Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$  anionlar.

Az rast gəlin kationlar  $K$ ,  $Fe^{2+}$ , anionlar isə  $CO_2^-$ ,  $NO_2^-$  dir.

Mineral sular da çox az və arabil rast gələn kationlar bunlardır:  $Re^+$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ . Əsas rast gələn anionlar isə  $CO_3^{2-}$ ,  $Br^-$ ,  $S^-$ ,  $Fe^-$ ,  $HS^-$ ,  $S_2O_3^{2-}$ ,  $SO_2^{2-}$ ,  $HSiO_3^-$ ,  $HPO_4^-$ ,  $HAsO_4^-$ ,  $B_4O_7^{2-}$  və başqalarıdır.

Üzvi turşulardan mineral sular da naften və qumin turşuları, qazlardan ən çox  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2$  az miqdarda isə  $H_2S$ ,  $O_2$ , He, Ar, Ne, Kr, Xe həmçinin radioaktiv maddələr, kolloidlərdən S,  $Fe(OH)_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Mn(OH)_2$ ,  $Al_2S_3$ , FeS,  $H_2SiO_3$  vardır.

Mineral suların tərkibində həmçinin başqa üzvi maddələr də olur.

Müalicəvi məqsədlə işlədilən suyun tərkibində karbon qazı, hidrogen-sulfid və radon olur.

Radon – qısaömürlü radioaktiv elementdir. O radiumun və onun birləşmələrinin parçalanmasından alınır. Təbii mineral sular da radonun miqdarı  $10^{-9}$ -dan  $10^{-11}$  küri/litr qədər olur. Təbii mineral sular da bu çox olduqda radonlu su adlanır. Tibbi praktikada radonlu sudan vannalar təyin olunur və bunun orqanizmin funksiyalarını aktivləşdirmək kimi fizioloji təsiri vardır. Radon və onun parçalanması məhsulları qan damarlarını genişləndirir, maddələr mübadiləsini nizamlayır, orqanizmdən bəzi zərərli maddələrin çıxarılmasına kömək edir.

Suda olan aktiv elementlərin minimal miqdarı onun mineral su kimi işlədilməsinə imkan verir. Bu maddələrin miqdarını 4.1. sayılı cədvəldən görmək olar.

Radioaktivlik vahidi şərti olaraq Maxe vahidi götürülmüşdür. Bu  $3,64 \cdot 10^{-10}$  küri/l-ə bərabərdir. Küri vahidi isə 1 saniyə ərzində  $3,7 \cdot 10^{-10}$  atoma parçalanan radioaktiv maddənin miqdarıdır. 1 küri  $0,66 \text{ mm}^3$  radona uyğun gəlir ( $0^\circ\text{C}$ -də və 760 mm civə sütununda).

Elə sular vardır ki, onların tərkibində cədvəldə verilmiş elementlərin heç biri yoxdur, lakin həmin sular yenə də

müalicəvi mineral su qrupuna aiddir və bir çox xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur. Bu və ya digər mineral suyun müalicəvi xassəsini müəyyən etmək üçün əsas göstərici tərkibindəki maddələrin kimyəvi-empirik formulunun insan orqanizminə eksperiment terapevt təsirinin müəyyən edilməsidir.

Mineral suları içdikdə onlar selikli qişa vasitəsilə, xaricə qəbul edildikdə isə (vanna qəbul etdikdə) dəridən keçərək orqanizmə təsir edir.

Mineral suyun ionları selikli qişa vasitəsilə sorulur (əsasən nazik bağırsağın yuxarı hissəsində) və qana keçərək bütün orqanizmə yayılır. Beləliklə, həmin ionlar başqa mərhələdə sinir refektorları vasitəsilə orqanizmin başqa mühitinə də düşür.

Mineral suyun əsas yığılıb saxlandığı yer qaraciyərdir. Suyun artıq miqdarını qaraciyər o vaxta qədər saxlayır ki, nəhayət nizamlayıcı mexanizm tərəfindən orqanizmdən artıq su xaric edilir: əsas su ifraz edən üzv böyrəkdir, bununla yanaşı, su ağciyər və dəri vasitəsilə də ixrac olunur.

Orqanizmdən xaric olan su özü ilə orqanizmdən müxtəlif mübadilə məhsullarını və mineral maddələri də çıxarır. Əgər tərkibində az mineral maddə olan su çox içilərsə, orqanizmdə bəzi ionların çatışmazlığı hiss olunur. Lakin mineral sular orqanizmdən bəzi ionları çıxarmaqla yanaşı, eyni zamanda orqanizmə onlara oxşar kimyəvi inqredientlər daxil olur. Orqanizmdə olan nizamlayıcı mexanizmlər oraya artıq daxil olan elektrolitləri çıxarır, lakin bəzi ionlar orqanizmdən tez, bəziləri isə yavaş çıxırlar. Ona görə də mineral suyu uzun müddət qəbul etdikdə orqanizmdə bir ionun çox, başqasının isə az olmasına gətirib çıxarır.

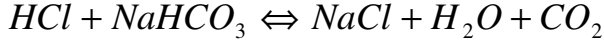
Mineral suların içilməsi nəticəsində ion tərkibinin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsi həyat üçün lazımı sayılan orqanizmin funksiyalarının gedişinə təsir etməyə bilmir.

Məsələn,  $Cl^-$  xlor ionu mədənin selikli qişasını şiddətli qıcıqlandırdığı üçün vəzilərin sekresiyasını gücləndirir və duz turşusunun ifrazını artırır. Bikarbonat ionu  $HCO_3^-$  selikli qişaya təsir edərək mədə-bağırsaqdakı seliyn həll olub yuyulmasını müşayiət edir. Tərkibində  $HCO_3^-$  ionu olan suda natrium ionu da olduqda, belə su «süfrə suyu» kimi tətbiq edilə bilər, çünki susuzluğu yaxşı yatırır.

#### **Cədvəl 4.1. Müalicəvi mineral suları içməli sudan fərqləndirən kimyəvi göstəricilər**

	<b>Tərkib hissələri</b>	<b>1 kq suda qramla minimal miqdarı</b>
inera l sular ın - «Bor jomi », «Pol yana Kvas ova» , «Bre zovs ki» və s.	Həl olunan bəzi hissəciklərin cəmi	1
	Sərbəst karbon qazı	0,25
	Hidrogen-sulfid	0,001
	<u>İonlar</u>	
	Litium	0,001
	Barium	0,005
	Stronsium	0,010
	Dəmir $Fe^{2+}$ və ya $Fe^{3+}$	0,010
	Ftor	0,002
	Brom	0,005
	Yod	0,001
	Hidroarenat $HA_5 SO_4$	0,001
	Bor turşusu $HBO_2$	0,005
	Radiumun emonasiyası	3,5 Maxe vahidi

istehlakı qida qəbulundan əvvəl aşağıdakı kimi öz təsirini göstərir. Mədə vəziləri vasitəsilə ifraz olunan xlorid turşusu natriumla reaksiyaya girir.



Əmələ gəlmiş karbon qazı və xörək duzu mədənin selikli qişasını qıcıqlandırır. Bu isə mədə şirəsinin daha çox ifraz olunmasına və beləliklə də qidanın yaxşı həzm olunmasına kömək edir.

Sulfat ionu  $SO_4^{2-}$  maqneziumla birləşərək  $MgSO_4$  (acı ingilis duzu) əmələ gətirir. Sulfat ionu natriumla  $Na_2SO_4$  duzu (qlauber duzu) əmələ gətirirlər. Bu acı duzlar mədənin və bağırsağın motor funksiyasını və ödün ifrazını sürətləndirir.

Suda  $Ca^{2+}$  ionunun olmasının müalicəvi dəyərini artırır, çünki kalsium ionu soyuqdəyməyə qarşı təsir göstərir, mədə-bağırsaq sisteminin fəaliyyətini gücləndirir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan mineralsularının tərkibində külli miqdarda qaz olması müəyyən edilmişdir. Mineral suların tərkibində qazlar iki halda olur:

- suyutərkibində həllolanqazlar;
- sudan sərbəst ayrılan qazlar.

Respublikada çox yayılmış olan mineral sular, əsasən qaz tərkiblərinə görə 5 qrupa bölünür.

**Karbonlu.** Azərbaycan Respublikasının ərazisində karbon qazlı sular yaxşı öyrənilmişdir. Bunlar respublikada olan suların 35%-ni təşkil edir. Müəyyən edilmişdir ki, mineral suların 1 litrində 250-3000 mq-a qədər karbon qazı vardır. Aparılan hesablamalar göstərir ki, bu sulardan gün ərzində 15,7 tona kimi karbon qazı çıxır.

Karbon qazlı sulara hər yerdə təsadüf edilmir. Azərbaycan ərazisində bu sular ancaq Kiçik Qafqaz dağları rayonlarında və Naxçıvan MR-da yayılmışdır. Karbon qazlı sulardan ən məşhurları – Nəhəcir, İstisu, Badamlı, Turşsu, Darıdağ, Çayqarısan, Qızılca və başqalarıdır.

**Hidrogen-sulfidli.** Sularda hidrogen-sulfid qazının miqdarından asılı olaraq, onlar müalicəvi əhəmiyyətə malik olur. Xalq arasında bu sulara kükürlü sular da deyilir.

Respublikada kükürlü suların bütün növünə təsadüf edilir. Bu sular neft və bitumlu rayonlarda geniş yayılmışdır. Çox miqdarda hidrogen-sulfid qazlı sular Abşeronda, respublikamızın şimal rayonlarında və Naxçıvan MR-da aşkara çıxarılmışdır. Məsələn, Şıx burnunda – 400 mq/l, Suraxanıda – 170-400 mq/l (Abşeron), Karvansarayda – 600 mq/l (Naxçıvan MR), Altıağacda – 108 mq/l və s.

**Metan qazlı.** Metan qazlı sular başlıca olaraq respublikanın neft rayonlarında (Şərqi Azərbaycanda) yayılmışdır. Bu suların duz tərkibləri, adətən eyni olmaqla dəniz mənşəlidir. Metanlı sular həm təbii bulaqlar, həm də xüsusi buruqlar vasitəsilə yer üzünə çıxır. Azərbaycanın mineral suları içərisində metanlı suların çoxu yüksək temperaturlidir, həm də bəzi bulaqların və buruqların debiti çox yüksək olur. Bu suların məşhur mənbələri Abşeronda, Babazənəndə və Talış ərazilərində yerləşir. Metanlı suların müalicəvi xüsusiyyətləri indiyədək yaxşı öyrənilməmişdir. Buna baxmayaraq, metanlı suların çoxu müalicə üçün geniş istifadə edilir.

**Azotlu.** Azərbaycanda azotlu sular cənub bölgəsində və Qafqazın cənubətəyi rayonlarındadır. Respublikada 100-ə qədər azotlu su öyrənilmişdir. Azotlu sular həm soyuq və həm də isti olur. İsti azotlu sular daha əhəmiyyətlidir. Alaşa (45-50<sup>0</sup>C), Meşəsu (45-55<sup>0</sup>C), Xaltan (37-50<sup>0</sup>C) və s. bulaqları qeyd etmək olar.

**Radonlu.** Geoloji və geokimyəvi şəraitin xüsusiyyəti ilə əlaqədar olaraq bəzi ərazilərin yeraltı sularında radioaktiv elementlər olur. Sularda ən çox yayıla bilən radioaktiv mənşəli elementlərdən radon qazını göstərmək olar. Məlum olduğu kimi, radon qazının sularda olması müalicəvi xüsusiyyətini yüksəldir. Təbiətdə radonlu sulara nadir hallarda rast gəlinir. Azərbaycan şəraitində isə bu cəhətdən Kəlbəcər və Laçın rayonları diqqəti cəlb edir. Bağırşaq (Kəlbəcər rayonu) adlanan mineral sular radonlu mineral suların ən parlaq növüdür. Bundan başqa, Darıdağ və Qahab (Naxçıvan MR) sularında da az miqdarda

radon qazının olması bəllidir. Təbiətdə radioaktiv suların əmələ gəlməsi onların çox yavaş süzülməsi ilə əlaqədardır. Sular çətinliklə süzülərsə, onlarda radioaktiv və radon qazının toplanması üçün şərait yaranır. Azərbaycanda radon qazının yüksək olması gələcəkdə bu suların olduğu yerdə müalicəxanaların yaranmasına imkan verir. Respublikada olan mineral suların ümumi miqdarından 34 bulaq radonlu sulara aiddir.

**Mineral suların duz tərkibi.** Yeraltı suların hər hansı növü müxtəlif tərkibdə, bu və ya digər miqdarda həll olmuş halda mineral duzlara malikdir. Duzlar suda həll olduqda ion şəklinə düşür. Təbii sularda ən çox olan ionlar ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  və  $\text{Mg}^{2+}$ ) olduqca müxtəlif vəziyyətdə və münasibətdə ola bilər. Təbii sularda 26-ya kimi elementin həll olduğu müəyyən edilmişdir. Bunlar 5 qrupa bölünür:

- suyun əsas tərkibini təşkil edən elementlər: K, Na, Ca, Mg, Fe, Al, Cl, S, N, O, H, C, Si.

- sularda az miqdarda təsadüf edilən elementlər: Rb, Sr, Ba, Pb, Ni, Zn, Mn, Cu, Br, J, F, B, P, As.

- sularda nadir tapılan elementlər: U, Zn, Ga, Ge, Zr, Ti, W, Hg, Bi, Cd, W, Se, Te, Mo, Ag, An, Pt, Sn, Sb.

- radioaktiv elementlər: Ra, Th, Rn və digərləri.

- üzvi maddələr.

Sularda yağ və naften turşuları, onların duzları və çöküntüləri həll olur, bu da orta hesabla 5 mq/l-ə çatır.

Mineral suların tərkibinin öyrənilməsi çox zəngin su sərvətləri tiplərini müəyyən etməyə və onların elmi təsnifatını verməyə, daha doğrusu, bu suları düzgün qiymətləndirməyə və onların mənşəyi ilə əlaqədar məsələləri aydınlaşdırmağa imkan verir. Azərbaycan mineral sularının tərkibində 0,5-150 q-a qədər duzların həll olması müəyyən edilmişdir.

**Mineral suların sənayesi.** İstisu çox məşhur mineral su olmaqla Çexiyadakı Karlovi-Varı suyuna oxşayır. Sirab isə Borjomiyə oxşar olub, həm də süfrə suyu kimi işlədilir. Son illər

Qalaaltı və Siyəzən meşəsi mənbəyindən və Qax rayonundan mineral su doldurulması təşkil edilmişdir.

Sənaye ehtiyatları təsdiq edilmiş yodlu-bromlu su yataqları uzun illər ərzində istismar edilərək respublika iqtisadiyyatında önəmli rol oynamışdır. Respublika üzrə 5 yodlu-bromlu su yatağının (Xıllı, Babazənən, Mişovdağ, Binə-Hövsan və Neftçala) ümumi sənaye ehtiyatları – 229,5 min m<sup>3</sup>/gün, Babazənən – 50,1 min m<sup>3</sup>/gün, Mişovdağ – 28,5 min m<sup>3</sup>/gün, Binə-Hövsan – 51,2 min m<sup>3</sup>/gün, Neftçala – 52 min m<sup>3</sup>/gün (Binə-Hövsan və Neftçala yataqları 1995-ci ilə qədər istismar edilmişdir).

Bu yataqların lay sularının tərkibində 40 mq/l-ə qədər yod, 60-80 mq/l-ə qədər brom və digər kimyəvi komponentlər vardır. Təkcə yeni Neftçala zavodunda ildə 800 t yod, 3000 t brom alınması nəzərdə tutulmuşdur. Hazırda İqtisadi İnkişaf Nazirliyi tərəfindən bu zavodun bərpa olunması üçün tədbirlər görülür.

Bu yataqların istismar edilməsi üçün ekoloji tələblərə cavab verən, ətraf mühitin, o cümlədən, Xəzər hövzəsinin çirklənməsinə yol verməyən qabaqcıl texnologiyanın tətbiq edilməsinə böyük ehtiyac vardır. Əvvəlki illərdə olduğu kimi yeraltı sulardan bor, kalium, stronsium, litium elementlərinin sənaye tullantısı kimi atılmasına yol verilməməli və bu elementlərin tam və kompleks şəkildə çıxarılması təmin olunmalıdır. Yod güclü radiasiyaya məruz qalmış insanları müalicə etmək üçün ən təsirli vasitələrdən biridir. Çernobil qəzasında 10 minlərlə adam məhz Bakı zavodunda istehsal olunan yodun təsiri ilə şəfa tapmışdır. Son illərə qədər Binə-Hövsan yatağının bazasında fəaliyyət göstərən Bakı yod zavodunda texniki yod, kalium-yod (ağ yod) və kristallik yod istehsal olunmuşdur.

#### **4.3. Azərbaycanın mineral suları təbabətdə**



Azərbaycandakı müxtəlif mineral su növlərinin müalicəvi xüsusiyyətləri çox qədim zamanlardan məlum olmuşdur. O zamanlar əhali dərmanlardan istifadə etmirdi. Qədim insanlar suya, havaya və işığa əsas müalicə vasitəsi kimi baxırdılar. Onlar Azərbaycan ərazisində çoxlu miqdarda müxtəlif tamlı, rəngli, temperaturlu və eyni zamanda olduqca dəyərli müalicəvi xüsusiyyəti olan mineral su bulaqlarından istifadə edirdilər. Bunu sübut etmək üçün deyə bilərik ki, bu sular ətrafındakı daşlardan çapılmış hovuzlar indiyə qədər qalmaqdadır.

Müalicəvi sular həmişə qazlı olur, ona görə ki, vurulan qaz onun tərkibindəki duzların çöküntü verməsinin qarşısını alır, suyun dadını dəyişir və suyu uzunömürlü edir. Tərkibində qaz olan suları uşaqlara vermək məsləhət deyil, mədə-bağırsaq xəstəliyi olan insanlara qazlı su içmək olmaz.

Azərbaycandatəbii mineral sular qida qəbulundan (əsasən nahar və şam yeməyindən) sonra, eləcə də toy və ziyafət məclislərində, qonaq qəbul edildikdə və başqa şadyanalıqda içilən sudur. Lakin hər bir mineral suyun xüsusi müalicəvi əhəmiyyəti vardır.

**Turşsu.** Bu su mikroelementlərlə zəngin olub, karbonatlı, hidrokarbonatlı, maqneziumlu, natriumlu, kalsiumludur. Minerallaşması 2,4 q/l-dir. Mədə-bağırsaq, öd kisəsi yuyulur, vanna edilir. Bu su ilə ürək-damar, qan azlığı, qaraciyər, öd yolları, öd kisəsi və s. xəstəliklər müalicə olunur. Turşsu boru vasitəsilə Şuşa şəhərinə nəql edilərək öz təyinatı üzrə istehlak edilir.

**Vayxır.** Bu su xlorlu-hidrokarbonatlı-natriumlu su olub minerallaşması 6,5-7,4 q/l-dir. Tərkibində brom, yod, dəmir, mis, sink, stronsium, arsen vardır. Həzmetmə orqanlarının xəstəlikləri, xroniki qastrit, diatez, şəkərli diabet və digər maddələr mübadiləsi pozuntuları zamanı istifadə edilir.

**Kömür.** Bu su sinir sisteminin funksional xəstəlikləri, yorğunluq, mədə-bağırsaq və tənəffüs yolları xəstəliklərinin müalicəsi üçün əlverişlidir.

**Sirab.** Bu su karbonatlı, hidrokarbonatlı, natrium-kalsiumludur. Minerallaşması 2-4 q/l-dən 29 q/l-ə qədərdir. Sirab suyunda dəmir, brom və silisium turşuları, litium, stronsium aşkar edilmişdir. Sirab-12 mənbəyi yaxınlığında ildə 40 mln butulka su dolduran zavod fəaliyyət göstərir. Mədə-bağırsaq və sidik yollarının xəstəliyi, eləcə də maddələr mübadiləsinin pozulması zamanı istifadə edilir.

**Nəhəcir.** Bu sutərkibcə karbonatlı, hidrokarbonatlı-natriumlu olub, minerallaşması 6 q/l-dir. Həzm orqanlarının xəstəliyi, qan azlığının müalicəsi zamanı içilməsi müsbət nəticə verir.

**Qalaaltı.** Bu su kalsiumlu-natriumlu sudur, mineralaşması 0,8 q/l-dir. Tərkibində fenol, alifatik turşular, mikroelementlər vardır. Fiziki və kimyəvi xassələrinə görə Truskavetskidə çıxan «Naftusya» suyuna yaxındır. Bu su ilə qaraciyər, öd yolları iltihabı, sidik daşı və böyrəyin xroniki iltihabı xəstəlikləri, sidik turşusu diatezləri və s. müalicəsində istifadə edilir.

**Qax.** Bu su sulfatlı-hidrokarbonatlı təbii mineral sudur. Minerallaşması 0,5 q/l-dir. Tərkibində (1 litrdə) 0,3595 q hidrokarbonat və 0,0145 q sulfat anionu, 0,0055 q kömür anhidridi, 0,0190 q oksigen, 0,0058 q kalium, 0,0128 q maqnezium, 0,0128 q natrium, 0,00146 q manqan, 0,0900 q kalsium, 0,0002 q dəmir, 0,0088 q xlor vardır. Keyfiyyəti Azərbaycan Respublikasının qüvvədə olan Dövlət Standartına uyğun olmalıdır. Süfrə suyu kimi istifadə olunur.

**Şərur.** Bu su karbonatlı, hidrokarbonatlı-xlorlu-natriumlu və nadir mikroelementlər kompleksi ilə zəngindir. Gündəlik debiti 1 mln litrdən çoxdur. Süfrə suyu kimi istifadə olunur.

**Badamlı..** Badamlıda beş mənbədən su çıxır və bunların gündəlik debiti 2,5 mln litrdir. Badamlı suyu hidrokarbonatlı, maqnezium-kalsium-natriumlu su olub ümumi minerallaşması ayrı-ayrı mənbələrdə 0,7-7,4 q/l-dir. Suyun tərkibində xlor və sulfat anionu, yod, brom, mis, borat turşusu vardır. Badamlı suyu iştahı artırır, həzm prosesini yaxşılaşdırır, susuzluğu yatıran gözəl süfrə suyu kimi məşhurdur. 1952-ci ildən Badamlı suyu zavod şəraitində butulkalara doldurulur və istehlak edilir.

Mineral suların içilməsi üsulları və onların müalicə vaxtı təsir göstəriciləri kurortologiya və başqa institutlar tərəfindən müəyyən edilir.

#### **4.4. Mineral suların məlum olmayan tərəfləri**

**Mineral sularda maqnezium.** Mineral sular üzərində aparılan araşdırmalar göstərir ki, suyun tərkibindəki maqneziumun yüksək olması ürək və damar sağlamlığında əhəmiyyətlidir. Yüksək maqneziumlu sudan istifadə edən əhalidə ani ölümlərin daha az olduğu isbat olunmuşdur. Yüksək maqneziumlu mineral suların prostat və döş xərçəngi əmələ gəlməsi riskini azaltdığı güman edilir. Avropa Birliyinin qəbul etdiyi qanuni nizamnaməyə görə, 1 litrdə ən azı 50 mq maqnezium olan mineral su maqneziumla zəngin su hesab olunur. Almaniyada isə bu hədd 150 mq/l-dir.

**Mineral sularda kalsium.** Sümük və diş sağlamlığının qorunmasında ən əhəmiyyətli elementlərdən biri olan kalsiumlu mineral su içərkən orqanizm ən azı süd və süd məhsullarındakı qədər kalsium qəbul etmiş olur.

Çoxlu sayda araşdırma klimaxdan sonra osteoporozu olan qadınlarda yüksək kalsiumlu mineral su içmə vasitəsilə orqanizmə daxil edilən kalsiumun bədəndə aktiv təsir göstərdiyini və osteoporozun qarşısının alınmasında yararlı olduğunu göstərmişdir.

Mineral sular da kalsium üçün qəbul edilən Avropa Birliyi standartı ən azı 150 mq/l-dir.

**Mineral sular da bikarbonat.** Mineral sular da ən sıx rast gəlinən bikarbonatın həzmlə bağı müsbət təsirləri çoxdan məlumdur. Bu tip mineral suların turşuluqla bağı mədə xəstəliklərində (mədə qıvcırmasında) mədə turşuluğunu təsirsiz hala gətirdiyi, şəkər xəstəliyində isə şəkər metabolizminə dəstəkləyici təsir yaratdığı isbat edilmişdir.

Sidik turşusunun xaric edilməsini artıran və sidik daşının yaranmasının qarşısının alınmasına görə bikarbonatlı suların içilməsi qurt xəstəliyində və bəzi böyrək daşları narahatlıqlarında yardımçı müalicə kimi istifadə edilir.

Avropa Birliyinin mineral sular da bikarbonat üçün qəbul etdiyi hədd 600 mq/l-dir.

**Mineral sular da sulfat.** Tərkibində sulfat turşusu yüksək olan mineral suların içilməsi bağırsaqların fəaliyyətini artırdığına görə qəbizlikdə müsbət nəticələr verir. Öd kisəsini işlədici və öd möhtəviyyatını artırması da həzm sistemi üzərindəki yararlı təsirlərindən biridir. Ayrıca sidik yollarında kalsium-sulfatlı suların olduqca təsirli nəticələr verdiyi müşahidə olunur.

Sulfatlı mineral sular üçün Avropa Birliyinin qəbul etdiyi hədd ən azı 200 mq/l-dir.

Mineral suların tərkibindəki digər elementlərin insan orqanizmi üçün mühüm əhəmiyyəti vardır.

**Flüor.** Mineral suların tərkibindəki flüor diş çürüklərinin qarşısının alınmasında çox təsirlidir, sağlam sümük və dişlər üçün gərəklidir.

**Xlor.** Mineral suların tərkibindəki xlor su və elektrolit tənziqlənməsi və həzm prosesində natrium ilə birlikdə öz üzərinə eyni vəzifəni götürür.

**Natrium.** Mineral suların tərkibindəki natrium su və elektrolit tənziqlənməsi zamanı xəbərdarlıq etmədə böyük rol oynayır. Həzmə yardım edir.

**Kalium.** Mineral suların tərkibindəki kalium hüceyrə metabolizmində və bədəndəki suyun tənzimlənməsində böyük rol oynayır.

**Yod.** Mineral suların tərkibindəki yod qalxanabənzər vəzinin sağlam işləməsi üçün vacibdir, çatışmazlığı zamanı qalxanabənzər vəzinin böyüməsi (zob) müşahidə olunur.

#### **4.5. Mineral su ilə sağlam həyat**

Sağlamlıqla bağlı müsbət təsirlərinə görə qablaşdırılmış təbii mineral suların bir qismi Almaniyada «şəfalı su» kimi tanınır. Azərbaycanda isə tətbiq olunmasa da, bunun bir çox xəstəliyin müalicəsində yardımçı rol oynadığı qəbul edilir. Mineral su hər yer və şəraitdə xidmətə hazırdır. Bir çox adam, xüsusilə yaşlılar yalnız susadıqda su içirlər. Bu vəziyyət gündəlik ehtiyac olandan çox az miqdarda su qəbuluna səbəb olur. Bunun qarşısını almaq və kifayət qədər su qəbulunu asanlaşdırmaq üçün evdə və işdə mineral su göz önünə qoyulmalıdır. Beləliklə, bu, insanı kifayət qədər su içməyə həvəsləndirmək üçün bir vasitə olar.

İsti günlərdə mineral su daha çox içilməlidir. Yayın istisində həddən artıq tərləməklə böyük miqdarda su itkisi olur. Suya ehtiyac gündəlik ehtiyacın iki, ya da üç qatına qədər artır. Mineral su həzmi asanlaşdırır. Tərkibində karbon qazı olan bir şüşə mineral suyu tox qarına içəndə həzm prosesini asanlaşdırır. Mineral su, əslində, aclıq hissini azaldır, yeməkdən əvvəl və ya yemək əsnasında içilən bir fincan mineral su doyma hissi yaradır.

Qəhvə və çay yerinə mineral su qəbul edilməlidir. Məsələn, günə içindən qazlar çıxan bir fincan soyuq mineral su ilə başlamaq enerjili iş ritmi və gün boyunca rahatlıq imkanı yaradır.

Mineral su ucuz gözəllik eleksiridir, yalnız dəri üçün gərəkli olan suyu saxlamaqla bərabər, dəri fiziologiyasını da

dəstəkləyərək gərgin və hamar dərinin təminatçısı olacaq. Kifayət qədər mineral su içildiyi təqdirdə dəri köhnə, yorğun və solğun görünməyəcəkdir.

Digər tərəfdən mineral su sadəcə içildiyi zaman deyil, eyni zamanda səpiləndə və ya püskürdüləndə də kiçik qan damarlarını və dəridə qan dövranını yaxşılaşdırmaqla dərini canlandırır və gücləndirir. Bunun üçün karbon qazlı mineral su ilə pambığı isladıb üzə və boyuna sürtmək dərinin çox qısa müddətdə təzə və canlı görünməsinə yardım edir.

Təbii mineral sudan yeməklərin hazırlanmasında da istifadə edilir. Bu sular yalnız susuzluğu yatırtmaq üçün deyil, eyni zamanda yeniliklər yaradan, mətbəxdə çoxfunksiyalı bir ünsür ola bilər. Məsələn, kökə xəmiri karbon qazlı mineral su ilə yoğrulmuşsa, tavada qızardığı zaman daha yumşaq olacaq. Yağ əvəzinə mineral sudan istifadə etdikdə xəfif və az kalorili ət qızartması hazırlana bilər.

Körpələrin qidalanmasında da mineral su idealdır. Ana südü bir yaşına qədər körpələrin əvəzəlməz qida və maye mənbəyidir. Ancaq əlavə qidalanmaya keçəndə uşaq yeməyi hazırlayarkən qaynadılmış şəhər şəbəkə suyu əvəzinə karbon qazı az olan mineral sudan istifadə edilsə, daha yaxşı olar. Bu su həm mikrobioloji baxımdan təmizdir, həm də tərkibində sağlamlığa zərərli kimyəvi maddələr yoxdur. Mineral suların fizioloji təsirləri də körpələrin sağlamlığına müsbət təsir göstərir.

Uşaq yeməyini hazırlayarkən istifadə edilən mineral sularda natrium, sulfat, flüor və nitratların miqdarı aşağıdakı cədvəldə göstərilənlərə uyğun olmalıdır.

#### **Cədvəl 4.2. Uşaq qidası üçün istifadə olunan suda bəzi mineralların miqdarı**

<b>Mineral</b>	<b>Miqdarı</b>
Natrium	20 mq/l

Sulfat	240 mq/l
Flüor	1,5 mq/l
Nitrat	10 mq/l

İdman məşqlərindən əvvəl və sonra mineral sudan istifadə yararlıdır. İdman məşqlərinə qatılmazdan əvvəl və sonra çəki fərqi, əslində, yalnız su itkisi ilə bağlıdır. Bu itkini ödəməyin ən yaxşı yolu da təbii mineral su içməkdir. Edilən idmanın növünə görə itirilən su miqdarı aşağıdakı cədvəldə verilir.

### **Cədvəl 4.3. İdmanın növünə görə su itkisinin miqdarı**

<b>İdman növü</b>	<b>Su itkisi, litrlə</b>
110 m qaçış	0,1
90 dəqiqə tennis	2,0
90 dəqiqə futbol	3,0
Marafon yürüşü	4,6
Triatlon (üzmə, velosiped, qaçış)	20

Ancaq mineral suyun bu yararlı təsirləri, tibbi qaynaqlarda göstəriləndi kimi, qablaşdırma və içilməsi zamanı fəncəndə də qorunub saxlanılır.

### **4.6. Mineralsuhaqqında səhv düşüncələr**

**«Çoxlu mineral su içmək olmaz» (səhv fikirdir).** Yerin altında yarandığı müddətdə mineral suların tərkibində həll olmuş minerallar içdikdən sonra mədə və bağırsaqlarda asanlıqla sorularaq bədənimizə daxil olur və həyati fəaliyyətdə əhəmiyyətli rol oynayır. Uşaqların, gənclərin, hamilə və klimaks keçirən qadınların, yaşlıların daha çox ehtiyac duyduğu kalsium,

maqnezium, natrium və flüor kimi mineralların orqanizmə qəbul edilməsində mineral sular «gizli» qaynaqdır. Gündə 2,5-3 litrə qədər su və maye qəbul edilməsi fizioloji bədən funksiyaları və sağlam yaşamaq üçün gərəklidir. Bu miqdarın ən azı 1 litrinin mineral su kimi təbii və yararlı bir maye ilə əvəz edilməsi tövsiyə edilməlidir.

**«Mineral su ilə qazlı su eyni şeydir» (səhv fikirdir).**

Bu, yanlış düşüncədir. Restoranda, marketdə, kafedə mineral su istədiyiniz zaman qazlı su gətirirlər. Amma mineral su və qazlı su ayrı-ayrı şeylərdir. Təbii mineral su yerin altında yaranır və torpaqda olan bir çox element və maddələr onun tərkibində həll olunur. Uyğun qırıq xətləri (laylar) və ya geoloji quruluşları olan bölgələrdə yerin altındakı mineral su öz-özündən yerin üstünə çıxma bildiyi kimi toplandıqı yerdən qazma yolu ilə də çıxma bilər. Çıxarıldığı yerdə təbii keyfiyyətlə mineral kompozisiyası və tərkibi dəyişdirilmədən qablaşdırılır. Qazlı su isə ABŞ-da çox geniş istifadə edilən süni içkidir. İşlənmiş suyun (şəbəkə suyunun) 1 litrinə ən azı 750 mq natrium bikarbonat və 2-4 q karbon qazı qatılıb qablaşdırılaraq satılır.

Mineral suyun tərkibində müxtəlif minerallar var. Amma qazlı suyun tərkibində sadəcə natrium bikarbonat var. Əgər belə demək mümkünsə, qazlı su «hormonlu», mineral su isə «təbii» pomidordur.

Qeyd etməliyik ki, mineral su qazlı deyil, üstəlik bir çox mineral su ürək və damarların sağlamlığı üçün son dərəcə yararlıdır və qan təzyiqinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

**«Uşaqlar mineral su içməməlidir» (səhv fikirdir).**

Mineral sular bütün yaşlarda olduğu kimi, uşaqların sağlamlığı üçün də yararlı məhsuldur. Xüsusilə tərkibində uyğun miqdarda kalsium və flüor olan mineral sular sümük və dişlərin inkişafına çox yardım edir. Uşaqlar «qazlı» içkilər yerinə mineral su içməli olduqlarına inandırılarsa, ömrü boyu sağlam sümüklərə və çürüksüz dişlərə sahib ola bilərlər.



**«Mineral su dəriyə mənfi təsir göstərir» (səhv fikirdir).** Mineral suların uyğun miqdarda daşdıqları minerallar bir çox sistem və orqan funksiyalarında həyati əhəmiyyət kəsb edir. Sağlam, düzgün və gərgin bir dəriyə sahib olan insan da kifayət qədər su və mineral su içməlidir. Mineral suların «gənc» dəri üçün oynadığı rol xaricdən tətbiq edilərək gücləndirilə bilər. Bir çox gözəllik və kosmetik vasitələrin yaranmasında mineral sudan istifadə edilir. Heç bir əlavə maddə qatılmadan, təbii şəkildə qablaşdırılıb sprey olaraq istifadə edilən mineral su da həm təsirli kosmetik vasitə, həm də dəritəməzləyici və nəmləndiricidir.

**«Mineral su böyrəkdə daş əmələ gətirir» (səhv fikirdir).** Bu düşüncəyə zidd olaraq böyrək daşlarının yaranmasının əsas səbəbi su və mineral suların az qəbul edilməsidir. Başqa sözlə, ömür boyu nizamlı və kifayət qədər su və mineral su içməyən insanlarda böyrək daşının yaranma riski daha yüksəkdir. Bundan başqa, böyrəyində və sidik yolunda daş olan insanların gündə 2 litrə qədər mineral su içmələri tövsiyə edilir, çünki tərkibində xüsusilə bikarbonatı yüksək olan mineral sular tez-tez rast gəlinən sidik kisəsində daşların yaranmasının qarşısını alır. Böyrək daşlarının əməliyyatsız parçalanmasından sonrakı dövrdə də mineral sudan istifadə edilməlidir.

**«Mineral su öz mənbəyindən içilməlidir» (səhv fikirdir).** Mineral su dolu şüşə qapağı açılmadığı təqdirdə qaynağındakı orijinal təbii mineral tərkibini və təmizliyini qoruyur. Qablaşdırılmış mineral sularda doldurulandan müəyyən müddət sonra qablaşdırma zamanı «vurulan» karbon qazının qapaqdan və xüsusilə, plastik qablardan «uçması» riski vardır. Son istifadə tarixi keçəndə karbon qazının səviyyəsi və içməyi asanlaşdırıcı təsiri azaldığından mineral suyun dadının dəyişməsi müşahidə olunur. Əslində, qablaşdırılan mineral suyun həm mineral tərkibinin, həm də gigiyenik keyfiyyətinin qorunması zamanı tərkibindəki karbon qazının təsirli olduğu təsdiqlənməlidir.

**«Mineral suyun tərkibində turşuluq dərəcəsi yüksəkdir» (səhv fikirdir).** Tam əksinə, mineral sular da mədə turşusunu soran bikarbonat mövcuddur. Mədə qıçqırması və yanmalarında xalq arasında çox yaxşı bilinən mineral suyun yararlı təsiri də məhz bununla bağlıdır. «Turşulu» adlanan içkilərin orta q xüsusiyyəti isə tərkibində karbon qazının olmasıdır. Bu növ «qazlı» içkilərin tərkibində karbon hidrogenin olması içməni asanlaşdırır və tərkibindəki sabitləşdirici təsirinə görə karbon qazı qablaşdırma zamanı suya əlavə edilir. Mineral sulara da eyni səbəblərlə karbon qazı «vurulur». Karbon qazını dilimizə vurduğumuz zaman müvəqqəti olaraq dad bilmə reseptorlarının keyfiyyətinə görə mineral dadı duymağımızın qarşısını alaraq içməyi asanlaşdırır. Qazı «qaçmış» içkilərin dadsızlaşması tərkibində azalmış karbon qazının olmasından irəli gəlir. Mineral sular da daxil olmaqla bütün «qazlı» məhsulların soyuq içilməsinin də səbəbi içərisində həll olunmuş karbon qazının soyuqda daha yaxşı qoruna bilməsidir.

#### **4.7. Azərbaycanda mineral suların mənbələri**

Azərbaycan Respublikasının bəzi ərazilərində torpağın dərin qatlarından su isti halda çıxır. Bu su müalicə məqsədilə istifadə olunur. İsti suyun çıxdığı ərazilərdə isə sanatoriyalar fəaliyyət göstərir və bu sanatoriyalar dövlət tərəfindən nəzarətdə saxlanılır.

Torpağın dərin qatlarından çıxan isti suyun hərarəti 58,8°C-dən yuxarıdır. Cəmi mineralların sayı 6,7 q-a çatan 1 litr suyun tərkibi göstərir ki, o, litium, brom, yod, gümüş, fosfor, sink, mis, nikel, maqnezium, dəmir və s. kimyəvi maddələrlə zəngindir. Bu bulaqlardan biri 8 m-dək hündürlükdə fəvvarə vurur. İstisu mənbələrindən hər il 3 mlrd 963 mln litr su çıxır. Su dolduran sexlər isə bunun cəmi 22 mln litrindən istifadə edir. Qalan 3 mlrd 941 mln 316 min litr su çaylara axıb gedir. İstisu

mineral bulaq suyu hipertermal, karbon qazlı, hidrokarbonatlı, xloridli, sulfatlı, natriumludur. İstisu mineral bulaqları fəaliyyətdə olan 12 bulaqdan ibarətdir. İstisu kurortunda mədə-bağırsaq xəstəliyinə, maddələr mübadiləsi pozğunluqlarına, sinir sistemi, hərəkət orqanları və ginekoloji, uroloji xəstəliklərə tutulanlar müalicə oluna bilirlər.

İstisu mineral bulaqlarının suyundan alınan duzlar xroniki qəbizlik, qaraciyər, öd kisəsi, gastrit və s. xəstəliklərin müalicəsində işlədilir.

İstisu mineralı amfibol qrupuna aid olan mineraldır. Sütunvari kristallar və lifli (uzunluğu 2-3 sm) aqreqatlar əmələ gətirir. Külü boz rənglidir. Sərtliyi 5-5,5-dir.

İstisuda müalicə-istirahət zonasının yaranması sovet hakimiyyəti qurulduqdan sonra, daha dəqiq desək, 1925-ci ildən Azərbaycan hökumətinin diqqət mərkəzində olmuşdur. Hələ 1926-cı ildə Respublika Ali Soveti İstisudakı su mənbələrində istirahət-müalicə tikintiləri aparılması barədə qərar qəbul etmişdir.

İnsanların məişətində yeraltı suların mühüm rolu vardır. Yeraltı suların növləri içərisində mineral sular xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Yer kürəsində olan yeraltı suların çox hissəsi mineral suların payına düşür. Mineral su mənbələrinin əksəriyyəti Şimali Qafqazda, Zaqafqaziyada, Ukrayna, Krım və az miqdarda Orta Asiyadadır.

Azərbaycan mineral sularla zəngindir. Əsas su mənbələri Hacıkənddə, İstisu, Turşsu, Şuşa, Naftalan, Badamlı, Sirab, Vayxır və digər sahələrdə yerləşmişdir.

Azərbaycan Respublikasında mineral su bulaqları tükənməzdir. Respublika ərazisində 1000-dən çox mineral su bulağı vardır. Bir qayda olaraq bu bulaqların çoxu respublikamızın dağlıq rayonlarında yayılmışdır. Düzən rayonlarda təbii su bulaqlarına az rast gəlmək olar. Buna baxmayaraq, buruq qazma yolu ilə mineral sular çıxarılır.

Azərbaycan fiziki-coğrafi cəhətdən çox kəskin dəyişən relyef quruluşuna malikdir. Respublikanın ərazisi 85,5 min km<sup>2</sup> ümumi düzənliklərdən ibarətdir. Təbii mineral su bulaqlarının 90%-dən çoxu, yəni 905-i dağlıq rayonda, qalanları isə, yəni 98 mineral su bulağı düzənlik rayonda yerləşmişdir. Ona görə də Azərbaycanın mineral sularının coğrafi yayılma rayonları aşağıdakı qaydadadır.

**Abşeron yarımadasının mineral suları.** Yarımada böyük sayda metan və kükürlü mineral sular vardır. Bunlardan ən məşhuru Suraxanı rayonundakı Zığ qəsəbəsində olan mineral sulardır. Masazır kəndində yerləşən Böyük Şor və Masazır gölləri tükənməz qiymətli müalicəvi palçıq mənbəyi sayılırlar. Abşeron yarımadasında onlarla qiymətli böyük və kiçik göllər mövcuddur.

**Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral suları.** Sularının müxtəlifliyinə görə Naxçıvan Muxtar Respublikası bir növ coğrafi-kimyəvi muzeydir. Darıdağ, Sirab, Nəhəcir, Badamlı və Qızılvəng kimi bir növ mineral su qrupu balneoloji içməli kurortlar üçün son dərəcə önəmli hidromineral ehtiyatlardır. Darıdağ bulaqları ən yüksək debitli arsenli mineral sulardır. Bu suyun önəmi ondadır ki, onun tərkibində arsenin yüksək faizi ilə yanaşı, burada bor turşusu, litium, böyük miqdarda karbon qazı, yod, brom, dəmir və digər faydalı elementlər mövcuddur. Sirab suları Borjomi sularının analoqudur. Sirab suları hidromineral baza kimi böyük əhəmiyyətə malikdir. Nəhəcir suları Yessentuki № 17 ilə eynidir. Badamlı suları Narzan mahiyyətli sulara aid edilir.

Badamlının tərkibində böyük miqdarda karbon qazı vardır. Onlar münasib temperatur göstəricilərinə və yüksək debite malikdirlər. Qızılvəng acı, duzlu mineral su olaraq təbiətdə çox nadir hallarda rast gəlinir. Mədəni yumşaldan xassələri (sulfat-xlorid-kalsium-natrium-mağnezium) ilə tanınır.

**Dağlıq Qarabağın mineral suları.** Dağlıq Qarabağın əlverişli meteoroloji durumu, çoxsaylı meyvə bağları, gözəl

içməli su bulaqları və karbon turşulu sularının varlığı bu ərazinin kurort əhəmiyyətini artırır. Dağlıq Qarabağın məlum olan 17 mineral bulağından ən çox diqqəti cəlb edən Keçəldağ və Şırlan (Şuşa), Tumi (Hadrud) və Zardanaşendir (Xocalı).

**Laçın rayonunun mineral suları.** Laçın-Kəlbəcər bölgəsinin 63 bulağı İstisu (Kəlbəcər) və İlıqsu (Laçın) olaraq iki yerə bölünür. İstisu növünə aid olan sular üç müstəqil qrupda təmsil olunurlar. Bunlar Yuxarı İstisu, Aşağı İstisu və Bağırsaqdır. İlıqsu bulaqları Laçın rayonunun 1600 m hündürlüyündə yerləşən Minkənd və Əhmədli ərazilərində mövcuddur. Eyni zamanda, Minkənd və Əhmədli ərazilərində Narzan tipli soyuq mineral su bulaqlarına rast gəlmək olur.

**Kəlbəcər rayonunun mineral suları.** Azərbaycan Respublikasının Kəlbəcər rayonunun inzibati ərazi vahidində yerləşən İstisu qəsəbəsi, rayonun ərazisi də daxil olmaqla, 1993-cü ildən Ermənistan ordusunun işğalı altındadır. İstisu kəndinin məşhur mineral suyu olan «İstisu» bulağı ətrafında 1928-ci ildə eyni adlı sanatoriya salınmışdır.

Kəlbəcər İstisu mineral ehtiyatı və «İstisu» sanatoriyası ilə dünyada tanınır. İstisu sanatoriyası Kəlbəcərin qərb hissəsində, silsilə dağ yamaqlarındadır. İstisu mineral bulaqları 1138-ci ildə güclü zəlzələ zamanı yerin qabarması, çatlaması nəticəsində əmələ gəlib. Öz kimyəvi tərkibi və fiziki xüsusiyyətlərinə görə bu sular dünyada məşhur olan Karlovi-Varı bulaqlarının (Çexiya) eynidir və bir çox digər xüsusiyyətlərinə görə dünyada yeganədir.

**Gəncə ətrafındakı mineral sular.** Hacıkənd Gəncə şəhərindən 17 km aralı 1000 m hündürlükdə yerləşir. Bu yerin iqlimi mülayim isti, rütubətlidir. Qışı nisbətən istidir. Hacıkənd yaxınlığında karbon turşulu bulaq və böyük sayda içməli su çeşmələri mövcuddur.

**Samaxı və Quba bölgəsinin mineral suları.** Ərazidə azot və kükürlü, oksigen xassəli termal və soyuq suların çıxıntısı müşahidə olunur. Bunların içində ən qiymətliləri

Xaltan, Jimi və Həşim suları (Quba rayonu), Çuxuryurd suları (Şamaxı rayonu), Bum və Xalxal sularıdır (Qəbələ rayonu).

**Şəki və Zaqatala bölgəsinin mineral suları.** Mineral sular baxımından burada ən tanınanı Qax rayonunun İlisu bulaqlarıdır. Yerli əhali müalicə məqsədi ilə hələ qədim dövrlərdən bu sulardan istifadə edirdi.

**Lənkəran və Masallı bölgəsinin mineral suları.** Lənkəran bölgəsi mineral sularla xeyli zəngindir. Onlar azot və metan tərkibliidir. Lənkəran bölgəsində 157 mineral su mənbəyi mövcuddur. Astaranın İlisu kəndində, Lənkəranın İbadi, Xaftoni kəndlərində, habelə Masallının Qəriblər kəndində və s.

Masallı rayonunun ərazisində yerləşən İstisuda tikilən sanatoriya «Fatimeyi-Zəhra» şəfa sanatoriyası adlanır. Bu sanatoriya Masallı şəhərindən 13 km aralıda, dəniz səviyyəsindən 1650 m yüksəklikdə qərar tutmuş Dəmbəlov dağının döşündə, Viləş çayının sahilində yerləşir. Tərkibində hidrogen-sulfid, natrium-xlor, kalsium, maqnezium-hidrokarbonat və hər 1 litrində 30 mq yod var. Yerin çox dərin qatlarından 60<sup>0</sup>C-dən yuxarı isti halda məhlul çıxır. Bu məhlul xəstəlikləri dava-dərmanlı sağaldır. Qədimdə yerli sakinlər bu suya min bir dərindən dərmanı olan möcüzə kimi baxıblar. Buradakı isti suyun həqiqətən də müalicəvi olmasını ötən əsrin 60-cı illərində Masallıdan olan həkim-alim, şair-bəstəkar Mirkazım Aslanlı-Sarəng sübut etmişdir. O vaxtlar alimin kəşfi böyük maraq doğurub və dövlət tərəfindən Sovet İttifaqının ayrı-ayrı yerlərindən 12 alim buraya, istisu şəfa ocağına gələrək əlavə tədqiqat aparıb və həmvətənlimizin kəşfini təsdiqləyiblər. 1971-ci ildə Masallı İstisuyu xüsusi əhəmiyyətli Ümumittifaq Müalicəvi Kurort sanatoriyası adını alıb. İstisu sanatoriyasında eyni vaxtda 200-dək adamı qəbul etmək və xidmətində durmaq mümkündür. Sanatoriya, hətta xaricdən də adamlar sağalmağa, dincəlməyə gəlirlər.

Mirkazım Aslanlı-Sarəng elmi əsaslarla sübut edib ki, Dəmbəlov dağının döşündən çıxan istisu ilə revmatizm, oynaq

ağrıları, artroz kimi fəsadları, psoriaz, dermatit, neyrodermit, göbələk xəstəliyi, ekzema, böyrək və sidik yolları xəstəlikləri – pielit, uretrit, piolonefrit, habelə radikulit, prostatit, hipertoniya, qaraciyər və öd xəstəlikləri, qadın xəstəlikləri, mədə-bağırsaq ağrıları, travmatik ağrılar müalicə oluna bilər.

**Babazan mineral suları.** Kür çayının mənsəbi yaxınlığında Salyan rayonunun ərazisində Babazan dağı (hündürlüyü 45 m) yerləşir. Yerli əhali qədimdən bəri kükürlü və metan-xlorid-kalsili soyuq və isti Babazan mineral sularından istifadə edir.

**Aran zonasının mineral suları.** Bu bölgədə müalicəvi neft, mineral sular və müalicəvi palçıqlar yayılmışdır. Müalicəvi neft kimi tanınan naftalan Goranboy rayonunda yer üzünə çıxır. Onun yatağı Goran dəmiryolu stansiyasından 18 km cənubda dəniz səviyyəsindən 450 m hündürlükdə yerləşir. Öz xarici görkəminə görə o, sənaye neftinə bənzəyir, lakin benzin və ağ neftin mövcud xassələrinin yoxluğu, qiymətli sürtkü yağlarının bolluğu və nisbətən yüksək xüsusi çəki (0,930-0,960) naftalan neftinin digər neft növlərindən üstün olan cəhətləridir. Hal-hazırda naftalan nefti uğurla səhiyyənin, demək olar ki, bütün sahələrində tətbiq olunur. Bu ərazidə yerləşən müalicəvi neft yatağı dünyada yeganədir.

#### **4.8. Mineral suların təsnifatı**

Mənşəyinə görə mineral sular təbii mineral suya və süni surətdə bəzi mineral duzların suda həll olunub CO<sub>2</sub> ilə doydurulması yolu ilə alınan süni mineral sulara ayrılır.

Təbii mineral suları süfrə və müalicəvi sulara ayırırlar. Lakin bəzi müalicəvi sulardan həm də süfrə suyu kimi istifadə olunur. Süfrə suyunun tərkibində müəyyən miqdarda faydalı minerallı maddələr vardır və sərinləşdirici xoşagəlməli dad malikdir. Müalicə suları müxtəlif xəstəlikləri, xüsusilə mədə-bağırsaq xəstəliklərini müalicə etmək üçün həmin təyinatı

üzrə istehlak edilir. Təbii mineral suların tərkibində çoxlu minerallı maddələr olur və tərkiblərinə görə müxtəlifdirlər. Mineral suları kimyəvi tərkibinə, təsir üsullarına və çıxarıldığı yerə görə təsnifləşdirirlər. Kimyəvi tərkibinə görə mineral suları 6 sinfə bölürlər (4, 5, 6, 10).

**1-ci sinif. Hidrokarbonatlı su.** Tərkibində  $HCO_3^-$  anionu və  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  və  $Mg^{2+}$  kationu vardır. Bu qrupa «Lastoçka», «Borjomi», «Sairme», «Nabeqlavi», «Kuka», «Arşan», «Darasın» suları aiddir.

**2-ci sinif. Xlorlu su.** Tərkibində  $Cl^-$  anionu və  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  kationu vardır. Bu qrupa «Minskaya», «Kuyalnik», «Luqela» və «Vitautas» suları aiddir.

**3-cü sinif. Sulfatlı su.** Tərkibində  $SO_4^{2-}$  anionu və  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  kationu vardır. Bu qrupa «Batalinski» və «Moskovski» suyu aiddir.

**4-cü sinif. Mürəkkəb tərkibli sular.** Dörd yarımqrupa bölünür:

4.1. *xlorlu-hidrokarbonatlı və ya hidrokarbonatlı xlorlu su.* Tərkibində  $Cl^-$  və  $HCO_3^-$  anionu və  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  kationu olur. Bu yarımqrupa «Yesentuki № 17», «Dzau-Suar» və «Sairme», «Arzni», «Ankavan», «İstisu», «Mirqordski» suları aiddir.

4.2. *sulfatlı-hidrokarbonatlı və ya karbonatlı sulfatlı su.* Tərkibində  $SO_4^{2-}$  və  $HCO_3^-$  anionu,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  kationu vardır. Bu yarımqrupa «Djermuk», «Yesentuki № 20», «Maxaçkala», «Narzan», «Slavyanovskaya» suları aiddir.

4.3. *xlorlu-sulfatlı və ya sulfatlı-xlorlu su.* Tərkibində  $Cl^-$  və  $SO_4^{2-}$  anionu,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  kationu vardır. Bu yarımqrupa «Novoijevskaya», «Sukuri», «Taşkent», «Feodosiya», «Şaambırı», «İjevskaya» suları aiddir.



4.4. *xlorlu-sulfatlı-hidrokarbonatlı su*. Tərkibində bütün üç anion və kationlar vardır. Bu yarımqrupa «Narzan», «Smirnovskaya» suları aiddir.

**5-ci sinif.** Tərkibində bioloji fəal dəmir, arsen, brom, yod, litium ionları və xüsusi bioloji xassələri (katalitik, kolloid və s.) olan su. Bu qrupa «Polyustrovskaya» dəmirli suyu və Saxalində çıxan mıшыaklı «Sineqorski» suyu aiddir. Naftusya suyu zəif neft iyi gələn sudur.

**6-cı sinif. Qazlı mineral sular.** Üç yarımqrupa bölünür.

1. tərkibində sərbəst CO<sub>2</sub> olan karbon qazlı su.
2. tərkibində sərbəst H<sub>2</sub>S olan hidrogen-sulfidli su.
3. tərkibində radioaktiv maddə (Rn) olan su.

Prof. P.M.Malsev (73) mineral suları anion və kation tərkibinə görə 7 qrupa bölür.

I. Natrium-hidrokarbonatlı (Borjom) və natrium-kalsium-hidrokarbonatlı (Sairme) sular.

II. Kalsium-maqnezium hidrokarbonatlı (Kuka) və kalsium-hidrokarbonatlı-sulfatlı (Narzan) sular.

III. Hidrokarbonatlı sulfatlı (Djermuk) natrium-kalsium-sulfatlı-hidrokarbonatlı (Slavyanovski) sular.

IV. Hidrokarbonatlı xlorlu (Yesentuki № 17), natrium- xlorlu-hidrokarbonatlı (Arzni) və natrium-kalsiumlu (Maltin-skaya) sular.

V. Sulfatlı-xlorlu (Novoijevskaya) natrium-sulfatlı-xlorlu (Şaambri) və mürəkkəb kation tərkibli (İjevski) sular.

VI. Natrium-xlorlu (Minski) və natrium-kalsiumlu (Vitautas) sular.

VII. Zəif mineral tərkibli və tərkibində artıq miqdar üzvi maddələr olan sular (Truskaveski, Berezovski).

Suyun tərkibindən asılı olaraq onun bu və ya digər qrupa aid olması müəyyən edilir. Əsasən hansı anion və kation daha çox miqdarda olursa, suyu həmin qrupa və ya yarımqrupa aid edirlər.

Kimyəvi tərkibə əsasən sulara aşağıdakı kimi ad verilir:

«Narzan» - kalsium-hidrokarbonatlı-sulfatlı su.

«Smirnovski» - natrium-hidrokarbonatlı-sulfatlı su.

«Sairme» - natrium-kalsium-hidrokarbonatlı su.

«Dzau» - natrium-xlorlu-karbonatlı su.

4.4. sayılı cədvəldə karbon turşulu mineral suların kimyəvi tərkibi verilmişdir.

**Cədvəl 4.4. Karbon turşulu mineral suların kimyəvi tərkibi**

Kimyəvi tərkibi	1 litrdə qramla miqdarı			
	Nar-zann	Smir-novski	Sair-me	Dzau
Kationlar				
Natrium $Na^+$	0,1343	0,5449	1,2007	2,4682
Maqnezium $Mg^{2+}$	0,0936	0,0393	0,1621	0,2579
Kalium $K^+$	0,0159	0,0291	0,2006	0,0212
Kalsium $Ca^{2+}$	0,4187	0,2481	0,2663	0,3739
Dəmir $Fe^{2+}$	0,0021	0,0047	0,0010	0,0019
Anionlar				
Hidrokarbonat $HCO_3^-$	1,2450	1,749	4,1302	3,6234
Sulfat $SO_4^{2-}$	0,5119	0,6996	0,1008	0,0062
Xlor $Cl^-$	0,1366	0,2268	0,5030	3,0689
Brom $Br^-$	-	-	-	0,0060
Yod $J^-$	-	-	-	0,0013
Silikat turşusu $H_2SiO_3$	0,0160	0,0429	0,0962	-
Sərbəst karbon turşusu	2,0	1,2	1,5	1,6
Ümumimineral aşma	2,5	2,9	6,7	7,9

Mineral suları çıxarıldığı yerə görə də təsnifləşdirirlər.

1. Şimali Qafqazda – Narzan, Yesentuki № 20, Yesentuki № 17, Yesentuki № 4, Smirnovski və Slavyanovski, Batalinski suları çıxır.

2. Gürcüstanda – Borjomi, Sairme, Luqela, Dzau-Suar, Suxuri-Uşera, Nabeqlavi, Zvare.

3. Azərbaycanda – Badamlı, İstisu, Turşsu, Sirab və s.

4. Ukraynada – Naftusya, Polyano-Kvasova, Svallyava, Berezovski, Mirqorodski, Kiyev, Kuyalnik (Odessada), Lujanskaya (Zakarpat), Feodosiya və s.

5. Rusiya Federasiyasında çıxarılan mineral sular aşağıdakılardır: Moskva yaxınlığında «Moskovski», Sankt-Peterburq yaxınlığında «Polyustrovski», Zabaykalda «Darasun», Uzaq Şərqdə «Primorski», «Lastoçka», Tatarıstan MR-da «İjevsk», Udmurb MR-da «Novoijevsk», Buryat Monqol MR-da «Arşan», Şimali Osetiya MR-da «Atsılık», Voronej vilayətində «Belaya Qorka», Dağıstan MR-da «Rıçal-su», «Maxaçkala», Qroznı yaxınlığında «Sernovodski» və s.

6. Orta Asiya respublikalarında çıxarılan mineral sulardan «Daşkent», «Turşsu» (Özbəkistanda), «Sarıaçaqkaya» (Qazaxıstanda) suyunu göstərmək olar.

7. Moldovada «Kaşernitskaya», Litvada isə «Vitautas» suyu çıxarılır.

Təbii mineral sular müalicəvi və süfrə suyu kimi iki böyük qrupa bölünür.

*Müalicəvi sulara* Ankavan, Arşan, Apılık, Batalinski, Vitautas, Darasun, Dzau, Yesentuki № 4, Yesentuki №17, Zvare, İstisu, Kuka, Kuyalnik № 4, Luqela, Lujanski, Maykopski, Maxaçkala, Mirqorod, Nabeqlavi, Naftusiya, Polyano-Kvasova, Sairme, Svallyeva, Skuri, Sernovodski, Slavyanovski, Smirnovski, Sofiya, Utsera, Feodosiya və s. aiddir.

*Süfrə mineral* sularına Narzan, Berezovski, Kiyevski, Moskva, İjevski, Yesentuki № 20, Sirab aiddir.

Arzni, Açalcula, Badamlı, Borjomi, Djernuk, Dilican, Lastoçka, Melitopol, Polyultrovski, Taşkent, Turşsu mineral sularından müalicəvi olmaqla, həm də süfrə suyu kimi istifadə edilir.

Bunlardan başqa Kişinyev, Marştski, Valmierskaya, Druskininkay, Ankavan, Krasny Oktyabr, Karneşttski, Rıçal-su, Fərqanə mineral suları da vardır.

#### **4.9. Azərbaycanın mineral suları**

Azərbaycan Respublikası mineral suların mənbəyinə və onların keyfiyyətinə görə birinci yerlərdən birini tutur. Respublikanın başqa rayonlarından fərqli olaraq Naxçıvan MR mineral su mənbələri ilə daha zəngindir (1,4).

Professor A.Q.Əsgərovun (13,14) məlumatına əsasən Naxçıvan MR ərazisində 135 faydalı mineral mənbə vardır. Bunlardan ən əsasları Badamlı, Sirab, Nəhəcir, Qızıl-Vanski, Həmyud, Batabat, Vayxır, Darıdağ və s. daha əhəmiyyətlidir.

Respublikada mineral su mənbələri yaxınlığında sanatoriyalar (Naftalanda, İstisuda, Abşeronda) və mineral su dolduran zavodlar (İstisu, Qızılca, Badamlı) tikilib istifadəyə verilmişdir (1).

Respublikada çıxarılan, butulkalara doldurulub ticarətə göndərilən sular içərisində əsas yeri Badamlı, Sirab və Qax tutur. Badamlı mineral su mənbəyi Naxçıvan MR-nın Şahbuz rayonunun Badamlı kəndindən 3 km aralı, Naxçıvan şəhərindən 39 km aralı yerləşir. Badamlı suyunun temperaturu 16-17<sup>0</sup>C, minerallığı ayrı-ayrı mənbələrdə 1-dən 5 q/l-ə qədərdir. İon tərkibinə gəldikdə isə Badamlı suyunda kationlardan natrium ( $Na^+$ ), kalium ( $K^+$ ), kalsium ( $Ca^{2+}$ ),

maqnezium ( $Mg^{2+}$ ) və dəmir ( $Fe^{2+}$ ) vardır. Kationlardan ən əhəmiyyətli dəmir oksididir. Anionlar içərisində ən çox hidrokarbonat ionudur. Bunlardan başqa xlor, sulfat, sərbəst karbon turşusu, bromun izi, silikat turşusu vardır. Suyun pH-ı 6,58-dir.

Badamlı suyunun əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onun tərkibində sərbəst və birləşmiş karbon qazı vardır. Bunun miqdarı 1,5 q/l-dir.

Badamlı mineral suyunu butulkalara doldurduqda o öz xassəsini və tərkibini uzun müddət dəyişmir, bakterioloji və sanitar-gigiyenik nöqteyi-nəzərdən də tam keyfiyyətlidir.

Uzun illərin tədqiqatı göstərir ki, Badamlı mineral suyunun ehtiyatı, temperaturu həmişə dəyişməz qalır.

M.Q.Kurlov və E.E.Karstey mineral suların tərkibini göstərmək üçün sadə formul təklif etmişdir. Bu formulda əvvəlcə mineral suda olan qazın ( $CO_2$ ,  $H_2S$  və s.) miqdarı və fəal elementlər (Vr, J, Fe, As və s.) q/l-lə göstərilir, sonra radioaktivliyi, minerallaşma dərəcəsi (m) qramlarla ifadə olunur. Kəsr xəttinin surətində anionların, məxrəcində isə kationların miqdarı, formulun sonunda mineral suyun temperaturu və aktiv turşuluğu göstərilir.

İstisuyun kimyəvi tərkibi belədir:

$$CO_2 \cdot 0,45 \cdot M \cdot 9,0x \frac{HCO_3 \cdot 62 \cdot SO_4 \cdot 24 \cdot Cl \cdot 15}{Na \cdot 86 \cdot Ca \cdot 10}$$

T – 62<sup>0</sup>C-dir.

Deməli, İstisu karbon qazı, minerallaşmış, hidrokarbonatlı-sulfatlı, xlorlu-natriumlu-kalsiumlu, temperaturu 62<sup>0</sup>C olan mineral sudur.

İndi Azərbaycanada olan mineral suları kimyəvi tərkibinə və təyinatına görə xarakterizə edək (4, 5, 6, 10).

## BADAMLI

Badamlı mineral suyu Naxçıvan MR-nın Şahbuz rayonundakı Badamlı kəndindən 3 km cənub-qərbdə çıxır. Badamlı buruq quyularından beşinin gündəlik debiti 1436000 litrdir. Dərinliyi 115 m olan 1/53 nömrəli buruq quyusunun kimyəvi tərkibi:

$$CO_{0,9}^2 \cdot M_{1,4-3,71} \cdot \frac{HCO_3 \cdot 75 \cdot Cl \cdot 18 \cdot SO_4 \cdot 7}{Na \cdot 46 \cdot Ca \cdot 39 \cdot Mg \cdot 9} T17^{\circ}C, PH6,7$$

*D 1000000 litr / gun*

Dərinliyi 282 m və minerallaşma dərəcəsi daha böyük olan 2/68 №-li buruq quyusunun kimyəvi tərkibi:

$$CO_{0,9}^2 \cdot M_{7,4} \cdot \frac{HCO_3 \cdot 69 \cdot Cl \cdot 25 \cdot SO_4 \cdot 6}{Na \cdot 46 \cdot Ca \cdot 22 \cdot Mg \cdot 10} T21,4^{\circ}C, PH6,5$$

*D 21000 litr / gun*

Bəzi buruq quyuları suyunun minerallaşma dərəcəsi nisbətən az olduğundan süfrə suyu kimi istifadə edilir. 1952-ci ildən bu zavodda Badamlı şüşələrə doldurulur. Badamlı həzmi asanlaşdırır, iştahı artırır.

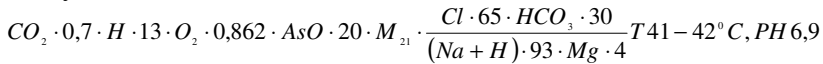
## **BATABAT**

Batabat suyunun mənbəyi dəniz səviyyəsindən 1700 m yüksəklikdə, Naxçıvan şəhərindən 62 km şimal-şərqdə, Şahbuz rayonu ərazisində yerləşir. Bu su karbonatlı, hidrokarbonatlı, kalsium-natrium-maqneziumlu olub, minerallaşma dərəcəsi 0,5 q/l-dir. Bu su mədə-bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsi zamanı içilir.

Bunlardan başqa son illər istifadəsi artan mineral suların «Kömür», «Nəhəcir», «Naxçıvan» və «Şərur» sularını göstərmək olar.

## DARIDAĞ

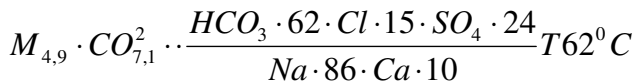
Darıdağ mineral suyu. Azərbaycan Respublikasının Culfa rayonunda (Naxçıvan MR), Culfa şəhərinin 8,5 km-də, dəniz səviyyəsindən 800-900 m hündürlükdə, Darıdağ mərgümiş yatağı yaxınlığında çıxır. Yüksək minerallaşmış, karbon qazlı, mərgümişlüdür. Darıdağ su yatağında bir neçə kəşfiyyat quyusu qazılmışdır. Darıdağ suyu ilə ürək əzələsinin distrofiyasına, maddələr mübadiləsinin pozğunluğuna, oynaq və ginekoloji xəstəliklərə və s. tutulanlar müalicə olunurlar. Kimyəvitərkibi:



Bundan başqa həmin suda metasilikat turşusu (orta hesabla 45 mq/l), brom 10 mq/l, yod 3 mq/l və bəzi mikroelementlər müşahidə edilmişdir. Yatağın müəyyən edilmiş gündəlik istismar ehtiyatı 4,5 milyon litrdir.

## İSTİSU

İstisu mineral suyu. Azərbaycan Respublikasının Kəlbəcər rayonunda çıxır. İstisu mineral suyu hipertermal, karbon qazlı, hidrokarbonatlı-xlorlu-sulfatlı-natriumludur. 1 nömrəli buruq quyusundan çıxan suyun kimyəvi tərkibi:



Tərkib və xassəcə*Karlovi-varı* və *Cermuk* mineral sularına yaxındır. Mineral bulaqların suyu müalicə məqsədi ilə içilir və vanna kimi də istifadə olunur. Kurortda mədə-bağırsaq xəstəliyinə, maddələr mübadiləsinin pozğunluqlarına, habelə hərəkət orqanları, sinir sistemi və ginekoloji, bəzi uroloji xəstəliklərə tutulanlar müalicə olunur. Bulaqların suyundan alınan duzlar xroniki qəbizlik, qaraciyər, öd kisəsi, qastrit və s. xəstəliklərin müalicəsində işlədilir. İstisu yaxınlığında mineral su zavodu tikilmişdir. Lakin bu mineral su mənbəyi 26 ildir ki, mənfur, erməni işğalı altındadır.

## **KÖMÜR**

Bu suyun mənbəyi Naxçıvan şəhərindən 75 km aralı, dəniz səviyyəsindən 1700 m yüksəklikdə yerləşir. Burada karbonatlı duz-qələvi tərkibli zəngin su mənbəyi vardır. Bu su sinir sisteminin funksional xəstəlikləri, yorğunluq, mədə-bağırsaq və tənəffüs yolları xəstəliklərinin müalicəsi üçün əlverişlidir.

## **QAX**

Qax suyunun mənbəyi Azərbaycan Respublikasının Qax rayonu ərazisindədir. Bu su sulfatlı-hidrokarbonatlı təbii mineral sudur. Minerallaşması 0,5 q/l-dir. Tərkibində (1 litrdə) 0,3595 q hidrokarbonat və 0,0145 q sulfat anionu, 0,0055 q kömür anhidridi, 0,0190 q oksigen, 0,0058 q kalium, 0,0128 q natrium, 0,00146 q maqnezium, 0,0900 q kalsium, 0,0002 q dəmir, 0,0088 q xlor vardır. Keyfiyyəti Azərbaycan Respublikasının 21-87 sayılı texniki şərtlərinə uyğun olmalıdır. Saxlanılma müddəti 12 aydır. Süfrə suyu kimi istifadə olunur.

## **QALAALTI**



Azərbaycan Respublikasının Şabran rayonunda Qalaaltı kəndi yaxınlığında 650-700 m hündürlükdə çıxan mineral sudur. Gündəlik debiti 20-40 min litrdir. Hidrokarbonatlı-kalsiumlu-magneziumludur. Minerallaşma dərəcəsi təqribən 0,8 q/l, temperaturu +13<sup>0</sup>C-dir. Tərkibində həll olmuş üzvi maddələr (fenol, alfatik turşular, bitum və s.) və bir çox mikroelementlər də var. Fiziki və kimyəvi xassələri Truskavets kurortunun *Naftusya* mineral suyuna yaxındır. Bu su ilə qaraciyər, öd yolları iltihabı, sidik daşı və böyrəyin xroniki iltihabı xəstəlikləri, sidik turşusu diatezləri və s. müalicə olunur.

## NAXÇIVAN

Naxçıvan markalı mineral suyunun kütləvi istehsalına keçən əsrin 50-ci illərində Naxçıvan mineral sudoldurma zavodunda başlanmışdır. Naxçıvan şəhərinin 25 km-də Vayxır kəndinin yaxınlığında çıxan bu mineral su özünün müalicəvi əhəmiyyətinə görə Yessentuki mineral sular qrupundan geri qalmır. Mütəxəssislərin fikrincə həmin su ilə qastrit, kolit, qanazlığı, ciyər, öd kisəsi, həzm mübadiləsi pozğunluğu xəstəliklərini müvəffəqiyyətlə müalicə etmək mümkündür.

Hər gün zavodda 100 min butulkaya yaxın «Naxçıvan» mineral suyu buraxılır. Həmin sudan ildə 5 milyon butulkadan çox doldurmaq mümkündür.

## NƏHƏCİR

Bu suyun mənbəyi Naxçıvan şəhərinin şimal-şərqində yerləşən Nəhəcir dağının yamaqlarındadır. Tərkibcə karbonatlı, dəmir hidrokarbonatlı-natriumlu olub, mineral-

laşması 6 q/l-dir. Həzm orqanlarının xəstəlikləri, qanazlığının müalicəsi zamanı içilməsi müsbət nəticə verir.

## SİRAB

Sirab mineral suyu Azərbaycan Respublikasının Babək rayonunda (Naxçıvan MR), Sirab kəndi yaxınlığında çıxır. *Orta Eosen* yaşlı vulkan mənşəli suxurlarla əlaqədardır. 1000 m dərinliyində qazılmış boş buruq quyusunun gündəlik ümumi debiti 1000 m<sup>3</sup>-dən çoxdur. Karbon qazlı, hidrokarbonatlı, natriumlu-kalsiumludur. Borjomi, Sineqorsk və dolomitli narzan tiplidir. Minerallaşma dərəcəsi 2/4 q/l-dən 29 q/l-ə qədərdir. Şüşələrə doldurulur. Mədə-bağırsaq, qaraciyər, böyrək-sidik yolları xəstəliklərinin müalicəsində işlədilir.

$$CO_2 \cdot 0,8 \cdot M_{2,8} \cdot \frac{Cl \cdot 54 \cdot HCO_3 \cdot 17,3 \cdot SO_4 \cdot 3,1}{Na \cdot 20,6 \cdot Ca \cdot 40,5 \cdot Mg \cdot 8,3} T 21,5^\circ C, PH 6,4$$

*D 100000 litr / gün*

## SURAXANI

Suraxanı mineral suyu hidrogen-kükürlüdür. Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarımadasında, Bakı şəhərinin şimal-şərqində, Suraxanıda çıxır. Bu suyun tərkibi Abşeronun əhəngdaşlı, gilli və qumlu suxurları ilə əlaqədardır. Bir neçə quyu vasitəsilə hasil olunan suyun gündəlik debiti təqribən 30 min litrdir. Minerallaşma dərəcəsi 5,4-9,3 q/l-dir.

## ŞƏRUR

Bu mineral suyun mənbəyi Sədərək kəndinin cənub-qərbində bilavasitə şosse yolunun yaxınlığında yerləşir. Suyu karbonatlı, hidro-karbonatlı-xlorlu-natriumlu və nadir mikro-

elementlər kompleksi ilə zəngindir. Gündəlik debiti 1 milyon litrdən çoxdur. Burada müalicə-süfrə suyu dolduran zavod fəaliyyət göstərir.

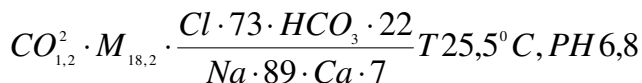
## TURŞSU

Turşsu mineral suyu. Azərbaycan Respublikasının Şuşa rayonunda Şuşa şəhərindən 17 km cənub-qərbdə, Zarışlı çayının dərəsində, 1700 m hündürlükdə çıxır. Suyu mikro-elementlərlə zəngin, əsasən karbon qazlı, hidrokarbonatlı, maqneziumlu, natriumlu, kalsiumludur. Minerallaşma dərəcəsi 2,4 q/l-dir. Temperaturu 9-10<sup>0</sup>C-dir. Suyu içilir, vanna edilir. Mədə-bağırsaq, öd kisəsi yuyulur və s. Bu su ilə ürək-damar, qanazlığı, qaraciyər, öd yolları, öd kisəsi və s. xəstəliklərə tutulanlar müalicə olunur. Turşsu boru kəməri vasitəsilə Şuşa şəhərinə nəql edilirdi.

## VAYXIR

Vayxır mineral suyu Naxçıvan MR-da Vayxır çayı sahilində 1100-1200 m hündürlükdə, Vayxır kəndi yaxınlığında çıxır. 4 əsas buruq quyusundan çıxan suyun gündəlik debiti 3,2 milyon litrdir. Kimyəvi tərkibinə görə iki tiptir.

Xloridli-hidrokarbonatlı-natriumlu-kalsiumlu (minerallaşma dərəcəsi 18,2 q/l) və hidrokarbonatlı-sulfatlı-natriumlu-kalsiumlu (minerallaşma dərəcəsi 4,6 q/l).



*D 229800 litr / gun*

$$CO_{1,2}^2 \cdot M_{4,6} \cdot \frac{HCO_3 \cdot 75 \cdot SO_4 \cdot 14}{Na \cdot 61 \cdot Ca \cdot 21} T 20,4^\circ C, PH 6,5$$

*D 175000 litr / gun*

Mikroelementlərdən brom 1-4,3; yod 0,2-0,8; dəmir 3; mis 0,5; sink 0,07; stronsium 3; arsen 1,5-2,8 mq/l-dir. Su ilə çıxan qazların tərkibi faizlə belədir: CO<sub>2</sub> – 98-99; H<sub>2</sub>S – izi; O<sub>2</sub> – 0,2-2,1; N<sub>2</sub> – 1,1; Ar (Kr+Xe) – 0,0138; He+Ne – 0,0006; CH<sub>4</sub> – yoxdur.

Yuxarıdakı mineral sulardan başqa Lənkəranda və Masallıda hidrogen-sulfitli sular, Abşeronda metanlı sular, Xəzəryanı sahilərdə və s. yerlərdə mineral su mənbələri vardır.

#### **4.10. Süni mineral suların çeşidi**

Süni mineral sulardan ən çox yayılmışları «Selter suyu», «Sodalı» və «Aşxana» suyudur (4, 5, 6).

«Selter suyu» ilk dəfə sərinləşdirici içki kimi yayılmışdır. Onun adı Almaniyadakı Niderselters dağlıq yerinin adı ilə adlanır. Hələ keçən əsrdə rus kimyaçısı F.Çelavski bu suyu tədqiq edərkən müəyyən etmişdir ki, yerli əhali bu sudan ürək-damar, mədə-bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edirmiş. Eyni zamanda, Niderselters suyu çox dadlı idi. Lakin onun miqdarı geniş miqyasda eksport kimi çatmadığından müxtəlif ölkələrdə süni olaraq «Selter suyu» hazırlamağa başlayırlar.

Təbii selter suyunun tərkibində 1 dekalitrdə qramla aşağıdakı maddələr vardır: natrium-karbonat – 13,2; natrium-xlor – 16,0; kalium-xlorid – 0,47; maqnezium-xlorid – 2,7; natrium-sulfat – 0,52; kalium-sulfat – 2,95; natrium-fosfat – 0,013.

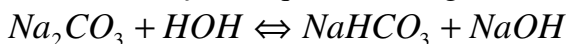
Bu tərkibə uyğun olaraq kimyəvi maddələr götürülür və eyni tərkibdə süni selter suyu hazırlanır. Süni selter suyunu hazırlamaq üçün aşağıdakı miqdarda müxtəlif duzlardan istifadə edilir. 1 dekalitr üçün qramla:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – 15-25;  $\text{NaHCO}_3$  – 40;  $\text{NaCl}$  – 10-15;  $\text{CaCl}_2$  – 10-15;  $\text{MgCl}_2$  – 0,10-0,15.

Bu duzların istifadə olunması müvafiq standart və ya texniki şərtlərdə verilir.

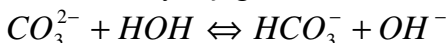
Həmin duzların müvafiq qatılıqda məhlulu hazırlanır. Bu elə götürülməlidir ki, (1,10 və ya 100 q/l) işçi məhluldan müəyyən miqdar götürüb suyun dozirovkası aparılsın. Bu məhlulu hazırladıqda onu filtdən keçirib, soyudur və su ilə qarışdırırlar. Beləliklə, hazırlanmış duz məhlulu (selter) xüsusi rezervuarda sonradan dozirovka aparatının köməkliyi ilə butulkalara tökülür, üzərinə isə 6-7 kq/sm<sup>2</sup> təzyiqlə qazla doydurulmuş su əlavə edilir.

«Selter suyu»nu başqa üsullarla da hazırlayırlar. Bunun üçün xüsusi rezervuarda mineral duzların məhlulu ilə qazsız içki hazırlanır. Sonra həmin içki teploobmenlərdən keçirilib soyudulur, saturatorda qazla doydurulur və təzyiqlə altında doldurucu maşına verilib butulkalara doldurulur.

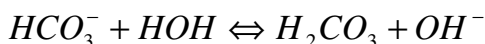
«Selter suyu» qələvi xassəli sudur. Çünki ondakı natrium-karbonat su ilə birləşdikdə qələvi əmələ gətirir.



Reaksiyanın ion tənliyi aşağıdakı kimi təsvir edilir:



Məhlulda hidrosil qrupu çox olduğu üçün o qələvi reaksiyası verir. Natrium-bikarbonatdasu ilə qələvi reaksiyası verir.



Avropada buraxılan «Selter suyu»nuntərkibi çox müxtəlifdir. Burada əsasən natrium-bikarbonatdan (az vaxtlarda bikarbonat-natriumla əvəz olunur) və natrium-

xlardan istifadə edilir. Başqa duzlar çox az hallarda istifadə edilir.

ABŞ-da «Selter suyu»nu hazırlamaq üçün 1 dal suya 25,5 qram bikarbonat-natrium, 18,4 qram xlorid və 1,4 qram natrium-sulfat götürülür. Alınmış duz qarışıqlarını 100 litr suya 22 qram hesabı ilə götürürlər.

«Sodali su» «Selter suyu»ndan onunla fərqlənir ki, orada maqnezium-xlor və kalsium duzları olmur, 1 dal «Sodali su»yu hazırlamaq üçün 20-24 qram natrium-karbonat və ya 40 qram natrium-bikarbonat və 10-15 qram NaCl götürülür

«Aşxana suyu» «Selter suyu»ndan tamamilə fərqlənir. Onun tərkibində natrium-karbonat və maqnezium-xlor olmur. «Aşxana suyu»nu hazırlamaq üçün 1 dal suya 12,6 qram natrium-bikarbonat, 3,8 qram kalsium-xlor və 2,3 qram MgSO<sub>4</sub> götürülür.

Aşxana suyunda natrium-bikarbonatın miqdarı 0,08-0,13%, natrium-xlorun miqdarı kalsium-xlorla birlikdə 0,12-0,17% arasında olmalıdır.

Aşxana suyunun dequstasiyası göstərmişdir ki, xloridlərin miqdarı nisbətən çox və bikarbonatın miqdarı az olduqda, su yaxşı xoşagələn dada malik olur.

Aşxana suyu doldurulmuş butulkaların ağzına alüminium zərvərəq sarınmış probka qoymaq olmaz, çünki qələvinin təsirindən alüminium reaksiya verir və su bulanıqlaşır. Butulkalara tökülmüş «Sodali» və «Selter suyu»nu ticarətə buraxana qədər istehsal yerində 3 ay horizontal vəziyyətdə saxlamaq lazımdır. Karbon qazının miqdarı kütləyə görə 0,4%-dən az olmamalıdır. Bu suları 2<sup>0</sup>C-dən aşağı və 12<sup>0</sup>C-dən yuxarı olmayan temperaturda qaranlıq binada saxlamaq lazımdır. Ticarət şəbəkəsinə daxil olan süni mineral suyun göndərilən gündən saxlanılma müddəti 15 gündür.

#### **4.11. Mineral suların orqanoleptik xüsusiyyətləri**

Suyun əsas tərkibini təşkil edən elementlər «ağırlığına görə» kimyəvi cəhətdən olduqca aktivdir. Mineral sular adi sulardan seçilir. Onların tərkiblərində həll olmuş qazlar, duzlar və mikroelementlər vardır. Tərkibində olan maddələrin miqdarı və növlərinə görə sular müxtəlif fiziki və kimyəvi xassələrə və keyfiyyətə malik olur.

**Temperaturu.** Yeraltı suların hər hansı bir növünün temperaturu, yer qabığının termik rejimini əks etdirir. Yer kürəsinin müxtəlif yerlərində suların temperaturu fərqlənir. Azərbaycanın mineral sularının temperaturu 4-dən 65°C-yə kimi dəyişir. Bu ancaq təbii su çıxarlarına aiddir. Lakin buruq qazma üsulu ilə Azərbaycanda yerin dərin qatlarından hətta temperaturu 95°C-yə çatan su çıxır. Respublikamızda yüksək temperaturlu mineral sular - Qoturlu (64°C), Donuzütən (64°C, Masallı rayonu), Istisu (62°C, Kəlbəcər rayonu) bəllidir.

Temperatur xüsusiyyətlərinə görə 35-36°C temperatura malik olan sular daha qiymətlidir. Həmin temperatur insan bədəninin temperaturuna uyğun gəlir və onların müalicəvi əhəmiyyəti daha yüksəkdir. Belə sulara Xaltan (Dəvəçi rayonu), İlisu (Qax rayonu) (36-42°C) və başqaları aiddir. Beynəlxalq balneoloji təsnifat əsasında Yer kürəsində məlum olan mineral sular aşağıdakı qayda üzrə fərqlənir:

- soyuq sular (20°C-dən aşağı);
- subtermal (ilıq) sular (20-37°C);
- termal (isti) sular (37-42°C);
- hipotermal (çox isti) sular (42°C-dən yuxarı).

**Rəngi.** Təmiz sular, adətən, rəngsiz olur. Buna baxmayaraq mineral sular əksər hallarda rəngli olur. Suların rəngi, onların tərkibində həll olan maddələrdən asılıdır. Məsələn, tərkibində dəmir olan sular pas rəngində görünür. Mineral suda hidrogen-sulfit olduqda həmin mineral su bilavasitə mavi rəng alır.

**Dadı.** Azərbaycan Respublikasının mineral suları öz tamına görə xüsusilə fərqlənir. Respublika ərazisində uzaq keçmişdə yaşayan adamlar yer altından çıxan içməyə yararlı suları «şirin» su adlandırmışlar. Əslində, bu suların tamamı şirin deyildir. Bizim mülahizəmizə görə, bu, ancaq Azərbaycanda yeraltı və yerüstü suların öz tamına əsasən olduqca müxtəlif olması ilə əlaqədardır. Belə ki, respublikamızda hər hansı tamlı sulara rast gəlmək olar. Müxtəlif tamlı suların çox yayılmasına görə təmiz sular «şirin» su adlandırılmışdır. Hətta bu su bulaqları da onların tamına görə adlandırılmışdır. Acıbulaq, Turşsu, Şorsu və s.. Azərbaycanın mineral sularının ümumi miqdarının 300-ü turşsulu, 100-ə yaxını şorməzə-turş, 260-ı acımtıl-şor, 90-a qədəri şor, 42-si acı, 180-i təmiz və 31-i xlorlu və metal tamlı sularındadır. Sularda müxtəlif tamların olması onların kimyəvi tərkibi və həll olan duzların xarakterindən asılıdır.

**Qoxusu.** Respublikanın mineral sularının çoxu qoxusuzdur. Sularda qoxunun olması onların tərkibində olan çürüntü-üzvi maddələrdir. Əksər hallarda suların qoxusu onlardakı bakteriyaların fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Qeyd etmək lazımdır ki, qoxulu sulardan çoxu iylənmiş yumurta qoxusu verir. Azərbaycanın mineral sularında iylənmiş yumurta qoxusu ən zəif dərəcədə çox şiddətli dərəcəyə qədər olur. Bəzi sular torpaq, balıq, dərman və s. qoxular verir. Suların qoxusu onların keyfiyyətinin təyin edilməsində mühüm rol oynayır. Sularda qoxunu dəqiq təyin etmək üçün onları azca qızdırmaq lazımdır.

**Mineral suların çöküntüləri.** Respublikanın mineral suları yer üzünə çıxdıqda müxtəlif formada çoxlu çöküntülər əmələ gətirir. Bu çöküntülər kristallik, dənəvər, stalaktitli, stalmitli və tozvari şəkillərdə olur. Mineral suların çöküntüləri araqonit, melantenit, travertin, oxra kimi formalarda mineral maddələr əmələ gətirir. Onların bəziləri miqdarca o qədər çoxdur ki, hətta sənaye əhəmiyyətinə malik olur. Məsələn,



Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikasının Babək rayonundakı Sirab kəndinin ərazisində əmələ gələn araqonitlər əla növ mərmər kimi istifadə olunur.

#### **4.12. Mineral suların keyfiyyət və zərərsizlik göstəriciləri**

Mineral sular orqanoleptik və fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə standartın və RTŞ-ın bütün tələblərinə cavab verməlidir. Mineral suların keyfiyyəti yoxlandıqda əvvəlcə onun qablaşdırılmasına, markalanmasına, doldurulub ağzının bağlanmasına fikir verilir. Gün işığında suda olan asılı və kənar qarışıqların olması, həmçinin bulanıqlığı müəyyən edilir.

Mineral suların orqanoleptik göstəriciləri 100 bal sistemi ilə qiymətləndirilir. Ayrı-ayrı göstəricilərə aşağıdakı kimi qiymət verirlər:

Şəffaflığı – 10 ball.

Karbon qazı ilə doydurulması – 35 ball (uzun sürən bol qazın çıxması – 35 ball, uzun sürən zəif qazın çıxması 30-34 ball, qısamüddətli zəif qazın çıxması – 26-29 ball).

Dad və ətri 40 ball (aydın hiss olunur – 35-38 ball, çatışmamazlıq hiss olunur – 31-34, zəif hiss olunur – 28-30).

Rəngi – 5 ball (az uyğun gəlmirsə – 3-4 ball, çox uyğun gəlmirsə – 3 ball).

Xarici tərtibatı – 10 ball (tam doldurulmamış, butulka xaricdən çirklidir, etiket düzgün yapışdırılmayıb, germetik bağlanmayıb – 7-9 ball).

Balların cəminə görə aşağıdakı nəticə çıxarılır:

100-96 ball – içki əla keyfiyyətlidir.

95-90 ball – yaxşı keyfiyyətlidir.

89-85 ball – kafi keyfiyyətlidir.

85-dən az – içki keyfiyyətsizdir.

Mineral suların tərkibində 0,4% (həcmə görə) karbon qazı olmalıdır. Butulkaya doldurulmuş su o vaxt yararlı hesab olunur ki, onun 1 ml-də 100-dən artıq mikroorqanizm olmasın.

Koli-titri isə 300-dən az olmalıdır. Bunu təyin etmək üçün 1, 10, 50, 100 ml və daha çox mineral su götürülür, üzərinə qidalı mühit Eykmana əlavə edilir və sınaq şüşələri 24-28 saat 46<sup>0</sup>S-də termostata qoyulur. Qazın əmələ gəlməsi və suyun bulanıqlaşması Coli bakteriyasının olmasını göstərir. Coli bakteriyası tapılan suyun minimal miqdarı ml-lə Koli-titri adlanır.

Mineral su rəngsiz, heç bir kənar iysiz və dadsız, kənar qarışıqsız olmalıdır. Əgər saxlama zamanı suda gedən fiziki-kimyəvi proseslər nəticəsində çöküntü əmələ gələrsə, o, etikətdə göstərilməlidir.

Son zamanlar ekoloji vəziyyətin pisləşməsi ilə əlaqədar olaraq spirtsiz içkilərdə ağır və toksiki metalların, pestisidlərin və digər yabançı maddələrin miqdarı və içkilərin mikrobioloji göstəriciləri normalaşdırılır. Bunu 4.6 və 4.7 sayılı cədvəllərdən görmək olar.

Cədvəl 4.6. Mineral suların və digər spirtsiz içkilərin tərkibində olan ağır və toksiki metalların miqdarı

Məhsulun qrupu	Göstəricilər	Yol verilən hədd, mq/kq-la, çox olmamalıdır
1. Mineral sular	Qurğuşun	0,1
	Kadmium	0,01
	Arsen	0,1
	Civə	0,005
	Mis	1,0
	Sink	5,0
2. Cövhərlərlə və nastoylarla hazırlanan	Qurğuşun	0,3
	Kadmium	0,03
	Arsen	0,1

spirtsiz içkilər	Civə	0,005
	Mis	3,0
	Sink	10,0

### 4.13. Mineralsuların ekspertizası

Mineralsuların orqanoleptik üsulla da, iyi, şəffaflığı, butulkanın təmizliyi, etiketin vəziyyəti yoxlanılır. Orqanoleptik göstəricilərin ekspertizası standart müvafiq olaraq və həm də metodik vəsaitlərdə (7) və ədəbiyyatlarda (3, 23) verilmiş meto-dikaya əsasən aparılır. Fiziki-kimyəvi göstəricilərdən karbon qazının miqdarı, çöküntünün miqdarı, kationların və anionların miqdarı müəyyən edilir.

#### 4.13.1. Karbon qazının miqdarının təyini

Bu üsul üçün içki dolub butulkapres deyilənci hazas alınır (şəkil 4.1.). Presin yuxarı hissəsində 2,5 dərəcəli 4 atm gücündə monometryrləşir. Sahə altındakı pərkidilmiş polad

Cədvəl 4.7. Mineral suların və digər spirtsiz içkilərin mikrobioloji göstəriciləri

Məhsulun qrupu	Mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərin miqdarı, KƏV, 1 sm <sup>3</sup> -da çox olmamalıdır	Sm <sup>3</sup> həcmdə olmamalıdır	
		Bağrsağ çöpləri (koliform)	Patogen, o cümlədən salmonellalar
1. Mineral sular	100	1 dm <sup>3</sup> -da 3 KƏV-dən çox olmamalı	100
2. Çörək kvası	normalaşdırılmış	10	25

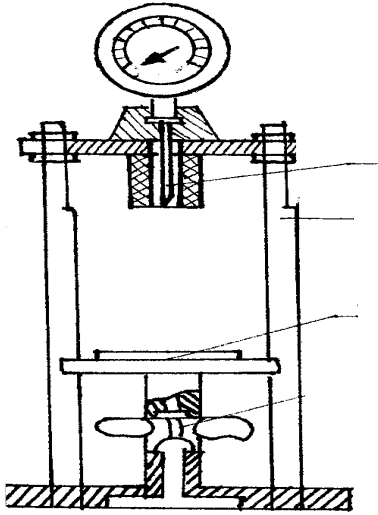
3.Çörək xammalı əsasında içkilər və konservantla hazırlanan spirtsiz içkilər	normalaşdırılmır	1 dm <sup>3</sup> -da 3 KƏV-dən çox olmamalı	25
4.Quru tozvari spirtsiz içkilərdə	1 qr-da 1x10 <sup>4</sup>	-	25

İynə yerləşir ki, bu da öz daxili kanalı ilə monometrlə birləşmiş olur. İynə ətrafına qalın rezin bərkidilmişdir.

İçki dolu butulka əvvəlcədən 25<sup>0</sup>C-yə qədər qızdırılmış su hamamında tam suya salınmaqla, həmin temperaturda 1 saat müddətinə saxlanılır. Bundan sonra butulka su hamamından çıxarılır, qurudulur və səthində kimyəvi karandaşla mayenin səviyyəsi qeyd olunur. Sonra içki olan butulka presin aşağı hərəkət edən sahəsinə elə quraşdırılır ki, çətir mantarın mərkəzi iynəsinin iti ucuna qarşı yerləşmiş olsun.

Vintin çevrilməsi ilə butulkanın çətir tıxacı silindrik dəşikciyə kip sıxılır, sonra isə vintinçevrilməsi ilə daha da tıxanır. Bunun nəticəsində butulkanın daxili hissəsi monometrin kamerası ilə birləşir.

Aparat onda sıxılmış butulka ilə əllə yan qollarından tutmaqla monometrin əqrəbləri dayanana qədər möhkəm çalxalanır. Monometrin göstəricisi qeyd olunur.



Şəkil 4.1. Mineral suda  
vəpivədəkarbonqazınınmiqdarınıtəyinetmə  
küçüncihaz: 1 – poladiynə; 2 -  
rezindöşəkcik; 3 – presinhərəkətedənsahəsi;  
4 – vint.

Təhlil başa çatdıqdan sonra aparatın kamerasınıngermetikliyini yoxlamaq üçün o sıxılmış butulka ilə  $25^{\circ}\text{C}$ -də 10-15 dəq müddətinə saxlanılır, monometrin əqrəblərinin vəziyyəti müşahidə edilir. Əgər təzyiq düşmüşsə, sistem lazımi germetikliyə malikdir.

Karbon qazının miqdarı müəyyən edildikdən sonra vint axıra qədər boşaldılır, butulka çıxarılır, aparat isə su ilə yuyulur.

İçki butulkadan töküldükdən sonra butulka yaxalanır, kimyəvi karandaşla müəyyən olunmuş səviyyəyə qədər su doldurulur. Sonra tutumu 50 və ya 100 ml ölçülü silindrdən butulka tam dolana qədər su tökülür. Ölçüsü silindrdən

göstərilən məqsəd üçün tökülən suyun miqdarı qeyd edilir və bu qayda ilə butulkadakı içki səthində qaz boşluğunun ml-lə ölçüsü müəyyən edilir. İçkidə karbon qazının miqdarı (X) çəki faizi ilə  $X=P(+1)(0,122+A)$  düsturu üzrə hesablanır. Burada, P – içki butulkası çalxalandıqdan sonramonometrin atmosferlə göstəricisi. A – qaz boşluğu kəmiyyətindən asılı olan əmsal 4.8 sayılı cədvəl üzrə müəyyən edilir

**Cədvəl 4.8. Qaz boşluğunun kəmiyyətdən asılı olan əmsalları**

Qaz boşluğu kəmiyyəti, ml	0,5 l tutumlu butulka üçün «A» əmsalı	0,33 l tutumlu butulka üçün «A» əmsalı
8-12	0,003	0,006
13-17	0,005	0,009
18-22	0,007	0,011
23-27	0,009	0,013
28-32	0,011	0,016
33-37	0,013	0,019
38-42	0,014	0,022
43-47	0,016	0,024
48-52	0,018	0,027

#### **4.13.2. Mineral suda hidrokarbonat ( $HCO_3^-$ ) anionunun təyini**

Tədqiq olunan mineral sudan 25-50 ml götürüb ölçülü kolbaya tökürük.

Üzərinə indikator (metiloranj) tökürük. Qarışıq sarı rəngə boyanır. Sonra su məhlulu 0,1 n xlorid turşusu ilə titrləyirik. Titrləməni sarı rəngin qırmızı rəngə çevrilməsinə qədər davam etdiririk. Hesablama aşağıdakı düstur üzrə hesablanır:

$$X = \frac{a \cdot 0,0061 \cdot 1000}{V}$$

burada, X – tədqiq olunan suda hidrokarbonatın miqdarı, q-la;

A – titrlənməyə sərf olunan xlorid turşusunun miqdarı ml-lə;

0,0061 – 0,1 n xlorid turşusunun hidrokarbonata görə hesablanmış əmsalı;

V – tədqiq olunan suyun miqdarı, ml-lə.

Məsələn, tutaq ki, 25 ml Badamlı içkisinin titrlənməsinə 2 ml xlorid turşusu sərf olunmuşdur. Onda

$$X = \frac{2 \cdot 0,0061 \cdot 1000}{25} = \frac{34,16}{25} = 1,3664 \text{ qram}.$$

Deməli, Badamlı mineral suyunda 1,3664 q/l hidrokarbonat ionu var.

#### 4.13.3. Mineral suda $Ca^{++}$ ionunun təyini

$Ca^{++}$  ionunu təyin etmək üçün 25-50 ml verilmiş sudan götürürük. Sonra üzərinə 2 ml NaOH (2 n) tökürük və uyğun olaraq indikator əlavə edirik. Bu zaman məhlulun rəngi çəhrayıya boyanır. Sonra «Trion B» məhlulunu büretə töküb sıfır bölgüsünə qədər tamamlayırıq. Sonra kolbadakı məhlulu rəngin çəhrayıdan bənövşəyi rəngə çevrilənə qədər titrləyirik. Titrə sərf olunan «Trion B» məhlulunun miqdarını qeyd edirik.  $Ca^{++}$  ionunun miqdarını aşağıdakı düstur üzrə hesablayırıq:

$$X = \frac{a \cdot 0,0020 \cdot 1000}{V}$$

burada, X – tədqiq olunan sudakı  $Ca^{++}$  ionunun miqdarı, q-la;

a – titrlənməyə sərf olunan «Trion B» məhlulunun miqdarı, ml-lə;

0,0020 – 0,1 n «Trion B» məhlulunun  $Ca^{++}$  ionu üçün hesablanmış əmsalı;

V – tədqiq üçün götürülmüş mineral suyun miqdarı, ml-lə.

Biz 0,1 n əvəzinə 0,05 n «Trion B» məhlulundan istifadə etmişik.

0,1 n – 0,0020

0,05 n – X

$$X = \frac{0,0020 \cdot 0,05}{0,1} = 0,001$$

Məsələn, tutaq ki, 25 ml Sirab mineral suyunun titrlənməsinə 7,6 ml «Trion B» məhlulu sərf edilmişdir.

$$X = \frac{7,6 \cdot 0,001 \cdot 1000}{25} = \frac{7,6}{25} = 0,3040 \text{ q/l}$$

Deməli, Sirab mineral suyunun tərkibində 0,3040 q/l  $Ca^{++}$  ionu vardır.

#### **4.13.4. Mineral suda $Mg^{++}$ ionunun təyini**

Tədqiq olunacaq sudan 25-50 ml götürüb ölçülü kolbaya tökürük. Üzərinə 5 ml «Bufer qarışığı» tökürük. Sonra üzərinə uyğun olaraq ET-00 indikatoru əlavə edirik. Bu zaman qarışığın rəngi bənövşəyi rəngdə olur. Büretkaya «Trion B» məhlulu töküüb ölçünü sıfır bölgüsünə çatdırırıq. Sonra kolbadakı məhlulu «Trion B» ilə titrləyirik. Bu zaman əvvəlki bənövşəyi rəng göy rəngə çevrilir. Titrə sərf olunan məhlulun miqdarını qeyd edirik və hesablamaları aşağıdakı düstur üzrə aparırıq.

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,001216 \cdot 1000}{V}$$

burada, X – tapılacaq  $Mg^{2+}$  ionunun miqdarı, q-la;

a -  $Mg^{2+}$  ionunun təyini zamanı titrə sərf olunan

«Trion B»məhlulunun miqdarı, ml-lə;



b -  $Ca^{2+}$  ionunun təyini zamanı titrə sərf olunan «Trion B» məhlulunun miqdarı, ml-lə;

0,001216 -  $Mg^{2+}$  üçün 0,1 n «Trion B» məhlulunun hesablanmış əmsalı;

V – tədqiq üçün götürülmüş suyun miqdarı.

Tədqiqat apardıqda 0,1 n məhlulu əvəzinə 0,05 n götürülmüşdür.

0,1 n – 0,001216

0,05 – X

$$X = \frac{0,05 \cdot 0,001216}{0,10} = 0,000608$$

5 ml Vayxır suyunun tədqiqi zamanı titrlənməyə 3,4 və 2,45 ml «Trion B» məhlulu sərf olunmuşdur.

$$X = \frac{(3,4 - 2,45) \cdot 0,000608 \cdot 100}{5} = \frac{0,000576 \cdot 1000}{5} = 0,1155 \text{ qram}$$

Deməli, Vayxır suyunda 0,1155 q  $Mg^{2+}$  ionu vardır.

#### 4.13.5. MineralsudaCl ionunun təyini

Tədqiq olunacaq sudan 25-50 ml götürüb ölçülü kolbaya tökürük. Üzərinə 10 damcı  $K_2CrO_4$  tökürük. Bu zaman məhlul sarı rəngə boyanır. Büretkanı sıfır bölgüsünə kimi  $AgNO_3$  məhlulu ilə doldururuq.

Kolbadakı məhlulu büretkadan damla-damla məhlul əlavə etməklə titrləyirik. Titrləməni uyğun sarımtıl-narıncı rəng alınana qədər davam etdiririk. Bu vaxt titrlənməyə sərf olunan məhlulun ml-lə miqdarını qeyd edib, aşağıdakı düstur üzrə Cl ionunun miqdarını tapırıq.

$$X = \frac{a \cdot 0,0035 \cdot 46 \cdot 1000}{V}$$

burada, X – xlor ionunun miqdarı, q-la;

a – titrlənməyə sərf olunan  $\text{AgNO}_3$  məhlulunun miqdarı, ml-lə;

0,003546 – 0,1 n  $\text{AgNO}_3$  məhlulu üçün hesablanmış əmsal;

V – tədqiq üçün götürülmüş mineral suyun miqdarı, ml-lə.

Biz 0,0709 n  $\text{AgNO}_3$  məhlulundan istifadə etdik.

0,1 n – 0,003546

0,0709 n – X

$$X = \frac{0,0709 \cdot 0,003546}{0,1} = 0,002514$$

25 ml Vayxır suyunun titrlənməsinə 19,7 ml  $\text{AgNO}_3$  məhlulu sərf olunmuşdur.

$$X = \frac{19,7 \cdot 0,002514 \cdot 1000}{25} = \frac{49 \cdot 5258}{25} = 1,9810$$

#### 4.13.6. MineralsudaPH-ıntəyini

PH-ın təyini üçün xüsusi indikator və rənglənmiş şkaladan istifadə olunur.

Tədqiq olunan mineral sudan 5 ml götürüb üzərinə 0,10 ml xüsusi indikator əlavə edirik. Bu indikator PH-ı 0,1-0,2 dəqiqliklə 4-dən 8,2-yə kimi təyin etməyə imkan verir.

5 ml tədqiq olunan suyun üzərinə 0,10 ml indikator əlavə etdikdən sonra onun yaxşı həll olması üçün azca çalxalayırıq. Sonra həmin şkala ilə verilmiş mineral suyun rəngini tutuşdururuq. Hansı rəng şkaladakı rəngə uyğun gəlsə, deməli aktiv turşuluq – PH – oradakı rəqəmlə uyğundur.

Yuxarıda göstərilən xüsusi tədqiqat üsullarından başqa hər qrup spirtsiz içki üçün spesifik tədqiqat üsulları da mövcuddur. Bunlardan mikrobioloji tədqiqat üsullarını göstərmək olar. Lakin biz bunları izah etmirik. Çünki

laboratoriya şəraitində mikrobioloji tədqiqat aparmağa imkan yox idi.

#### **4.13.7. Mineral suların orqanoleptik göstəricilərinin öyrənilməsi**

Mineral suların keyfiyyətini yoxlamaq üçün ticarət şəbəkəsinə daxil olduğu vaxtdan etibarən 15 gün ərzində (15 gündən gec olmayaraq) nümunə götürülüb təhlil edilməlidir.

Əgər partiya malda 250 yeşik olarsa, onda nümunə üçün 5-15 yarım litrlik butulka götürülür, yox əgər 250 yeşikdən çox olarsa, 15-30 butulka götürülməlidir.

Götürülmüş nümunələr açılır və hər litr hesabı ilə 1 ml götürülüb təhlil edilir. Götürülmüş nümunələr ümumi bir qaba yığılır, qarışdırılır, orta nümunə düzəldilir və yarım litrlik butulkalara tökülür. Butulkanın ağzı probka ilə bağlanıb möhürlənir. Hər bir butulkaya etiket vurulur.

Götürülmüş nümunələr həmin gün, ya da 24 saatdan gec olmayaraq analiz üçün laboratoriyaya göndərilir. Analizə qədər butulkaları horizontal vəziyyətdə 0-4<sup>0</sup>S-də saxlamaq lazımdır.

Mineral suların orqanoleptik göstəricilərindən xarici görünüşü, şəffaflığı, dad və ətri, rəngi və butulkaya tam doldurulması müəyyən edilir.

Biz nümunə olaraq ticarət şəbəkəsində satılan Badamlı mineral suyunu ekspertizadan keçirmişik.

**Xarici görünüşü.** Butulkaların ağzı düzgün bağlanmış, etiketi vardır, butulka tam doldurulmuşdur və germetikdir. Butulkanın səthi bir az çirk idi, etiket kağızlarının qıraqları əzik və bir yerdən cırıq idi.

**Şəffaflığı.** Mineral suyun içərisində asılı hissəciklər və bulanıqlıq hiss edilmədi.

**Dad və ətri.** Suyun ətri yox idi. Dadı özünəməxsus olub, kənar dad və iy vermirdi. Sirabda kükürd iyi hiss olunurdu.

**Rəngi.**Rəngsizdir.

**Tam doldurulması.** Butulkadakı suyu ölçülü silindrə tökdük, 497 ml idi. Deməli, 3 ml normadan az doldurulmuşdur.

Orqanoleptik təhlil nəticələri göstərir ki, təhlil olunan Badamlının keyfiyyəti azacıq kənarlaşmalarla standart tələblərinə cavab verir və ümumiyyətlə, keyfiyyəti yaxşıdır.

#### **4.13.8. Mineral suların fiziki-kimyəvi göstəricilərinin ekspertizası**

Mineral suların ekspertizası aparılarkən laboratoriyada suların davamlılığı və karbon qazının miqdarı müəyyən edilir. Bu göstəriciləri təyin etmək üçün termostat və monometr lazımdır. Mineral suların kation və anion tərkibini analitik kimya metodları ilə təyin edirlər. Aşağıda Badamlı və Sirab mineral sularının tərkibində olan əsas kimyəvi elementlərin miqdarı verilmişdir.

Badamlı (5 №-li mənbə) natrium-kalsium-maqnezium-hidrokarbonatlı təbii süfrə mineral suyudur. Onun tərkibi aşağıdakı kimidir:

Natrium – 0,0904

Kalsium – 0,0662

Maqnezium – 0,0425

Xlor – 0,0226

Brom – 0,0059

Sulfat – 0,1052

Hidrokarbonat – 0,4880

Anhidrid – 0,0528

Silikat turşusu – 0,0205

(OST 18-107-73)

Sirab mineral suyu tərkibcə natrium-kalsiumlu (qələvili əhəngli) hidrokarbonatlı karbon turşulu mineral sudur. Əsasən süfrə suyu kimi, eləcə də həzm orqanlarının, sidik ifraz edən

yolların və maddələr mübadiləsinin pozulmasında tətbiq edilir. Bu su dalamitli Narzan suyu tiplidir. 12 №-li mənbənin suyunun kimyəvi tərkibi aşağıdakı kimidir:

Natrium – 0,2062

Kalium – 0,0145

Kalsium – 0,4053

Maqnezium – 0,0833

Dəmir – 0,0040

Xlor – 0,0548

Hidrokarbonat – 1,7320

Yod – izi

Brom – izi

Bor turşusu – 0,0121

Silikat turşusu – 0,0121

Suyun ümumi minerallığı – 2,8 q/l-dir.

Mineral suların kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi kationların və anionların müəyyən edilməsinə əsaslanır. Laboratoriyada biz Badamlı mineral suyunda hidrokarbonat anionunu təyin etmişik. Tədqiqat 5 paralel nümunədə aparılmış və alınan nəticələr riyazi-statistik üsulla təhlil edilmişdir.

#### **4.13.9. Tədqiqat nəticələrinin riyazi-statistik işlənməsi və müzakirəsi**

Elmi-tədqiqat işlərində alınan nəticələrin dəqiqliyini və qanunauyğunluğunu müəyyən etmək üçün alınan rəqəmlər riyazi-statistik işlənir. Biz Badamlı mineral suyunda hidrokarbonat anionunu təyin etmişik və həmin göstərici üzrə riyazi-statistik hesablama aparırıq.

Badamlı mineral suyunda hidrokarbonat ionunun q/l-lə təyində 5 paralel təhlil aparılmış və aşağıdakı rəqəmlər alınmışdır.

1,3664;1,3274 ; 1,3515; 1,3417;1,3379

Orta hesabi qiyməti aparırıq:

$$\bar{X} = \frac{1,3664 + 1,3274 + 1,3515 + 1,3417 + 1,3379}{5} = \frac{6,7249}{5} = 1,34498$$

Hər nümunənin tədqiqindən alınan qiymətin orta qiymətdən kənarlaşmasını hesablayırıq:  $(X_i - \bar{X})$

$$1,3664 - 1,3449 = 0,0215$$

$$1,3274 - 1,3449 = 0,0175$$

$$1,3515 - 1,3449 = 0,0066$$

$$1,3417 - 1,3449 = 0,0032$$

$$1,3379 - 1,3449 = 0,0070$$

Kənarlaşmanın kvadratını hesablayıb cədvəl şəklində yazırıq.

Dispersiyanı tapırıq.

Nümunənin nömrəsi	$HCO_3^-$ ionu nun q/l-lə miqdarı	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	1,3664	0,0215	0,0004622
2	1,3274	-0,0175	0,0003062
3	1,3515	0,0066	0,0000435
4	1,3417	0,0032	0,0000102
5	1,3379	0,0070	0,0000490
n	6,7279		0,0008711

$$D(x) = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

O

rta  
kvad  
ratik  
uzaq  
laşm  
a

tapılır.

$$\delta = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0002177} = 0,0147546 \approx 0,0148$$

Variasiya əmsalını tapırıq.

$$V = \frac{\delta \cdot 100}{X} = \frac{0,0148 \cdot 100}{1,3449} = \frac{1,48}{1,3449} = 1,1004534 \approx 1,1$$

Deməli, variasiya əmsalı 1,1-ə bərabərdir. Orta kvadratik xətanı hesablayaq.

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \pm \frac{0,0148}{2,236} = 0,0066189 \approx 0,0066$$

Xətanın faizini tapaq.

$$m\% = \frac{m}{X} \cdot 100 = \frac{0,0066 \cdot 100}{1,3449} = \frac{0,66}{1,3449} = 0,4907428 \approx 0,49$$

Aparılan hesablamaların düzgünlüyünü yoxlamaq üçün kənarlaşmanın etibarlılıq xətasını tapırıq.

$$E_x = \pm tn \cdot m = 2,571 \cdot 0,0066 = 0,0169686 \approx 0,0170$$

Kənarlaşmanın bu göstəricisinə əsasən orta nəticənin intervalı tapılır.

$$X + E_x = 1,3449 + 0,0170 = 1,3619$$

$$X - E_x = 1,3449 - 0,0170 = 1,3279$$

Deməli, Badamlı mineral suyunun tərkibində  $HCO_3^-$  miqdarı 1,3279 q/l-dən 1,3619 q/l arasında tərəddüd edir.

Nisbi xətanı hesablayaq.

$$\Delta X = \frac{E_x}{X} \cdot 100 = \frac{0,0170 \cdot 100}{1,3449} = 1,2640 \approx 1,26$$

Deməli, nisbi xəta 1,26-ya bərabərdir, bu rəqəm vahidə yaxın olduğundan aparılan tədqiqatın və hesablamaların nəticələri düzgündür.

**VFƏSİL.AZƏRBAYCANINİÇMƏYƏ YARARLI  
YERÜSTÜ VƏ YERALTISUEHTİYATLARI  
HAQQINDAMƏLUMAT**

---

## 5.1. Yerüstü suehtiyatları

Respublikanın yerüstü suehtiyatları, əsasən Kür-Araz çaylarının balansı hesabına formalaşır. Bundan əlavə, subalansın formalaşmasında respublika ərazisindəki və uzunluğu 100 km-dən böyük olan 24-dən çox dağ çaylarının roludur.

Aparılmış çoxillik hesablamalar göstərir ki, respublika çaylarının orta illik suehtiyatları ümumən  $30,9 \text{ km}^3$  təşkil edir. Bu suehtiyatlarının  $10,3 \text{ km}^3$  və yaxud təxminən 30%-ə qədər respublikada xilində formalaşır. Təxminən  $20,6 \text{ km}^3$ -ivə yaxud 66%-i isə qonşu dövlətlərin ərazisindən Kür-Araz və Samur çayları vasitəsilə daxil olur. Quraqlıq illərində ümumi subalansı azalaraq təxminən  $22,6 \text{ km}^3$ -ə qədər aşağı düşür. Azərbaycan Respublikasının yerüstü suehtiyatları qonşu respublikaların nisbətində daha azdır.

Respublika ərazisinin hər  $1 \text{ km}^2$  sahəsinə  $90 \text{ min m}^3$ , 1 nəfər sakininə isə  $1270 \text{ m}^3$  sudüşür.

Respublikanın ayrı-ayrı rayonlarında təbii şəraitin və xüsusilə, iqlimin müxtəlifliyindən asılı olaraq yerüstü suehtiyatları qeyri-bərabər paylanmışdır. Daha çox suehtiyatı Şəki, Xaçmaz, Lənkəran və Kəlbəcəri qitə rayonlarının ərazisinə düşür. Respublikada xilindəki yerüstü suehtiyatlarının 65%-ə qədər ibugöstərilən rayonların ərazisində formalaşır. Daha az suehtiyatları Abşeron yarımadası, Arazətərafı ərazilər, Mil-Qarabağ, Şirvan və Muğan-Salyan düzənlikləri və Qobustan ərazilərində müşahidə olunur.

Suya olan tələbatın ildən-ilə artması respublika ərazisində suvarma kanalları şəbəkəsinin yaradılmasına səbəb olmuşdur. Bu kanalların ümumi uzunluğu  $47058 \text{ km}$  təşkil edir ki, bunun da  $8580,3 \text{ km}$ -i təsərrüfatlararası,  $38478,5 \text{ km}$ -i



təsərrüfatdaxili kanallardır. Bu kanallar vasitəsilə əkin sahələrinə bir ildə 11 mlrd  $m^3$  su verilir. Ən böyük kanallara Samur-Abşeron (182 km), Yuxarı Qarabağ (172,4 sm), Yuxarı Şirvan (125 km), iki qola malik Tərtər (100 km) və s. misal gətirmək olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, ölkənin su ehtiyatlarının 30%-i daxili çayların payına düşür. Onların əsas sərfi yaz dövründə təsadüf etdiyindən və axınları tənzimlənmədiyindən daşqın sularından istifadə etmək mümkün olmur, bu sular dənizə axır. Bu suların yalnız 10-15%-i vegetasiya dövründə suvarmada istifadə olunur. Yay aylarında, suvarmaya tələbat olduqca artdığından, çayların axını azalır və bir çox hallarda bəziləri tam quruyur.

Azərbaycan Respublikası ərazisində 250-ə qədər göl vardır. Onların əksəriyyəti öz həcmələrinə görə çox kiçik göllər hesab olunurlar. Nisbətən böyük göllərə Sarısu, Hacıqabul, Masazır, Candargöl və başqalarını misal göstərmək olar. Azərbaycanın orta və yüksək dağlıq ərazilərində Maralgöl, Göygöl, Şəmkirçay hövzəsində Böyük və Kiçik Alagöl kimi çox mənzərəli göllər vardır. Abşeron yarımadasında da bir sıra axmaz və duzlu göllər vardır.

Çayların suyunu tənzimləmək üçün ümumi həcmi 19 mlrd  $m^3$ , faydalı həcmi 10 mlrd  $m^3$  olan 60 su anbarı yaradılmışdır. Bunlardan ən böyükləri ümumi həcmi 16 mln  $m^3$  olan Mingəçevir su anbarı (böyüklüyünə görə onu dəniz də adlandırırlar), 1 mlrd 350 mln  $m^3$  olan Araz su hövzəsi və 2 mlrd 670 mln  $m^3$  olan Şəmkir HES-dir. Respublikada 90-a qədər dağ gölü mövcuddur. Bu göllərin ümumi sahəsi 14,0  $km^2$ , ümumi həcmi təxminən 30,0 mln  $m^3$ -ə qədərdir.

## **5.2.Yer üzündə neçə növsuvar?**

Elm adamları təbiətdə üç hidrogen izotopu aşkarlamışlar və bunların hər biri oksigenlə birləşə bilir. Buna əsaslanaraq suyun üç müxtəlif növündən danışmaq mümkündür:

- normal su (protium) ( $H_2O$ ).
- ağır su (deyterium) ( $D_2O$ ).
- daha ağır su (tritium) ( $T_2O$ ).

Eyni zamanda, molekullarında bir atom protium və bir atom deyterium, yaxud da bir atom deyterium və bir atom tritium olan «qarışıq» sular da ola bilər. Beləliklə, suyun növləri artır: HDO, HTO və DTO.

Digər tərəfdən, suyun tərkibindəki oksigen də üç izotopun qarışığıdır: oksigen-16, oksigen-17 və oksigen-18. Ancaq ən çox rast gəlinən birinci izotopdur (oksigen-16).

Oksigenin və hidrogenin müxtəlifliyinə zərər alınarsa, su üçün 36 kimyəvi formulayazmaq olar. Birgöldən və ya çaydan bir stəkansugötürəndə orada on səkkiz fərqli sunövü olduğu ağılımızadagəlmir.

Bu vəziyyətdə suyun mənəbəyinə olursa-olsun, o, müxtəlif molekulların qarışığından əmələ gəlmişdir. Bunlardan ən yüngülü  $H_2O_{16}$  və ən ağırı  $T_2O_{18}$ -dir. Kimyaçıları bu 18 növ suyun hər birini saf şəkildə hazırlayabilirlər.

Hidrogen izotopları xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən müəyyən qədər ayrılırlar. Görəsən, suyun müxtəlif növləri üçündə belə bir vəziyyət keçərlidirmi? Sularda bəzi parametrlərdə bir-birindən fərqlənirlər, məsələn, sıxlıq, donma və qaynama nöqtələri fərqlidir.

Təbiətdə müxtəlif sunövlərinin nisbətləridə hər yerdə və hər zamandəyişir, məsələn, 1 tulaq suyunda 150 qağır deyterium suyu ( $D_2O$ ) var. Sakit okean dənizində təxminən 165 q-dandaha çoxdur. Qafqazda bu dağlarında götürülən 1 t buzun tərkibində 7 qağır su var və bəzi qatarda 1 m<sup>3</sup> çay suyunda olandandaha çoxdur. Buradan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, suyun izotop tərkibi yerinə görə dəyişir. Bunun səbəbi təbiətdə çoxlu sayda izotop yerdəyişməsinin sürətlə həyata keçməsidir.

Fərqli hidrogen və oksigenizotopları müxtəlif şəraitdə sürətlə bir-birlərini əvəzləyirlər. Təbiətdə buqədərində başqatəbiiqarışıq «yox»dur. Bütünmüxtəlifliyə baxmayaraq, insanları ən çoxprotiumsuyumaraqlandırır, çünki «içməlisu» deyəndə nəzərdə tutduğumuzsu $H_2O$ -dur. Ancaqsuyundigərnövləridə nəzərdənqaçırılmamalıdır.

### 5.3. Ağırsu (deyterium, $D_2O$ )

Ümumiyyətlə, «ağırsu» adlananbusuquruluş baxımındanbildiyimizsuya ənyaxınnövdür. Sadəcə quruluşudeyil, fizikixüsusiyyətləridə bənzərdir. Belə yaxınbirbənzərlikbizi «ağırsuyuiçməkolər, yayox?» sualınacavabaxtarmağavadaredir. Busualıncavabını tapmaq üçünonunkimyəvitərkibiniincələməklazımdır.

1932-cildə AmerikafizikləriYurivə Osbornmolekul çəkisiikivahid çoxolansukəşfetmiş və birilsonraLyuisvə Makdonaldbubirləşməni əldə etməyə nail olmuşlar. Hər hidrogen atomununmərkəzində birprotonolduğubilinir. Mərkəzə hər hansı birelektrikiyüklü daşımayanatomzərrəciyolannüvə əlavə edildiyində atomyənə hidrogen atomudur, ammaartıq ağırlığı artmışdır. Suyunquruluşundaoksigenlə ağır hidrogen birləşir. Ağır hidrogen atomundan əmələ gələnsuya «ağırsu» deyilir. Görünüşü suyabənzəyənağırsuyuntərkibidahasıxdır. Ayrıcaqaynamavə donmanöqtələrində sudanfərqliləraqyüksəkdir.

### 5.4. Ağırsuyun əhəmiyyəti

Bildiyimizkimi, almanlartexnologiyasahəsindəki üstünlüklərindənistifadə edərəkbutündünyayasankimeydanoxuyurlar. 1930-cuillərdə birləşmə reaksiyaları üzərində işləyənalmanfiziklərireaksiyazəncirini ləngidərək yaranannüvələr

dən istifadə etmək üçün ağır suyun gərəkliliyi öyrənilmişdir. Mühərribədən daha asan bir zəfərlə çıxarılmış məqsədilə atombombası üçün gərəkliliyə ağır suyun hər yerdə axtarılmasına başlandı. Ağır suyun Norveçin Rjukan əyalətində istehsal olunduğu öyrənilən Almanların buradan tez və yüksək miqdarda «ağır su» satın almaları Norveçin səlahiyyətli şəxslərini şübhələndirməyə başladı. Norveç dövlət almanlarla ağır sütün ticarətinə son qoydu. Nəticədə faşist Almaniyasının rəhbərləri hərəkətə keçib bu ərazini işğal etdilər və ağır sütün istehsalı fabrikindən istifadə etməyə başladılar. Bunun əhəmiyyətini anlayandığı ölkələr İİ Dünya Mühərribəsi zamanı dəfələrlə bu fabrikiyə xətdəyə çalışdılar. Çox ağır sütün təxribat şəraitində almanların hazırladığı təqribən 180 kq ağır sütün hər sayolla Fransaya ötürüldü. Nəticədə almanların ağır sütünə görə qazandıqları məğlubiyyəti şübhəli xeyli çətinləşdirdi.

Son zamanlarda onkologiya sahəsində aparılan araşdırmalarda milliyyətə macarlanın alim Qabor Somlyayın suyun deuteriumunu azaldaraq xərçəng hüceyrələrinin inkişafını qarşısını almağa çalışmışdır. Macarıstan Beynəlxalq Onkologiya İnstitutunda çalışmış xərçəng xəstəliyini üzərindəki araşdırmaların bir qonşusuna görə başlamışdır. Hələ uşaqkən çox sevdiyi dostunun xərçəng xəstəliyindən itirən Qabor Somlyayın universitetdə təhsil aldığı zaman xərçəng xəstələri üzərində araşdırmalar aparmışdır. Sudatəbii halda olan deuterium, yada ağır hidrogen üzərində çalışmış Somlyayın məlumdakı deuteriumunu azaldaraq xərçəng xəstəliyinə tutulmuş siçanları içirtmiş və birmüddət sonra siçanlarda şişin inkişafının ləngidiyini, hətta gerilədiyini müşahidə etmişdir. Suyun tərkibindəki deuteriumun azaldılması şiş hüceyrələrinin çoxalmasını tənzimləyən sistemə pozur. Deuterium azaldılmış

sunormal hüceyrələrə heç birtəsirgöstərmir. Bunun müqabilində xərçəng hüceyrələrindəki budəyişmədən müəyyən təsirə məruz qalırlar. Bu möcüzəli su ilk dəfə insanlar üzərində də müsbət nəticə vermişdi. Klassik şəkildə müalicə alan prostat vəzində xərçəng olan 44 xəstədən 22-nə 1 il ərzində deuterium azaldılmış su, digər 22-nə isə normal su verildi. 1 il sonra deuterium azaldılmış su içən 22 nəfərlik qrupdan sadəcə 2 nəfər xərçəngdən öldü, normal su içən 22 nəfərlik qrupdan isə 9 nəfər dünyasını dəyişdi.

2005-ci ildə Almaniyada təşkil olunan Beynəlxalq İcad və Yenilik yarışmasında deuterium azaldılmış su birinci yer tutmuşdur.

Macarıstanda istehsal edilən və gündə 1 litri içilməsi tövsiyə edilən sular 2000-ci ildən bəri İspaniyada, İngiltərədə, Danimarkada, Almaniyada, Slovakiyada, Amerikada, Avstraliyada, Yaponiyada və Koreyada satılır.

**Deuterium azaldılmış suyun xüsusiyyətləri və faydaları.** İçdiyimiz normal suların 1 litrində deuterium 150 mq olduğu halda, deuterium azaldılmış suyun 1 litrində bu, təxminən 105 mq-dır. Su şişiolan xəstələrdə həkim tərəfindən tətbiq edilən ənənəvi müalicə ilə yanaşı, dəstəkləyici birmüalicə elementiləraq istifadə edilir. Ardıcılı istifadəsi immun sisteminin funksiyasını artırır və yaşlanmanı ləngidir. Heç bir kənar təsiri olmayan subədən enerjisini artırdığı üçün idmançılarada tövsiyə edilir.

### **Tritium suyu (T<sub>2</sub>O).**

Hidrogenin radioaktiv izotop olan tritium sularını yaşıni təyin etməkdə istifadə olunur. İstifadə müddəti 12,25 ildir. Birsuyu niçində tritium suyunə qədər çoxdursa, suo qədər gəncdir. Əgər suyu niçindəki tritium çoxadırsa və ya heç yoxdursa, suyun təxminən 60 ildən daha yaşlı olduğunu və uzun yol keçdiyini söyləyə bilərik. Bundan başqa, bədənə

hərəkəti izləmə bilən tritium biokimyəvi reaksiyalarda geniş tətbiq olunur.

Bir suyun buxarlanma və yağış olub yağmazamanı ölçmək məqsədilə tərkibində tritium olansuda istifadə olunur. Ayrıca alimlərin müxtəlif sunövlərindən izotop  $^1\text{pH}$  (mühit) sahəsində araşdırmalarında istifadə edirlər.

### 5.5. İçdiyimiz su şəfa, yoxsaxəstəlik mənbəyidir?

Sucanlılar üçün həyatı əhəmiyyət daşıyır.

İnsan həyatı üçün yararlı xüsusiyyəti olansuya «canlı su» deyilir və busu şəfaverir, canlandırır, enerjiverir, eyni zamanda metabolizmdə iştirak edir. Canlı subitkilərdə məhsulun keyfiyyətini və miqdarını, heyvanlarda isə ətvə ətməhsulların keyfiyyətini yüksəldir.

Tərkibindəki zəngin oksigen ( $\text{O}_2$ ) sayəsində bakteriyaların və virusların artmasının qarşısını alır. Tərkibində zəngin mineralların olması ölü hüceyrə və toxumalarını yenilənməsinə yardım edir.

Biz bəzən canlı su üçün qablaşdırılmış və yasüzülmüş suiçirik, ammatə əssüfki, bə belə deyil. İstehsal dövrü, şəhər şəbəkə sistemləri kimi canlı təbiəsin mənbəyini cansız suya çevirən amillərdən başqa, suyu qablaşdırmaqda canlı suyu öldürən amillərdəndir. Əslində təbiəsin mənbəyi hesabatdiyimiz bir çox suyun üzərində əməliyyat aparıldıqdan sonra, tərkibindəki oksigeni ( $\text{O}_2$ ) və qablaşdırıldığı üçün canlılığını itirərək cansız suya çevrilir və xəstəlik yaradır. Canlı su şəfaverici olduğu qədər cansız sudan tərkibində kifayət qədər oksigen

---

<sup>1</sup>İzotop – nüvəsinin yükü (protonların sayı) eyni, atom kütlələri (proton və neytronların cəmi) müxtəlif olan atomlara deyilir, məsələn, hidrogenin izotopları protium  $^1_1\text{H}$ , deuterium  $^2_1\text{H}$  və tritiumdur  $^3_1\text{H}$ .

(O<sub>2</sub>) və mineralların olmaması, enerjisəviyyəsinin aşağı olması və tərkibində xəstəlik yaranan mikroorqanizmlərin olması ilə fərqlənir.

***Diqqət!* İnkişaf etməkdə olan ölkələrdəki xəstəliklərin 80%-i sudan yaranır.**

### **5.6. Orqanizmdə turşuluq miqdarının yüksək olması**

Orqanizmdə turşuluq miqdarının yüksək olması aşağıdakılara səbəb olur.

- orqanizmin mineral və digər qidaları həzmetmə qabiliyyəti azalır.

- hüceyrələrdəki enerji istehsalı azalır.

- orqanizmin zərərli ağır metalları orqanizmdən təmizləmə gücü azalır.

- tumor hüceyrələrinin inkişafına şərait yaradır.

- orqanizmdə xroniki yorğunluğa və digər xəstəliklərin yaranmasına şərait yaranır.

Bir sözlə, pH 6,9 olan zəif turşu miqdarı bir çox xəstəliyin əmələ gəlməsində və inkişafında çox ciddi rol oynayır. Orqanizmdəki turşu probleminə əsasən heyvan mənşəli qidalarla qidalanan insanlarda tez-tez rast gəlinir. Bunun əsas səbəbi ət, yumurta, süd və süd məhsulları kimi orqanizmdə turşu yaranan qidaların və qələvi maddələrin bol olduğu təzə tərəvəzlərin qida rasionunda yetərincə olmaması ilə əlaqədardır. Eyni zamanda ağ un, şəkər kimi qidalar, içkilər və qəhvə içmək kimi vərdişlər də orqanizmdə turşu miqdarının çoxalmasına səbəb olur.

Qanda və hüceyrələrarası mayədə karbon turşusu (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), asetat turşusu (CH<sub>3</sub>COOH), fosfor turşusu (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), sulfat turşusu (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) və süd turşusunun (CH<sub>3</sub>CHOHCOOH) çox olması infarkta səbəb olur. Eyni zamanda, o, beyinə qansızma, qan dövranının pozulması və sağalmayan yaralar yaradır. Hemoqlobin və natrium bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>)

turşusunun bir qismini dəyişməklə turşulaşmağın qabağını alır. Bu, yalnız orqanizmdə mineralların çox olması zamanı baş verir, əks təqdirdə bədəndə şlakların yığılmasına səbəb olur. Ona görə də dərinədən nəfəs aldığımız zaman orqanizmdən daha çox karbondioksit (CO<sub>2</sub>) xaric olunur və bu da turşunun azalmasına səbəb olur.

Bağırsaqlarda pH 5-7 olmalıdır. Bağırsaq florasının ən faydalı bakteriyası olan laktoza turşusu yalnız bu şəraitdə yaşaya bilər. Bağırsaq florasını əmələ gətirən bakteriyalar lifli qidaları parçalayaraq yağ turşularına çevirirlər. Bu, insanın səhhəti üçün çox əhəmiyyətlidir. Bağırsaq florasının tərkibində, eyni zamanda, B<sub>12</sub> və K<sub>2</sub> vitaminləri də mövcuddur. Bu, o deməkdir ki, əgər insan lifli qidalar (meyvə-tərəvəzlər və kəpəkli un məmulatları) yeməzsə, vitamin çatışmaz.

Bağırsaqlardakı toksinli qaz xaric edilməzsə, həzm ifrazatına qarışır və toksinləşməyə səbəb olur.

Ürək əzələlərinin pH-ı 6,9-dur və bu çox zəif turşuluqdur. Ancaq bu 6,5-dən az olarsa, infarkt baş verir.

Turşuluğun çox olması göbələk, xüsusilə də bağırsaq göbələyinin çoxalmasına səbəb olur.

Turşuluqla birlikdə amonyak, aflatoksin<sup>2</sup> və aldehidlər<sup>3</sup> çoxalır və bunlar qaraciyərə və beyinə zərər verir.

Turşuluq səbəbindən kiçik qan dövranında pozuntular və hemoroid (babasil) əmələ gəlir.

Şirin qidalar metabolik dəyişmələr nəticəsində turşuya çevrilir. Orqanizm bu turşunu atmağa çalışır, ata bilməsə, şlaka çevrilir.

Turşu ilə birlikdə qanda protein də varsa, qanın qatılaşması səbəbindən dövrəni zəifləyir.

---

<sup>2</sup>Aflatoksin – toksinlivəxərçəngyaradanmaddələr.

<sup>3</sup>Aldehidlər

aldehidqrupuvəkarbohidrogenradikalındanibarətolanüzvimaddə lərədeyilir.



Şlaklara sərf olunan minerallar saç və sümüklərdən alınır, sümüklər zəifləyir, dırnaqlar qırılır, saçlar tökülür. Şlakların sərtləşməsi dəridə şişkinliklərə, yəni sellülitə səbəb olur.

Turşunun çoxluğu xolesterola səbəb olur. Turşu qandakı kalsiumu (Ca) özünə bağlayır, əgər metabolizm qanda kalsium tapa bilməsə, damarların daxili divarlarındakı kalsiumu alır, əgər kalsiumu burada da tapa bilməsə, sümüklərdən alır. Alınan kalsiumun yerinə xolesterol daxil olur. Əgər daimi azalan kalsiumun əvəzinə xolesterol əlavə edilsə, o zaman damarlar sərtləşir.

Hemoterapiya alan ağır xəstələrin orqanizmində həddən çox ölü hüceyrələr olur, ölü hüceyrələr qandakı sidik turşusunu ( $C_5H_4N_4O_3$ ) artırır.

Revmatizm bir asidoz xəstəliyidir. Ət və pendir yeyənlərdə sidik turşusu həddən çox olur. Bunu asidik duza çevirmək üçün xlor (Cl), maqnezium (Mg) və başqa elementlər lazımdır. Sidik turşusu kristallaşaraq toplanır. Böyrəklər orqanizmdən müəyyən miqdarda sidik turşusu xaric edir. Əgər protein qəbul etməkdə davam edilsə, ya da ağızda çürük diş varsa (daima protein parçalanmasına səbəb olur) və böyrəklər bu kristalları xaric edə bilməsə, sidik turşusu duza çevrilərək toplanır və bu kristallar da toxumalara bataraq ağrı verir.

Mədə iltihablaşdığına görə keyfiyyətli və ya kifayət qədər natrium bikarbonat ( $NaHCO_3$ ) ifraz edə bilmir. Bu orqanizmdə turşulaşmanın qarşısını alan natrium-bikarbonatın azlığına və nəticədə asidoza səbəb olur. Asidoz nəticəsində ürək və qan dövranı narahatlıqları, qəbizlik, revmatizm, gut xəstəliyi, şəkər, xərçəng və digər iltihablı xəstəliklər yaranır.

Həddən artıq ət, pendir və ət məhsulları yemək orqanizmdə karbon turşusunun ( $H_2CO_3$ ) artmasına səbəb olur və bunun nəticəsində qanda turşulaşma baş verir. Bunu neytrallaşdırmaq üçün oksigen ( $O_2$ ) ionları lazımdır və oksigen ( $O_2$ ) ionlarıyla birlikdə karbon turşusu ( $H_2CO_3$ ) da meydana

çıxır. Su idrar yolu ilə, karbon qazı ( $\text{CO}_2$ ) isə nəfəs vermə yolu ilə bədəndən xaric olur. Turşulaşmanın qarşısını almaq üçün beyin ağciyəərə oksigenin qəbulunu zəiflətmək əmrini verir. Oksigen qəbulunun azalması ilə qidalanmayan hüceyrələrə görə insan yorulmağa başlayır.

**Pankreas (mədəaltı vəzi xəstəliyi).** Orqanizmin turşulaşmasına səbəb olan digər amil mədə turşusudur. Mədəaltı vəzinin ifraz etdiyi natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) mədə turşusunu neytrallaşdırır. Əgər pankreas çatışmazlığı varsa, o zaman qandakı turşu-əsas tarazlığı pozulur. Turşu-əsas tarazlığının pozulması bir çox xəstəliyin meydana çıxmasına səbəb olur. Bunlardan ən başlıcası allergiyalar və iltihablı (infeksion) narahatlıqlar, xroniki yorğunluq, belin qrijası, əzələlər və oynaq xəstəlikləri, mədə-bağırsaq xəstəlikləri və yüksək qan təzyiqidir.

Səhv qidalanma nəticəsində bağırsaqlarda  $\text{pH}=7$  və ya bir az çox olarsa, bu qida maddələrinin həzm zamanı meydana çıxan ammonium hidroksidin  $\text{NH}_4^+ \text{OH}$  ammoniyaka ( $\text{NH}_3$ ) çevrilməsi deməkdir.

Ammonyak ( $\text{NH}_3$ ) neytral, yəni müsbət və ya mənfii yüklü olmadığından asanlıqla hüceyrələrə sızır və buradan da qana qarışır. Ammonyak hüceyrələr üçün təhlükəli maddədir, ammonium hidroksid  $\text{NH}_4^+ \text{OH}$  isə bağırsağın selikli qişasını təmizləyici xüsusiyyətlərə malikdir.

**Mədə-bağırsaq xəstəliyi.** Orqanizmin turşulaşmasına yol açan digər əhəmiyyətli amil, tərkibində həddən artıq qatqı maddəsi olan qidalar (konservlər, şokolad, keks və s.), içkilər (kola, fanta və s.), xüsusilə də diqqət edilmədən istifadə olunan kimyəvi dərmanlardır. Kimyəvi dərmanların ən təhlükəlisi isə bağırsaq florasını və mədə selikli qişasını təhrif edən antibiotiklərdir. Beləliklə, müəyyən müddətdən sonra qastrit, mədə iltihablaşması, mədə selikli qişasının iltihablaşması, bağırsaq florasının pozulması və iltihablaşması kimi

narahatlıqlara zəmin yaranır. Çünki azalan təbii və faydalı bakteriyaların yerinə göbələk yerləşir. Buna görə də mədə kifayət qədər şirə buraxa bilmir və bağırsaqlardakı göbələk də daima göbələk toksinləri istehsal edir. Mədə şirəsi B<sub>12</sub> vitamini, fol turşusu, metionin<sup>4</sup> və mineralların bağırsaqlar tərəfindən sorulmasını təmin edir. Diabet xəstələri üçün insulin nə qədər əhəmiyyətlidirsə, qidaların həzm olunması üçün də mədə şirəsi o qədər əhəmiyyətlidir. Mədə şirəsinin azlığı vitamin və mineral çatışmazlığına səbəb olur. Nəticədə allergiya, dəri xəstəlikləri, həzm orqanlarındakı narahatlıqlar kimi bir çox xəstəliklər meydana çıxır.

---

<sup>4</sup>Metionin – yağların işlənməsinə və oksidləşməsinə yardım edən, orqanizmdə yaranmayan aminturşulardır.

## **VI FƏSİL. ƏRZAQ MƏHSULLARINDAKI SUYUN KEYFİYYƏT VƏ SAXLANILMA ÜÇÜN ƏHƏMİYYƏTİ**

---

### **6.1. Ərzaq məhsullarında su və onun formaları**

Ərzaq məhsullarının tərkibində olan maddələr 2 qrupa bölünür:

1. Qeyri-üzvi maddələr. Bu qrupa su və mineral maddələr aiddir;

2. Üzvi maddələr. Bu qrupa karbohidratlar, lipidlər, azotlu maddələr, o cümlədən zülallar, fermentlər, vitaminlər, üzvi turşular, fenol birləşmələri, boya maddələri, ətirli maddələr, fitonsidlər və digərləri aiddir.

Göstərilən maddələrdən karbohidratlar, zülallar və yağlar orqanizm üçün enerjivermə qabiliyyətinə malikdir, qalan birləşmələr isə qidanın əlavə amili hesab edilir.

Ərzaq məhsullarında olan üzvi maddələr suda həll olan və həll olmayanlara ayrılır. Suda həll olmayan üzvi maddələrə sellüloza, protopektin, nişasta, həll olmayan azotlu maddələr, bəzi boya maddələri, yağda həll olan vitaminlər, yağlar, yağabənzər maddələr və b. aiddir.

Suda həll olan üzvi maddələrə şəkərlər (qlükoza, fruktoza, qalaktoza, saxaroza, laktoza, maltoza, rafinoza və s.), çoxatomlu spirtlər (mannit, sorbit, inozit), peктоzanlar, pektin,

üzvi turşular (alma, limon, şərab, sirkə, süd, quzuqulağı, benzoy, salisil, sorbin və s.), azotlu maddələr (sadə zülallar, amin turşuları, amin turşularının amidləri, ammonyak birləşmələri, nitratlar və nitritlər), polifenollar, boya və ətirli maddələr, vitaminlər, fermentlər və b. aiddir.

Müxtəlif ərzaq məhsullarının tərkibində müxtəlif qeyri-üzvi və üzvi maddələr olur. Məs.: südün tərkibində insan orqanizmi üçün lazım olan bütün maddələr var, meyvə-tərəvəzlərdə mineral maddələr, vitaminlər və karbohidratlar var. Lakin elə məhsullar vardır ki, yalnız bir birləşmədən ibarətdir. Məs., şəkər, nişasta, xörək duzu, ərinmiş yağ və s. Ət, balıq, yumurta, paxlalı-dənli bitkilər zülali maddələrlə zəngindir. Dənli bitkilərdə və onlardan alınan məhsullarda, kartofda və şəkərdə karbohidratlar çoxdur. Yeyinti yağlarında, kolbasa məmulatında və bəzi balıqlarda (semqa, siyənək) yağ çoxdur. Ərzaq məhsullarının tərkibi biri digərindən fərqləndiyindən gündəlik qidanın tərkibində müxtəlif ərzaq məhsulları olmalıdır.

Bəzi məhsullar qidaya çox az miqdarda sərf olunur. Çünki həmin maddələr qidanın dadını, iyini, rəngini və konsistensiyasını yaxşılaşdırmaqla iştahın artmasına və yeyilən qidanın həzminə və mənimsənilməsinə müsbət təsir göstərir. Belə maddələrə çayın və qəhvənin tərkibində olan kofein, kakaodakı teobromin, istiotdakı piperin və müxtəlif ədviyyatlarda olan efir yağları aid edilir.

Canlı orqanizmdə olan birləşmələrin əsasını su təşkil edir. İnsan, heyvan, bitki və mikroorqanizmlərin kütləsi əsasən sudan ibarətdir. Bütün məhsullarda su vardır, lakin məhsulların müxtəlifliyindən asılı olaraq onun miqdarı dəyişir. Su maddələr mübadiləsində iştirak etdiyindən insan qidasında böyük əhəmiyyət kəsb edir.

İnsan orqanizminin əsasını su təşkil edir. İnsan sutkada bədəninin kütləsinin hər kq-na 40 q su qəbul etməlidir. Deməli, orta çəkili (70-75 kq) insan gündə 2800-3000 ml su

istehlak etməlidir. İnsanın suya tələbatı onun əməyinin xarakterindən və iqlim şəraitindən asılıdır. Gündəlik su normasının bir hissəsini (1000-1200 ml) insan çay, qəhvə və başqa içkilərin hesabına, bir hissəsini (500-600 ml) duru xörəklərlə, bir hissəsini (600-700 ml) çörək, meyvə-tərəvəz və başqa bu kimi məhsullarla qəbul edir. Bunlardan başqa orqanizm üzvi maddələrin oksidləşməsindən gündə 300-400 ml su əldə edir. Çünki, 100 q yağın toxumadaxili oksidləşməsindən 107 ml, 100 q karbohidratın oksidləşməsindən 55 ml, 100 q zülalın oksidləşməsindən isə 41 ml su əmələ gəlir. Mübadilə prosesində hər 100 kalori enerjinin ayrılması orta hesabla 12 ml suyun əmələ gəlməsi ilə müşayiət edilir.

İnsanlar enerji verə bilən maddələrlə qidalanmadan 40 günə qədər yaşaya bilirlər, ancaq bir neçə gün susuz qaldıqda tələf olurlar. İnsan orqanizmindən suyun xaric olunması böyrək (1,5 l), bağırsağ (0,15 l), dəri (0,6 l) və ağciyər (0,35 l) vasitə-silə baş verir.

Ayrı-ayrı məhsullarda suyun miqdarı müxtəlif olur və suyun az-çoxluğu məhsulun ümumi xassəsinə, o cümlədən, saxlanılma qabiliyyətinə təsir göstərir. Ərzaq məhsullarında suyun faizlə miqdarı 6.1. sayılı cədvəldə verilmişdir.

Məhsullarda suyun miqdarı həmin məhsulların enerjivermə qabiliyyətinə təsir göstərir. Bununla yanaşı çörəyin, meyvə və tərəvəzlərin konsistensiyasını, dadını və ətrini saxlamaq üçün, onlarda olan suyun miqdarını dəyişmək məsləhət deyildir. Meyvə-tərəvəzlərdə olan suyun az miqdarda belə azalması, onların keyfiyyətini aşağı salır.

Məhsullarda su **sərbəst və birləşmiş** formada mövcuddur. Sərbəst suya adından məlum olduğu kimi məhsullarda sərbəst halda rast gəlinir və bunu məhsulu qurutmaqla ondan ayırmaq mümkündür. Sərbəst su məhsulların toxumaarası şirəsində və diametri  $10^{-5}$  sm-dən çox olan kapilyarlarda yerləşir. Sərbəst suda həll olmuş halda üzvi

və mineral maddələr olur. Sərbəst suyun xüsusi çəkisi 4°C temperaturda vahidə bərabərdir. 0°C-də donur. Mikroflora onda yaxşı inkişaf edir.

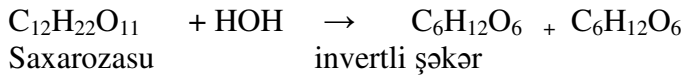
Birləşmiş su diametri  $10^{-5}$  sm-dən az olan mikrokapilyarlarda yerləşir və məhsulun başqa maddələri ilə az və ya çox dərəcədə birləşmiş olur. Bu su saxarozanı həll etmir və çox aşağı temperaturda (-71°C) donur. Birləşmiş suyun xüsusi çəkisi adi sudan fərqli olaraq 1,2-1,7-dir.

### Cədvəl 6.1. Ərzaq məhsullarında suyun miqdarı

Quru məhsullar	Suyun miqdarı, %-lə	Az sulu məhsullar	Suyun miqdarı, %-lə	Çox sulu məhsullar	Suyun miqdarı, %-lə
Toz şəkər	0,14	Kərə yağ	16-22	Xiyar	95-96
Rafinad şəkər	0,2-0,4	Təbii bal	18-22	Alma	83-88
Ərinmiş yağ	1,0	Süni bal	22	Kartof	67-83
Quru süd	4,0	Baranki məmulatı	24-26	Süd	87-90
Kakao tozu	6,0	Çörək-kökə məmulatı	34-51	Ət	58-74
Qara məxməri çay	7,0	Mayonez	25- 28	Balıq	62-84
Yarmalar	12,5-15,5	Mürəbbə	23-31	Pendir	42-52
Un	13-15	Cem	23-25	Kəsmik məmulatı	63-77
Qarğıdalı nişastas	13	Povidlo	32	Xama	54-68
Kartof nişastas	20	Pəhriz çörək-kökə məmulatı	31-37	Qaymaq	47-72
Qərzəkli meyvələrin ləpəsi	6-14	Marmelad	21-22	Toyuq yumurta	74

Birləşmiş suya 3 formada rast gəlinir. Kimyəvi, fiziki-kimyəvi və fiziki-mexaniki birləşmiş su.

Kimyəvi birləşmiş su ion və molekul rabitəsi şəklində olur və yeyinti məhsullarında nisbətən az rast gəlinir. Kimyəvi birləşmiş suya misal olaraq saxarozadan invertli şəkər alınmasını göstərmək olar.



**Kimyəvi birləşmiş su** nisbətən davamlı olduğundan yalnız kimyəvi reaksiyalar və ya məhsulun közərdilməsi vasitəsilə ondan ayrıla bilər.

Məhsullarda rast gələn birləşmiş suyun ən çox yayılmış forması fiziki-kimyəvi birləşmiş sudur. Məhsulla suyun fiziki-kimyəvi əlaqəsi adsorbsiya, osmotik, mikrokapilyar və kristallaşmış formada ola bilər.

**Adsorbsiya formada birləşmiş su** xarici mühitlə kolloid hissəciklərin səthi arasında molekulyar qüvvənin köməkliyi ilə birləşən sudur. Bu su məhsulla davamlı birləşmə əmələ gətirdiyindən buna hidratasiya suyu adı da verilir. Adsorbsiya formada birləşmiş su məhsulla nisbətən davamlı birləşmə əmələ gətirir və belə suyun ayrılması üçün çoxlu enerji sərfi lazım gəlir. Bu su mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilə bilmir.

**Osmotik birləşmiş** su yüksək molekulyar hidrofilyar kolloidlər (zülal, sellüloza və b.) tərəfindən udulmuş su molekuludur. Osmotik birləşmiş su məhsulla birləşdikdə enerji ayrılmadığı üçün nisbətən az davamlıdır.

**Kristallaşmış** formada birləşmiş su, molekulun tərkibinə daxil olur. Məsələn: limon turşusu molekulunda  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$  və qlükoza  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$  molekulunda rast gəlir.



**Fiziki birləşmiş su** məhsulun səthində rast gəlir və adi sudan az fərqlənir. Belə su məhsuldan qurutma yolu ilə ayrılır.

Sərbəst, kimyəvi, fiziki-kimyəvi və fiziki birləşmiş su bir formadan başqa formaya keçə bilər. Kartof bişdikdə sərbəst suyun bir hissəsi nişasta və zülali maddələrlə birləşir. Donmuş kartofun donu açılan zaman birləşmiş suyun çox hissəsi sərbəst hala keçir. Xəmir yoğrularkən sərbəst suyunun maddələri ilə adsorbsiya və ya osmotik formada birləşir. Xəmirin yetişməsi və çörəyin bişməsi zamanı suyun birləşməsi artır. Çörəyin boyatlaşması zamanı suyun bir hissəsi sərbəst hala keçir. Suyun buvə ya başqa formaya keçməsi məhsulların istehsalı, kulinar emalı və saxlanma zamanı baş verir.

Məhsullarda **endogen və ekzogen** su formalarını da ayırırlar. Məhsullarda rast gələn endogen su əsas və yardımçı xammalın tərkibindən hazır məhsula keçən sudur. Bu su bitkilərdə və heyvan orqanizmində gedən mübadilə prosesində toplanan sudur. Bunun tərkibində bioloji mənşəli su da olur.

Ekzogen su isə, buvə ya digər məhsulun istehsalında əlavə olunan və hazır məhsulun tərkibində tam və ya qismən qalan sudur. Məsələn, pivə, araq, çörək-bulka məmulatı istehsalında əlavə edilən su. Məhsulların daşınması və saxlanması zamanı onların nəm çəkməsi (hiqroskopik su) də ekzogen suya aiddir.

## **6.2. Ərzaq məhsullarının istehsalında suyun keyfiyyətinə verilən tələblər**

Suyun orqanoleptik xüsusiyyətlərindən temperaturu, bulanıqlığı, şəffaflığı, rəngi, dadı, qoxusu olduqca önəmlidir. Spirtsiz içkilərin istehsalında istifadə olunan su şəffaf, rəngsiz, qoxusuz və yaxşı dadı malik olmalıdır. Suyun özünəməxsus dadı temperaturdan asılıdır. Konkret istilik dərəcəsi söylənməsə də, ümumi olaraq içməli suyun temperaturu

standartlara (Azərbaycan Respublikasında içməli suyun keyfiyyət göstəriciləri QOST 2874-82-nin tələblərinə uyğun təmin edilir) görə 7-11°C arasında olmalıdır. Daha isti sular dadsız ola bilər və temperaturu 20°C-dən artıq olduqda ürək bulandırır. Soyuq sular isə mədə-bağırsağın selikli qişasının iltihablaşmasına zəmin yaradır və bağırsaqda qidanın hərəkət etməsini məhdudlaşdıraraq sancıya səbəb olur.

Yeyinti məhsullarının istehsalında istifadə olunan suyun koli-titri və koli-indeksi, codluğu, dadı, iyi, qoxusu, eləcə də, digər fiziki-kimyəvi və sanitariya-bakterioloji göstəriciləri qiüvvədə olan normativ-texniki sənədlərin tələbinə uyğun olmalıdır.

Spirtsiz içkilərin istehsalında istifadə olunan su standarta müvafiq olaraq mexaniki təmizlənilir, lazım gələrsə ozonlaşdırılır.

Yağ, pendir, pivə, likör-araq və şəkər sənayesində suyun keyfiyyətinə daha ciddi tələblər verilir. Bu məhsulların istehsalında işlədilən suyun codluğu müvafiq standartlarda məhdudlaşdırılır.

Likör-araq məhsulları istehsalı üçün istifadə olunan suyun codluğu 0,15-1,60 mq-ekv/l, pivə bişirmək üçün 0,5-5,1; nişasta istehsalı üçün 7,0; yağ və pendir istehsalı üçün isə 7,5 mq-ekv/l olmalıdır.

Yeyinti məhsullarının istehsalında istifadə olunan suyun təhlükəsizliyinə daim nəzarət edilir. Çünki istifadə olunan su bilavasitə məhsulla kontaktda olur. Eyni zamanda bəzi istehsal sahələrində sudan buzun istehsalında da istifadə olunur. İstifadə olunacaq su təhlükəsiz və sanitariya cəhətdən təmiz olan mənbədən götürülür və yaxud təhlükəsizliyin təmin olunması üçün emal edilir.

Suyun keyfiyyəti üçün daşınmanın (nəqlinin) düzgün aparılması vacibdir. Suyu paslanmayan poladdan hazırlanan və Səhiyyə Nazirliyinin icazəsi ilə qida məhsullarının daşınmasında təhlükəsiz olan avtosisternalar vasitəsilə

daşıyırlar. Avtosisternalar vaxtaşırı dezinfeksiya edilir və mikrobioloji müayinədən keçirilir. Suyun daşınmasından əvvəl lülələr və suyun doldurulub-boşaldılmasında istifadə edilən cihazlar plomblanır.

Daşınan suyun istehsalata qəbulu müəssisənin əsas istehsal sahəsinin (sexin) rəisi tərəfindən həyata keçirilir və xüsusi jurnalda qeydlər aparılır.

Suyun doldurulub-boşaldılması üçün yeyinti sənayesində istifadə olunan rezin şlanqdan istifadə olunur. Şlanqlar qrafikə əsasən təchizatçı tərəfindən dezinfeksiya edilir və həftədə bir dəfə mikrobioloji müayinədən keçirilir.

Suyun saxlanılmasının da böyük əhəmiyyəti vardır. Suyun saxlanması paslanmayan materialdan hazırlanmış və qida məhsulları ilə kontaktda təhlükəsiz olan iri çənlərdə (rezervuarlarda) təşkil olunur.

Rezervuarların dezinfeksiyası qrafik üzrə rübdə bir dəfə aparılır. Dezinfeksiya zamanı çənlərin daxili səthləri mexaniki təmizlənir, yuyulur, natrium-hidroqlorid məhlulu ilə yuyulub bir saatdan sonra içməli su ilə yaxalanır.

Dezinfeksiyanın düzgün aparılması və keyfiyyəti mikrobioloq tərəfindən yoxlanılır, onun icazəsindən sonra rezervuarlar istifadə olunur.

Bəzən suyun filtrasiyası vacib hesab olunur. Suyun təmizlənməsi üçün iki cür filtrlərdən istifadə olunur:

- mexaniki torlu filtrlər;
- karton filtrlər (məsamələrin diametri 5 mkm).

İstifadə olunan filtrlər ayda bir dəfə dəyişdirilir və bu barədə xüsusi jurnalda qeydlər aparılır.

Bəzən su mikrobioloji və sanitar cəhətdən çox çirkləndikdə zərərsizləşdirmə aparılır.

Suyun zərərsizləşdirilməsi üçün bakterisid lampadan istifadə olunur. Bu işə sex rəisi nəzarət edir. Bakterisid lampanın iş rejimi xüsusi jurnalda qeyd olunur.

Suyun zərərsizləşdirilməsi sonda xüsusi formada qeyd olunur.

- İcməli və texniki su ilə çarpazvari çirklənmə yoxdur. Bunun üçün keyfiyyət nəzarətçisi aylıq inspeksiya zamanı çarpazvari çirklənmənin olub-olmamasını təyin edir və nəticəni sanitar-audit formasında jurnalda əks etdirir.

### **6.3. Ərzaq məhsullarının saxlanılması zamanı suyun miqdarının dəyişməsinə təsir edən amillər**

Məhsullarda olan su daimi deyildir və saxlanılma şəraitindən asılı olaraq dəyişə bilər. Bu isə havada su buxarının az və ya çox olması ilə əlaqədardır.

Ərzaq məhsullarından – duz, şəkər, çay, quru süd, qurudulmuş meyvə-tərəvəzlər və bəzi qənnadı məmulatlarının tərkibində suyun az olmasına baxmayaraq, onlar çox hiqroskopikdirlər. Havada su buxarı çox olduqda həmin məhsullar nəm çəkir, əks halda isə məhsul öz suyunun (nəmliyinin) bir hissəsini buxarlandırır və quruyur. Bu xassə məhsulun hiqroskopikliyindən asılıdır.

Məhsulların hiqroskopikliyi onların saxlanılması zamanı baş verən proseslərlə əlaqədardır. Belə proseslə sorbsion proseslər, o cümlədən, absorbsiya, adsorbsiya, xemosorbsiya, desorbsiya, kondensasiya (toplama, sıxlaşdırma), buxarlanma, soyuma, quruma və digər proseslər aiddir.

Ərzaq mallarının sorbsion xassələrindən müxtəlif məhsulların istehsal texnologiyasında və saxlanılma zamanı keyfiyyətin qorunması məqsədilə istifadə olunur.

Məhsulların sorbsion xassələri onların əhatə olunduğu mühitdən buxar və qazları özünəçəkmə qabiliyyətidir.

Sorbsiya 4 tipdə ola bilər: **adsorbsiya** – məhsulun səthinə udulan maddələr, **absorbsiya** – məhsulun bütün həcmində udduğu maddələr, **xemosorbsiya** – kimyəvi birləşmə əmələ gətirməklə məhsulun udduğu maddədir, **kapilyar kondensasiya** – maddənin buxarı özünə çəkməsi zamanı bərk məhsulların makro- və mikrokapilyarlarında duru fazanın əmələ gəlməsidir. Ərzaq məhsulları üçün əks sorbsiya – **desorbsiya** da xarakterikdir. Bu zaman məhsulun səthində maddələr (buxar, efir yağları, qazlar və s.) ətraf mühitə keçir.

Təcrübədə ən çox əhəmiyyət kəsb edən su buxarının sorbsiyası və desorbsiyasıdır. Məhsulun səthindəki su buxarının parsial təzyiqi havadakı su buxarının parsial təzyiqindən az olduqda məhsul nəm çəkir, başqa sözlə, su buxarını sorbsiya edir. Məhsulun səthindəki su buxarının təzyiqi havadakı su buxarının təzyiqindən çox olduqda desorbsiya, yəni məhsuldan suyun buxarlanması baş verir. Nəticədə məhsulun nəmliyi azalır, quruyur və keyfiyyətini itirir. Əgər məhsulun səthindəki su buxarının təzyiqi ilə havadakı su buxarının təzyiqi bərabər olarsa, onda dinamik bərabərlik baş verir. Nəticədə məhsulda **tarazlaşan nəmlik** yaranır. Bu proses məhsulun kimyəvi tərkibindən və halından, həmçinin mühitin (anbar havasının) nisbi rütubətindən və temperaturundan asılıdır.

**Absorbsiya** məhsulun bütün həcmində udduğu maddələrdir. Məsələn, kükürd qazının su ilə absorpsiyasından sulfid turşusu əmələ gəlir. Bu proses qarğıdalı nişastasını istehsalında tətbiq olunur. Spirt və şərab istehsalında qıvcırma nəticəsində əmələ gələn qazların tərkibindəki etil spirtinin su ilə udulması bu prosesə əsaslanır.

**Adsorbsiya** məhsulun səthində udulan qaz və maye maddələrdir. Maye və qazları udan maddə **adsorbent** adlanır və böyük səthə malik olmalıdır. Adsorbent kimi aktivləşdirilmiş kömürdən, silisium turşusunun gelindən, gil-torpaqdan və digər maddələrdən istifadə olunur. Məhsulun

səthində udulan qazlar kondensasiya ilə müşayiət olunmur. Lakin absorbentin kapilyarlarında qazın kondensasiyası mümkündür. Belə halda buna **kapilyar kondensasiya** deyilir.

Yeyinti sənayesində adsorbsiya prosesindən su-spirit məhlullarının təmizlənməsində, patka bişirilməsində, hidroliz olunmuş nişasta məhsulunun və şəkər istehsalında diffuziya şirəsinin rənginin ağardılmasında istifadə olunur.

**Xemosorbsiya** kimyəvi birləşmə əmələ gətirməklə məhsulun udduğu maddələrdir. Xemosorbsiyadan şəkər istehsalında geniş miqyasda istifadə olunur. Diffuziya şirəsi əhəng suyu ilə emal olunduqda kalsium şəkərlə birləşib kalsium-saxarat əmələ gətirir. Sonradan məhsulun CO<sub>2</sub> qazı ilə emalından (saturasiya) kalsium-karbonat əmələ gəlir və çökür.

**Desorbsiya** – əks sorbsiya da adlanır. Bu zaman məhsulun səthindən maddələr (buxar, efir yağları, qazlar və s.) ətraf mühitə keçir. Məhsulların qurudulmasında, ətirli bitkilərdən efir yağlarının alınması, biokimyəvi proseslər nəticəsində əmələ gələn qazların ayrılması desorbsiyaya misal göstərilə bilər.

Absorbsiya məhsulun bütün həcmnin udduğu maddələrdir, başqa sözlə qaz və buxar halında olan qarışıqların tərkibindəki maddələrin maye uducu – absorbentlə udduğu maddələrdir. Bu proses aparıldıqdan sonra bir qayda olaraq bir və ya bir neçə komponentdən ibarət qarışıqları maye hissədən ayırmaq məqsədilə desorbsiya prosesindən istifadə olunur. Absorbsiya prosesi texnikada karbohidrogen qazlarının ayrılmasında, xlorid və sulfat turşusunun alınmasında tətbiq olunur. Fiziki absorbsiya və kimyəvi absorbsiya (xemosorbsiya) biri digərindən fərqlənir. Fiziki absorbsiyada qazın həll olması ilə kimyəvi reaksiya getmir. Xemosorbsiyada isə qaz maye fraksiya ilə kimyəvi reaksiyaya girir.

Yuxarıda qeyd olunan proseslərin ərzaq məhsullarının istehsalında və saxlanılmasında mühüm əhəmiyyəti vardır. Məhz buna görə ərzaq məhsullarının müxtəlif qrupları və

çeşidi üçün qüvvədə olan standartlarda məhsulun saxlanması şəraiti və müddəti göstərilir, əsasən də anbarın nisbi rütubəti və temperaturu hər bir qrup məhsul üçün dəqiq göstərilir.

Məhsulların saxlanması və ona təsir edən amillər ilk növbədə məhsulun tərkibindən, xassələrindən və saxlanılma rejimindən asılıdır. Məhsulun tərkibində olan suyun miqdarı saxlanılmağa təsir edən əsas amildir.

Xəssəsindən və kimyəvi tərkibindən asılı olaraq adi şəraitdə saxlanılmaya davamlılığına görə ərzaq mallarını şərti olaraq 3 qrupa ayırmaq olar:

1. Saxlanmaya davamlı məhsullar: tərkibində suyun miqdarı 20%-dək olur. Bu qrupa un, yarma, makaron, şəkər, nişasta, qurudulmuş meyvə-tərəvəzlər, bitki yağları və s. aiddir. Bu məhsullar adi şəraitdə saxlandıqda keyfiyyətində kəskin dəyişiklik baş vermir.

2. Saxlanmaya davamsız, yəni tez xarab olan məhsullar: bu qrupa daxil olan ərzaq məhsullarının tərkibində suyun miqdarı 40%-dən çox olur və onlarda müxtəlif proseslər sürətlə gedir. Bu qrupa ət, balıq, süd, yumurta, təzə meyvə-giləmeyvələr və s. məhsullar aiddir. Belə məhsullar adi şəraitdə qısa müddət saxlandıqda belə keyfiyyəti pisləşir.

3. Tərkibində konservləşdirici maddələr olan ərzaq məhsulları. Məsələn, siyəndə duz, mürəbbədə şəkər, likör-araq və şərab məmulatında etil spirti, müxtəlif konservlərdə konservantlar olduğu üçün, eləcə də müxtəlif konservləşdirmə üsulları tətbiq olunmaqla hazırlanan məhsullar adi şəraitdə uzun müddət xarab olmadan saxlanıla bilər. Belə məhsulların tərkibində fiziki və kimyəvi proseslərin getməsi xarakterikdir.

Saxlanılma şəraiti amillərindən mühitin temperaturu, nəmlik (ocümlədən, nisbi rütubət), havanın qaz tərkibi, işıq, malqonşuluğu, taravqablaşdırma və s. amillər məhsulların keyfiyyətinə təsir göstərir.

Hər bir yeyinti məhsulu saxlandıqda onun tərkibinə və xassələrinə müvafiq olaraq optimal temperatur

şərait yaradılmalıdır. Soyudulmuş əti  $0^{\circ}\text{C}$ -dən  $+4^{\circ}\text{C}$ -dək temperatürdə, dondurulmuş əti  $-18^{\circ}\text{C}$ -dən  $-23^{\circ}\text{C}$ -dək, kərəyağını (uzunmüddət saxlandıqda)  $-18^{\circ}\text{C}$ , pendiri  $0^{\circ}\text{C}$ -dən  $8^{\circ}\text{C}$ -dək, şərabları  $+10 \div +12^{\circ}\text{C}$ -də, kartofu  $+2 \div +4^{\circ}\text{C}$ -də, almanı  $0^{\circ}\text{C}$ -dən  $-1^{\circ}\text{C}$ -dək, armudu  $+1 \div +4^{\circ}\text{C}$ -dək, üzümü  $+0 \div +1^{\circ}\text{C}$  temperaturda saxlamaqlazımdır.

Hər bir məhsul üçün saxlanılma temperaturunun sabitliyini təmin etməklazımdır. Məhsul saxlanılan anbarlarda temperaturu ölçmək üçün müxtəlif tipli termometrlərdən istifadə olunur. İri anbarlarda 3 yerdən az olmayaraq (giriş, orta hissə və anbarın əndərinin yerində) termometr yerləşdirilir və hər gün temperatur nəzarət olunur.

Temperaturun optimal dənə yüksək olması məhsulda gedən kimyəvi, biokimyəvi və mikrobioloji proseslərin sürətlənməsinə və onların tez xarabələməsinə səbəbolur. Temperaturun yüksək olması həm də məhsullarda baş verən təbii itkiləri artırır. Bəzi ərzaq mallarının saxlanılmasında temperaturun optimal dənə aşağı olması məhsulların əmtəə keyfiyyətinə aşağı düşməsinə şərait yaradır. Məs.: şüşə bankavə butulkalarda olan məhsulların dondurulması, aşağı temperaturda mürəbbənin xarələməsi, yumurtanın donması və s.

Mühitin nəmliyinin məhsulların saxlanılmasında rolu böyükdür. Mühitin nəmliyi göstəricisi ilə, yəni nisbi və mütləq nəmlik (rütubət) ilə göstərilir. **Müəyyən temperatur və təzyiqdə  $1\text{m}^3$  havada olan faktiki su buxarının həmin şəraitdə  $1\text{m}^3$  havada olandır. Nisbi nəmlik faizlə göstərilir və bu nəqədər az olarsa, havada bir o qədər nəmlik az olmaqla hava quru olur. Məs.:  $1\text{m}^3$  havada 12 q su buxarı varsa və həmin temperatur və təzyiqdə olandır. Nisbi nəmlik faizlə göstərilir və bu nəqədər az olarsa, havada bir o qədər nəmlik az olmaqla hava quru olur. Məs.:  $1\text{m}^3$  havada 12 q su buxarının miqdarı 15 q olarsa, onda havanın nisbi rütubəti  $12 : 15 \times 100 = 80\%$  olar.**



Havanın  $1\text{m}^3$ -dəolan su buxarınınqramlamıqdarınamütəəqlənməlikdeyilir. Havanın temperaturu yüksəldikcə mütəəqlənməlik artır. Əgər anbarın temperaturu kəskin dəyişibəsağı düşərsə, havadaolan su buxarı şəh şəklindəməhsulların səthinəvəanbarındəşməsinə çökür, nəticədəməhsulunnəmliyartır.

Havanı nisbi rütubətəpsixrometr vasitəsilə ölçülür. Havanı nəmliyini daim müşahidə etmək üçün xüsusi hiqroqraflar işlədilir.

Ərzaq mallarının saxlanması zamanı anbar havasının nəmliyinin tənzimlənməsinin məhsulun keyfiyyətli saxlanması da əhəmiyyətli böyükdür.

Yüksək hiqroskopikliyə malik olan məhsullardan un, nişasta, şəkər, yarma, qurudulmuş yumurta tozu, qurudulmuş meyvə-tərəvəz, çay, duz, bəzi qənnadı məmulatı saxlandıqda anbarın nisbi rütubəti 60-75% arasında olmalıdır. Təzə meyvə-tərəvəz, ət və balıq məhsulları saxlanan anbarın nisbi rütubəti 85-95% olmalıdır. Əgər anbarın nisbi rütubəti aşağı olarsa, göstərilən məhsullarda su buxarlanması artır, təbii itki çoxalır və bəzən onların təmə keyfiyyəti aşağı düşür. Məs., təzə meyvə-tərəvəz bürüşür, ət və balığın səthi quruyur və s.

Nisbi rütubət yüksək olduqda hiqroskopik məhsulların nəmliyi artır, onlarda gedən müxtəlif biokimyəvi və mikro-bioloji proseslər sürətlənir.

Ərzaq məhsulları saxlanan anbarlardan nisbi rütubətin yüksək olması nəticəsində məhsulun havada nəmlik çəkməsinə adsorbsiya, nisbi rütubətin aşağı olması (havanın quru olması) nəticəsində məhsulun tərkibindən havaya nəmlik verməsinə adsorbsiya adlanır.

Müəyyən edilmişdir ki, hiqroskopik xassəli məhsulları saxladıqda məhsulun nəmliyi ilə mühitin nəmliyi arasında tarazlıq nəmliyi yaranır. Mühitdə olan su buxarının təzyiqlənməsinin səthində olan təzyiqlənməsinə bərabərlik əmələ gələrsə, belə hala tarazlıq nəmliyi deyilir. Məs.:

müəyyən edilmişdir ki, unu  $25^{\circ}\text{C}$ -dəvə 75% nisbi rütubətdə saxladıqda onun tarazlıq nəmliyi 13,8% olur. Əgər mühitə nisbənəmliyi yüksək olarsa, undan əmlik artır, az olarsa, unun quruması və kütləsinin azalması müşahidə olunur.

Ərzaq malları anbarlarda, soyuducular da və mağazalarda saxlanılarkən, həmçinin, dəmir yolu, su yolu və havanəqliyyəti ilə daşınarkən onların kütləsində dəyişiklik olur. Normal şəraitdə təbii səbəblərə görə məhsulun çəkisinin azalması təbii itki adlanır. Təbii itkini baş vermə səbəbləri və miqdarı ayrı-ayrı ərzaq məhsulları üçün müxtəlifdir. Bunun miqdarı məhsulun kimyəvi tərkibindən, xassələrindən, qablaşdırılmasından, saxlama müddəti və şərtlərindən, eləcə də daşınma məsafəsindən asılıdır.

Təbii itki məhsulun tərkibindəki suyun miqdarının dəyişməsi əsasında olub bilər. Buraya quruma, tənəffüs (meyvə-tərəvəzlərdə), axma, tara tərəfindən nəmliyin udulması və başqa səbəblərdən baş verir.

Saxlama zamanı məhsullarda quruma baş verir. Bu zaman məhsuldan su ilə yanaşı spirt, ətirli və başqa uçucu maddələr ayrılır. Bu cür itki hermetik tarada olan məhsullardan başqa qalan bütün məhsullara aiddir. Qurumaya, məhsulun nəmliyi, havanın temperaturu və nisbi rütubəti, məhsulun qablaşdırılması və saxlanması müddəti təsir edir. Ətraf mühitin temperaturu yüksək olduqca itkini miqdarı artır. Optimal saxlama rejimi yaratdıqda itkini miqdarı azalır.

Bəzi məhsulların quruma ilə çəkisinin azalmasını qarşısını almaq üçün onları xüsusi emaldan keçirirlər. Bu məqsədlə dondurulmuş balığı (nərə, qızıl və başqa qiymətli balıqları) buzla şirələyirlər (qlazur), pendirlərin üzərini parafinləyir və ya polimer pərdələrə qablaşdırırlar, dondurulmuş ət cəmdəklərini ştabel qaydasında sıx yığıb üzərinə brezent və ya həsir örtürlər, yumurtanı parafinləyir və ya mineral yağla səthini emal edirlər.

Ticarət və kütləvi iaşə elmi tədqiqat institutunun məlumatına əsasən pryaniklərin polietilen paketlərdə saxlanması zamanı itkinin miqdarı kağız paketlərdəki nisbətən 5-6 dəfə az olmuşdur. Pendirləri 90 gün ərzində polietilen paketlərdə saxladıqda itkinin miqdarı adi saxlanmağa nisbətən 10-15 dəfə az olmuşdur.

Meyvə-tərəvəzləri saxladıqda çəkinin azalması yalnız suyun buxarlanması ilə yox, həmçinin meyvə-tərəvəzlərin tənəffüsünə sərf olunan quru maddələrin (şəkər, alma turşusu və s.) hesabına olur.

#### **6.4. Ərzaq məhsullarında suyun miqdarının təyini üsulları**

Ərzaq məhsullarında suyun miqdarca təyini müxtəlif üsullarla həyata keçirilir. Bunlardan ən əsası qurutma üsuludur. 130-140<sup>0</sup>C-də 40 dəq, 100-105<sup>0</sup>C-də daimi çəki alınana qədər, Çijov aparatında qurutma (çörək, kəsmik, pendir) üsulları daha çox tətbiq olunur. Bəzi məhsullarda (şərbət, bal, mürəbbə, povidlo, tomat-pasta və s.) suyun miqdarını təyin etmək üçün əvvəlcə refraktometr üsulu ilə məhsulda quru maddənin miqdarı təyin olunur, sonra 100-dən quru maddənin faizlə miqdarı çıxılır. Bir çox ərzaq məhsullarında suyun miqdarı əsas keyfiyyət göstəricisi kimi standartlarda məhdudlaşdırılır. Çünki suyun normadan artıq olması məhsulun saxlanılma qabiliyyətinə təsir edir. Ərzaq məhsullarında suyun miqdarca təyini üsulları müəllifin dərslilik(3; 4) və dərslər vəsaitlərində (7) verilmişdir.

## **VII FƏSİL. SUYUN KEYFİYYƏTİNİN EKSPERTİZASI**

### **7.1. Ekspertiza üçün su nümunəsinin götürülməsi**

Açıq su mənbələrindən su nümunəsi müayinədən asılı olaraq götürülür. Əgər axar suyun bu və ya digər maddələrlə çirklənməsinə şübhə varsa, nümunə çirklənmə mənbəyinin yuxarisından, onun qarşısından və axının aşağı hissəsindən götürülür.

Su quyularından nümunə səhərlər istifadə üçün su götürülməmiş və axşamlar isə su götürüldükdən sonra götürülür. Su nümunələri 0,5-1,0 metr dərinlikdən və sahildən 1-2 metr aralı götürülür. Əgər nümunə nasoslu quyudan və ya su kəməridən götürülürsə, su 10 dəq müddətində kənara axıdılır.

Müəyyən dərinliklərdən su götürmək üçün batometr adlanan cihazdan istifadə edilir. Sadə batometri butulkadan və çuqundan olan adi laboratoriya ştativindən də düzəltmək olar. Ştativin dayağına möhkəm surətdə pəncə vintlənir ki, bu, butulkanın boğazını sıxır. Dayağın yuxarı hissəsinə mufta bağlanır. Bu muftaya ip bərkidilir. Butulkanın ağzına isə ikinci ip bağlanır. Ştativ lazım olan dərinliyə endirildikdən sonra

qapağı açılır. Açıq su mənbələrindən (çay, göl və gölməçə) nümunə götürən zaman batometr və ya butulka uzun ağaca bağlanılır ki, bunun köməyi ilə sahildən aralı su nümunəsi götürmək olur.

Nümunələr əvvəlcə adi su, sonra isə distillə edilmiş su ilə yuyulmuş, ağzı möhkəm bağlana bilən şüşə butulkalarda götürülür. Butulkaları adi probka ilə bağlamaq lazım gəldikdə, hər dəfə yaxşı yuyulmuş və əvvəlcə işlədilməmiş qapaqlar götürülür.

Nümunə götürməzdən əvvəl butulka nümunə götürüləcək su ilə bir neçə dəfə yaxalanır. Butulka möhkəm bağlanır və üzərində nümunənin nömrəsi, götürüldüyü yer və tarix göstərilir. Tam müayinə üçün 5,0 litr, qeyri-tam müayinə üçün isə 2,0 litr su götürülür.

Laboratoriyaya göndərilən hər bir nümunənin üzərində müşayiətedici sənəd olmalıdır. Burada aşağıdakılar göstərilir:

1. Nümunənin sıra sayı, götürülən saat, tarix, ay və il;
2. Su mənbəyinin adı və yerləşdiyi yer;
3. Nümunə götürülən yer (açıq su hövzələrində sahildən olan məsafə və dərinlik mütləq göstərməlidir, həmçinin suyun dibindəki hansı məsafədən götürülmüşdür);
4. Çaydan nümunə götürülən zaman istiqamət, göldən nümunə götürüldükdə havanın temperaturu, küləyin istiqaməti, havanın yağıntılı olması və s. qeyd olunmalıdır;
5. Nümunə götürülən zaman suyun temperaturu;
6. Hansı məqsədlə və kimin tapşırığı ilə nümunə götürülür;
7. Su hövzəsi haqqında qısa məlumat, suyun təmizliyinə təsir edə biləcək amillər;
8. Əgər su mənbəyinə baxan zaman səyyar müayinə aparılıbsa, onun nəticəsi;
9. Nümunə götürən şəxsin vəzifəsi, xidməti yeri və şəxsi imzası;

10. Əgər su laboratoriyaya 5 saatdan gec çatdırılırsa, qışda onun donmasının, yayda istiləşməsinin qarşısını almaq lazımdır.

Laboratoriyaya gətirilən su nümunəsi mümkün qədər tez müayinə olunmalıdır. Nadir hallarda çirklənmiş su 2 saata qədər, az çirklənmiş su isə 48 saata qədər müayinə edilə bilər.

Əgər yayda su başqa yerə müayinə üçün göndərilirsə, onu xloroformla konservləşdirmək vacibdir (1000,0 ml su+2,0 ml xloroform). Konservləşdirmə haqqında məlumat müşayiətedici sənəddə yazılmalıdır.

## **7.2. Suyun fiziki xassələrinin tədqiqi üsulları**

**Temperaturun təyin edilməsi.** Quyu sularının yayda isti, qışda soyuq olması sulu layın çox da dərinədə olmamasını və nəticədə suyun kifayət qədər filtrasiya olunmaması ilə izah edilir. Dərin qatlarda toplanan su bütün il boyu öz dəyişməz temperaturu ilə fərqlənir.

Qutularda və göllərdə suyun temperaturunu təyin etmək üçün bölgüləri 0,1 olan civəli termometrlər, 5 dəq müddətində lazım olan dərinlikdə və öyrəniləcək su hövzəsində saxlanılır. Termometri sudan çıxararkən temperatur dəyişə bilər. Bunun qarşısını almaq üçün termometrin civəli hissəsi bir neçə qat tənzip ilə sarılır. Suyun temperaturu 0,1 dərəcə dəqiqliklə təyin edilir. Bu zaman civə sütunu gözlə bir səviyyədə olmalıdır.

Suyun üst səthindən götürülən nümunənin temperaturunu ölçmək üçün vedrə ilə götürülən suya dərhal termometr salınır və civə sütunu dayanana qədər gözlənilir.

Suyun temperaturu ölçülərkən eyni vaxtda havanın da hərərəti ölçülür.

### **7.2.1. Suyun iyinin təyin edilməsi**

Suyun iyini təyin etmək üçün 15-20°C temperaturda təzə götürülmüş su yerindəcə, yaxud laboratoriyada 150-200 ml su, geniş boğazlı təmiz kolbaya tökülür, ağzı bağlanır, möhkəm çalxalanır və ağzı açılaraq iylenir. Suyun təbii və süni (xlorlu, fenollu, benzinli, komforlu) iyi ola bilər. Suyun təbii iyinin keyfiyyət xarakteristikası üçün 7.1 sayılı, iyinin qiymətləndirilməsi üçün isə 7.2. sayılı cədvəldən istifadə edilir.

İyin intensivliyini qiymətləndirmək üçün müayinə olunan su 100-200 ml tutumu 250-500 ml olan təmiz konusvari kolbaya tökülür, ağzı şüşə ilə örtülür, 60°C temperatura qədər qızdırılır. Sonra kolbadakı su çalxalanır, ağzı açılır və dərhal iylenir. İyin intensivliyi ball ilə ölçülür.

#### **Cədvəl 7.1. Suyun təbii mənşəli iylerinin təsnifatı**

<b>Sim vol</b>	<b>İyin xarakteri</b>	<b>İyin təqribi növü</b>	<b>Sim-vol</b>	<b>iyin xarakteri</b>	<b>İyin təqribi növü</b>
A	Aromatlı	Xiyar, çiçək	K	Kif	Çürüntü, durğun balıq yağı, balıq
B	Bataqlıq	Lilli, göy çürüntü	B	Balıq	Lax yumurta
C	Çürüntü	Nəcis, durğun	H	Hidrogen-sulfid	Təzə biçilmiş ot iyi
O	Oduncaq iyi	Yaş ağac qabığı, ağac kökü	O	Ot iyi	Əvvəlki iylərə uyğun olmayan iy
T	Torpaq iyi	Yeni şumlanmış torpaq, çürüntü	M	Məlum olmayan	

#### **Cədvəl 7.2. İçməli suyun iyinin qiymətləndirilməsi**

<b>Ball</b>	<b>Xarakteri</b>	<b>Təyin olunması</b>
0	Yoxdur	İy hiss olunmur
I	Çox zəif	Adətən rast gəlinməyən, ancaq müşahidələr əsasında aşkar olunan iy
II	Zəif	Diqqət yetirildikdə hiss olunan iy
III	Yüngül hiss olunan	Yüngül hiss olunan və suyun keyfiyyətsiz olmasını bildirən iy
IV	Aydın hiss olunur	Diqqəti cəlb edən və suyu içməkdən saxlayan iy
V	Çox güclü	Suyun tam yararsız olduğunu bildirən güclü iy

### **7.2.2. Şəffaflığın təyini**

Bunun üçün 1-2 mm bölgüləri olan məftildən hazırlanmış halqadan (üzükdən) istifadə edilir. Məftilin bir ucunda diametri 1-1,5 sm olan halqa düzəldilir və onun konturu itənə qədər suyun içərisinə salınır. Sonra məftil tədricən qaldırılır və halqa görünən zaman sm-lik xətkəşlə məftilin hansı dərinlikdə olması yoxlanılır. Əgər halqanın görünməsi 40 sm-də baş verirsə, suyun şəffaflığı yaxşı, 15-20 sm məsafədə olursa, yolverilməz şəffaflıqdır.

### **7.2.3. Suyun rənginin təyini**

Ən sadə üsul 250 ml-lik silindrik rəngsiz şüşə menzurkaya 100 ml müayinə olunan və distillə olunmuş suyu ağ fonda müqayisə etməkdir. Suyun rəngi aşağıdakı terminlərlə təyin edilir: rəngsiz, açıq sarı, sarı, tünd sarı.

### **7.2.4. Suyun dadının təyini**

Suyun dadı orqanoleptik yolla içməklə, dadmaqla yoxlanılır. Açıq su mənbələrindən və ya istifadə edilməsi şübhəli olan su əvvəlcə 5 dəqiqə qaynadılır və sonra +20-+25°C temperatura qədər soyudulur.



Bakteriyalarla çirklənmiş və kimyəvi çirкли suların dad keyfiyyəti təyin olunmur.

Sanitar nöqtəyi-nəzərdən şübhə doğurmayan mənbələrdən götürülən suyun dad keyfiyyətliliyi yerindəcə yoxlanılır.

Suyun dadı aşağıdakı terminlərlə göstərilir: turş, duzlu, acı, şirin. Qalan müxtəlif dadlar yarım dad hesab edilir.

Suyun dadını təyin etmək üçün 15 ml su ağıza alınır və bir neçə saniyə saxlanılır. Udmaq lazım deyil. Suyun dadı qələvi, dəmirli, büzücü, xlorlu, metal tamı verən, azacıq marqanes dadı verən ola bilər.

Suyun dadı da iyi təyin etməkdə olduğu kimi 5 ballı sistemlə qiymətləndirilir.

### **7.2.5. Bulanıqlığın və çöküntünün təyini**

Suyun bulanıqlığını təyin etmək üçün o, şüşə silindrə tökülür və yuxarıdan baxılır. Bulanıqlığı xarakterizə etmək üçün aşağıdakı terminlər işlədilir: güclü, orta zəif, yüngül bulanıqlıq və suyun hiss edilən bulanıqlığı.

Çöküntünü təyin etmək üçün uzun şüşə silindrə 30 sm qalınlıqda su tökülür və 1 saat gözlənilir.

Çöküntünün miqdarına görə qeyd edilir; çöküntü yoxdur; əhəmiyyətsiz çöküntü; çox çöküntü; keyfiyyətinə görə; lilli çöküntü; lifli çöküntü; qumlu çöküntü; gilli çöküntü. Çox miqdarda çöküntünün qalınlığı millimetrlə ölçülür.

### **7.2.6. Suda asılı qalmış maddələrin təyini**

Bunu dəqiq ölçmək üçün bir litr su qalın kağız süzgəcdən (filtrdən) keçirilir. Həmin kağız əvvəlcə və filtrləmədən sonra 0,0001 q dəqiqliyə qədər çəkilir. Fərq təyin edilir və 1 litr suda milligrammı hesablanır.

Üzərində çöküntü olan filtr çini qaba qoyulur, yandırılır, soyudulur və çəkilir və 1 litr suda olan üzvi maddələr hesablanır.

### **7.2.7. Quru qalıqın miqdarının təyini**

Kağız filtredən keçirilmiş, 0,001 dəqiqliklə çəkilmiş 500 ml su platin, yaxud farfor kasaya tökülür (kasanın diametri 7-8 sm olmalıdır), su hamamında tədricən tökməklə buxarlandırılır. İçərisində quru qalıq olan kasa quruducu şkafa qoyulur və 110°C temperaturda o qədər qurudulur ki, iki çəki arasındakı fərq 0,001 q olsun.

Quru qalıqın miqdarı 1 litr suda milliqramla ölçülür.

### **7.3. Suyun kimyəvi xassələrinin tədqiqi üsulları**

Suyun kimyəvi tədqiqi zamanı tərkibində bu və ya digər kimyəvi qarışıqların olması və onların hər birinin miqdarı təyin edilir və aşağıdakı müayinələrdən istifadə edilir.

#### **7.3.1. Suyun reaksiyasının təyini**

Tədqiq olunan su iki stəkana tökülür və onların içərisinə qırmızı və göy lakmus kağızı salınır. 5 dəqiqədən sonra onlar distillə edilmiş suya salınmış başqa lakmus kağızları ilə müqayisə edilir. Qırmızı kağızın göy rəngə boyanması qələvi reaksiyalı olduğunu, göy kağızın qızarması mühitin turş reaksiyalı olmasını göstərir. Dəyişiklik yoxdursa, reaksiya neytraldır.

#### **7.3.2. Suyun codluğunun təyini**

Suya gigiyenik nöqteyi-nəzərdən qiymət verilməyə onun ümumi codluğu və karbonatlı codluğu təyin edilir.

Suyun codluğu dərəcələrlə göstərilir. 1° codluq 1 litr suda olan 10 mq CaO-lə ekvivalentdir.

İçməyə yararlı suyun codluğu iribuynuzlu heyvanlar üçün 80°, qoyunlar üçün 60°, at və donuzlar üçün 40°-yə qədər olmalıdır. Müəyinə olunan suda əvvəlcə karbonatlı codluq təyin edilir ki, bunu qaynatma ilə aradan qaldırmaq olur (bu codluğu kalsium və maqnezium bikarbonatlar yaradır). Sonra isə suyun ümumi codluğu (çiy suyun codluğu) təyin edilir.

### 7.3.3. Karbonat codluğunun təyini

**Lazım olan reaktiv və qablar.** 250 ml-lik kolba, 100 ml-lik pipetka, 100 ml-lik büretka, 0,1%-li xlorid turşusu məhlulu (HCl) və 0,1%-li metilen abısının sulu məhlulu.

**İşin gedişi.** Ekspertizadan keçiriləcək sudan 100 ml götürülüb konusvarı kolbaya tökülür. İki damcı metilen abısı əlavə edilir və zəif çəhrayı rəng alana qədər xlorid turşusu ilə titrlənir. Suda olan Ca, Mg, K və Na xloridə çevrilir. Titrə sərf edilən 0,1n xlorid turşusu məhlulu 2,8 mq kalsium oksidlə ekvivalent olur (100 ml suda). Hesablama zamanı bu 1 litr suya 2,8 mq və ya 2,8 codluq verir. Beləliklə, suyun karbonatlı codluğunu təyin etmək üçün titrləməyə sərf edilən 0,1n xlorid turşusunun millilitrə miqdarı 2,8-ə vurulur və codluq dərəcəsi təyin edilir.

### 7.3.4. Ümumi codluğun təyini

**Lazım olan qab, cihaz və reaktivlər.** 200 ml-lik kolba, qələvi qarışıq üçün kauçuk ucluqlu büretka, xlorid turşusunun titrləmək üçün büretka, qızdırıcı cihaz, kağız filtrlı qıf, qələvi qarışığı (0,1n Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> və 0,1n NaOH-ın bərabər qarışığı),

metilen abısının 0,1%-li sulu məhlulu, 0,1n xlorid turşusu məhlulu.

**İşin gedişi.** Karbonat codluğu təyin edildikdən sonra kolbada qalan suyun üzərinə 20 ml qələvi məhlulu əlavə edilir. Əgər suda yüksək codluq varsa, əlavə edilən qələvi məhlulu gözlənilən codluq dərəcəsiindən yüksək olmalıdır. Qələvi qarışığının təsiri nəticəsində kalsium və maqnezium çöküntü kimi kalsium karbonat və maqnezium hidrokسيد şəklində çökür.

Qarışıq 3 dəqiqə qaynadılır. +20°C-yə qədər soyudulur, ölçüsü 200 ml olan kolbaya tökülür, üzərinə ölçüyə qədər distillə edilmiş su əlavə edilir, yaxşıca qarışdırılır və filtdən keçirilir. Ayrıca kolbaya filtdən 100 ml götürülür, 2-3 damcı 0,1%-li metilen abısı əlavə edilir. 0,1n xlorid turşusu ilə zəif çəhrayı rəng alana qədər titrlənir.

Titrləmə üçün qarışığın yalnız yarısı (100 ml) götürüldüyü üçün, titrləməyə sərf edilən məhlulun miqdarı 2-yə vurulur. Bu rəqəmdən 20 ml qələvi məhlulunun miqdarı çıxılır və alınan rəqəm 2,8-ə vurularaq codluq təyin edilir.

Daimi codluq ümumi və karbonatlı codluğun fərqiinə bərabərdir.

### **7.3.5.Trilon B-nin köməyi ilə suyun ümumi codluğunun təyini**

Suyun ümumi codluğunu kütləvi surətdə təyin etmək üçün trilon-B (etildiamin tetrasirkə turşusunun ikinatriumlu duzu) preparatından istifadə edilir. Trilon-B ikivalentli metallarla, o cümlədən, kalsium və maqnezium ionları ilə möhkəm kompleks yaradır.

**Tədqiqin mahiyyəti.** Suyun codluğu sudan götürülmüş nümunənin pH-ı 10 olan trilonla qara erixrom indiqatoru ilə yoxlanılır. Bu indiqator maqnezium ionları ilə kompleks yaradaraq mayeni qırmızı şərəb rənginə boyayır. Titrləmə

zamanı reaksiya əvvəlcə kalsium ionları ilə gedir, sonra isə maqnezium ionları ilə. Titrənən mayədə bütün kalsium sirkə turşusu ilə birləşdikdən sonra maye qırmızı şərab rəngindən mavi rəngə çevrilir.

**Lazımolancihaz, qabvəreaktivlər.** Çəki daşları ilə analitik tərəzi, büretekalar, 1 litrlik və 100 ml ölçülü kolbalar, qızdırıcı şkaflar, eksikator, trilon-B, erixorm indiqator, kimyəvi təmiz ammonium xlorid, kimyəvi təmiz 20%-li ammonyak məhlulu, kimyəvi təmiz kalsium karbonat, kimyəvi təmiz qarışdırılmış xlorid turşusu, etil spirti.

**Reaktivlərin hazırlanması.** Bütün reaktivlər iki dəfə distillə edilmiş suda hazırlanır.

a) 0,1n trilon-B məhlulu. Analitik tərəzidə çox dəqiq olaraq 18,013 q trilon-B çəkilir. Bunu 1 litrlik ölçülü kolbada həll edirik. Əgər məhlul bulanıq olsa, filtrdən keçiririk.

b) Ammonyaklı bufer məhlul 1 litrlik ölçülü kolbada 100 ml 20%-li kimyəvi təmiz ammonium xlorid və 100 ml 20%-lik kimyəvi təmiz ammonyak həll edilir. Qarışıq ölçüyə qədər distillə edilmiş su ilə doldurulur.

c) Qara erixrom məhlulu. 0,5 q qara erixrom indiqatoru 10 ml ammonyaklı bufer məhlulda həll edir (100 ml kolbada və etil spirti ilə ölçüyə çatdırılır).

ç) 0,1n kalsium xlor məhlulu. Analitik tərəzidə dəqiq olaraq 5,005 q kimyəvi təmiz kalsium karbonat çəkilir (əvvəlcədən 1 saat müddətində 110°C temperaturda qurudulmuş və soyudulmuş). Sonra bu, 1 litrlik ölçülü kolbaya keçirilir və üzərinə 5-9 ml həll edilmiş xlorid turşusu əlavə edilir.

Reaksiya başa çatdıqdan sonra kalsium karbonatın qalıqları, xlorid turşusu (HCl) əlavə etməklə (hər dəfə 1 damcı) ehtiyatla həll edilir.

Kalsium karbonat həll olduqdan sonra kolbadakı maye distillə edilmiş suyun köməyi ilə ölçü həddinə çatdırılır.

d) 0,1n maqnezium sulfat. Tərəzidə dəqiq olaraq 12,0 q təmiz kimyəvi maqnezium sulfat çəkilir. 1 litr distillə edilmiş suda həll edilir (əvvəlcədən kristallar xırdalanır).

**Trilon-B məhlulunun titrinin yoxlanması.** 75 ml kalsium xlor məhlulu və 25 ml maqnezium sulfat məhlulu 1 litrlik ölçü kolbasına keçirilir və distillə edilmiş su ilə doldurulur. Sonra 250-300 ml konusvari kolbaya bu məhluldan 100 ml tökülür. Sonra buraya 5 ml ammoniyaklı bufer məhlulu və 5 damcı erioxrom indiqatoru əlavə edilir. Bunun üzərinə yavaş-yavaş titrləməklə trilon-B məhlulu əlavə edilir, qırmızı şərab rəngi alana qədər qarışdırılır. Hesablamanı asanlaşdırmaq üçün əlavə olunan qarışıqın millilitrlə miqdarı 10 dəfə azaldılır ki, sərf edilən trilon-B-nin konsentrasiyası 0,01n alınır. Alınan rəqəm titrləməyə sərf edilən trilon-B-nin millilitrlə miqdarına bölünür.

**İşin gedişi.** Trilon-B ilə suyun codluğunu müayinə edərkən yaxşı olar ki, həmin suyun codluğu haqqında təxmini məlumat olsun. Suyun codluğundan asılı olaraq həmin suyun müxtəlif miqdarını götürmək məsləhət görülür. Məsələn, əgər suyun codluğu 1,4-dən 14-ə qədədirsə, onda 100 ml; codluq 14-dən 30<sup>o</sup>-yə qədər olduqda 50 ml; 30-dan 56<sup>o</sup>-yə qədər olduqda 25 ml; 56-dan 140<sup>o</sup>-yə olduqda 10 ml su götürülür. Suyun codluğu 14<sup>o</sup>-dən yuxarı olduqda ona 100 ml distillə edilmiş su qatılır və bu, hesablama zamanı nəzərə alınır.

250 ml-lik konusvari kolbaya tökülmüş müayinə olunan suya 5 ml ammoniyaklı bufer məhlulu, 5 damcı qara erioxromT (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>N<sub>3</sub>O<sub>7</sub>SNa) indiqatoru əlavə edilir, tədricən qarışdırmaqla mavi rəng alınana qədər trilon-B əlavə edilir.

**Hesablama.** Titrləməyə sərf edilən trilon-B-nin millilitrlə miqdarı məhlulun əmsalına və onun durulaşdırılmasına (əgər durulaşdırılıbsa) vurulur. Belə ki, 1 ml məhlul 0,1 mq/ekvivalentə uyğun gəlirsə, alınan rəqəm 100 ml suyun titrlənməsi suyun codluğunun mq/ekvivalenti olur.

Bu rəqəmi 2,8-ə vurmaqla, alınan rəqəm isə suyun codluğunun dərəcələrlə ölçüsünü göstərir.

**Suyun oksidləşməsinin təyini.** Suda üzvi maddələrin təyin edilməsi çətindir. Suda olan üzvi maddələrin miqdarına görə suyun oksidləşməsi, yəni suda həll olmuş üzvi maddələri oksidləşdirməyə lazım olan oksigenin milliqramlarla miqdarı deməkdir.

**Oksidləşmənin prinsipi.** Kalium permanqanatı kükürd turşusunun təsiri ilə üzvi maddələri oksidləşdirməsi və bu zaman  $MnSO_4$ -ə çevrilməsinə əsaslanır.

Laboratoriya şəraitində 10 ml müayinə olunan suya 0,5 ml 1/3 nisbətində durulaşdırılmış kükürd turşusu və 1 ml 0,01n  $KMnO_4$  məhlulu əlavə edilir. Yaxşı qarışdırdıqdan sonra  $20^{\circ}C$  temperaturda 10 dəq sakit saxlanılır və sonra yenə  $10-20^{\circ}C$  temperaturda 40 dəqiqə sakit saxlandıqdan sonra 1 litr suda olan oksigenin milliqramla miqdarı təxmini oksidləşməni hesablamağa imkan verir.

### Cədvəl 7.3. Suyun oksidləşməsi

Yandan baxdıqda sınaq şüşəsində olan suyun rəngi	Oksidləşmə 1 litr suda $O_2$ -nin mq – la miqdarı
Parlaq tünd çəhrayı	1
Tünd çəhrayı	2
Zəif tünd çəhrayı	4
Solğun tünd çəhrayı	6
Solğun çəhrayı	8
Çəhrayı-sarı	12
Sarı	16 və yuxarı

Suyun oksidləşmə dərəcəsini laboratoriyada təyin etmək üçün su tutumu 300 ml-dən az olmayan butulkaya

tökülür və elə etmək lazımdır ki, suyun səviyyəsi ilə tıxac arasında bir qədər hava qalmış olsun.

Əgər müayinə su nümunəsi götürülən andan 2 saat sonra aparılacaqsa, bu zaman su kükürd turşusu ilə konservləşdirilir. 0,5 litr müayinə ediləcək suya 2,5 ml 30%-li kükürd turşusu əlavə edilir.

### **7.3.6. Suyun oksidləşməsinin laboratoriyada təyini**

Güclü oksidləşdirici xassəyə malik olan  $\text{KMnO}_4$  suda olan bərpaeodicilərə qarşı çox həssasdır.  $\text{MnO}$  anionu əmələ gətirən yeddi valentli marqanes turş mühitdə suda olan bərpaeodicilərlə birləşib ikivalentli ion əmələ gətirir. Artıq olan  $\text{KMnO}_4$  reaksiyanın gedişi zamanı əmələ gələn turunc turşusuna reaksiya göstərir. Artıq qalan turunc turşusu  $\text{KMnO}_4$ -lə titrlənir.

**Lazım olan cihaz, qabvəreaktivlər.** 250 ml-lik konusvarikolba, suyu ölçmək üçün 100 ml-lik pipetka, kükürdturşusunu ölçmək üçün 5 ml-lik pipetka, turunc turşusunu ölçmək üçün büretka, 30%-lik kükürdturşusu, 0,01n  $\text{KMnO}_4$  məhlulu, 0,01n turunc turşusu.

$\text{KMnO}_4$  kimyəvi təmiz preparat olmadığı üçün onun titri turunc turşusuna görə hesablanır və müvafiq düzəliş aparılır.

**İşin gedişi.** Müayinə olunacaq sudan 100 ml götürüb 250 ml-lik kolbaya tökülür, üzərinə 5 ml 30%-li sulfat turşusu və 10 ml 0,01n  $\text{KMnO}_4$  məhlulu əlavə edilir. Kolba 10 dəqiqə müddətində otaq temperaturunda saxlanılır, sonra 10 ml 0,01n turunc turşusu əlavə edilir.

Rəngsizləşdikdən sonra məhlul 0,01n  $\text{KMnO}_4$  məhlulu ilə titrlənir (zəif çəhrayı rəng alana qədər). Müayinənin nəticəsi 1 litr suda olan oksigenin millilitrə ifadəsi ilə göstərilir.



$$X = \frac{a \cdot k \cdot 0,32 \cdot 1000}{100 \cdot 4} = \frac{a \cdot k \cdot 3,2}{4}$$

Burada,

X – oksidləşmiş sudur. Bu, 1 litr suda olan oksidləşmiş maddələrin milliqramla ifadəsidir.

a – titrləməyə sərf edilən 0,01n  $\text{KMnO}_4$  məhlulunun millilitrlə miqdarıdır.

K –  $\text{KMnO}_4$ -un titrləməsinin düzəliş əmsalıdır.

0,32 – tərkibində 1 ml 0,01n saxlayan  $\text{KMnO}_4$ -un milliqramla miqdarıdır.

4 –  $\text{KMnO}_4$ -un oksigenə çevrilmə zamanı milliqramla miqdarının əmsalıdır.

Təxmini məlumatı sərf edilən oksigenin miqdarını 20-yə vurmaqla almaq olur.

#### 7.4. Sudaazotlumineral maddələrin təyini

Ammonyak və ammonium duzlarını təyin etmək üçün hazırlanan məhlullar ammonyaksız su ilə hazırlanmalıdır. Distillə edilmiş sudan ammonyakı kənar etmək üçün onu az miqdarda sulfat turşusu ilə turşulaşdırırlar.

Sulfat turşusunun xüsusi çəkisi 1,84 olub ikinci dəfə hazırlanır.

Suyun tərkibində olan azotlu maddələri təyin etmək üçün kalorimetriküsdən istifadə edilir ki, bu da orada dəmir duzlarının olması ilə əlaqədardır. Dəmir duzlarını kənarlaşdırmaq üçün 500 ml müayinə ediləcək suya 0,5 q alüminium hidroksid əlavə edilir və 2 saat müddətində saxlanılır. Şəffaf su çöküntüdən süzülür və müayinə üçün istifadə edilir. Suyun götürülmə anı ilə müayinə edilmə müddəti arasında 4 saat olarsa, su xlorid turşusu ilə azacıq turşulaşdırılır.

Bulanıq su 4 saat çökdürülür. Sonra şəffaf su ehtiyatla pipetka vasitəsilə çöküntüdən ayrılır və xlorid turşusu ilə (zəif reaksiyaya qədər) turşulaşdırılır.

#### 7.4.1. Suda ammonyakın və ammonium duzlarının təyini

Laboratoriya şəraitində əvvəlcədən müayinə ediləcək suda yaxalanmış sınaq şüşəsində 10 ml su götürülür. Bunun üzərinə 0,3 ml seqnet duzu məhlulu (500 q üzüm turşusunun kalium-natriumun 1 litr distillə edilmiş suda həll edilmiş məhlulu  $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6+4\text{H}_2\text{O}$ ) və 0,3 ml yodlu kaliumun yodlu civə reaktivi əlavə edilir.

Bu reaktivi hazırlamaq üçün 30 qram kalium yod və 22 qram kristal yod və 20 ml distillə edilmiş suya 30 mq metallik civə əlavə edilir və məhlul şəffaflaşana qədər çalxalanır. Bundan sonra civə maye kolbaya tökülür, civə distillə edilmiş su ilə yuyulur (bir neçə dəfə) və yuyulmuş su kolbaya tökülür və distillə edilmiş su ilə həcmi 400 ml-ə çatdırılır. Diqqətlə qarışdırdıqdan sonra bu məhluldan 75 ml götürüb kolbaya tökülür. 75 ml distillə edilmiş su əlavə edilir, üzərinə 350 ml 10% natrium qələvisi əlavə edilir. Məhlul qaranlıq yerdə saxlanılır və lazım gəldikdə işlədilir. 10 dəqiqədən sonra məhlulda ammonium duzu şəklində ammonyakın olması nəticəsində məhlulda yodlu merkurammoniya əmələ gəlməsi nəticəsində məhlul sarı rəng alır.

Müayinə edilən suyun rənglənməsinin intensivliyinə görə məhlulda ammonyakın olması haqqında mülahizə söyləmək olar.

#### Cədvəl 7.4. Suda ammonyaklı azotun miqdarı

Yandan baxdıqda rəng	Yuxarıdan aşağı baxdıqda rəng	Ammonyaklı azotun miqdarı (mq/l)
----------------------	-------------------------------	----------------------------------

Yoxdur	Yoxdur	0,04-dən az
Yoxdur	Çox zəif sarı	0,08
kiçiciklə görünən zəif sarı	Zəif sarı	0,2
Çox zəif sarı	Sarıya çalan	0,4
Zəif sarı	Açıq sarı	0,8
Zəif sarı	Sarı	2,0
Sarı	Tünd sarı qonur	4,0
Tutqun kəskin sarı	qonur məhlul bulanıq	8,0
Tünd qonur, məhlul bulanıqdır	tünd qonur, məhlul bulanıqdır	20,0

Ekspertizadan keçirilən suda ammoniyakın miqdarı kalorimetriya üsulu ilə məhlula kalium-yod və cıvəli yod məhlulu əlavə etdikcə rəngin dəyişməsinə əsaslanır. Bu zaman ammoniyaklı yodlu birləşmə əmələ gəlir ki, bu da məhlulun rəngini dəyişir. Ammoniyak az olduqda sarı rəng, orta dərəcədə qırmızı-sarı rəng, çox olduqda isə qırmızı-qonur rəng alınır.

**Lazımolancihaz, qab və reaktivlər.** Aşağı hissəsində suyu buraxmaq üçün kranı olan iki eyni kalorimetrik silindrik şüşə qab, reaktivləri ölçmək üçün pipetka, silindrik qabda olan mayeni qarışdırmaq üçün şüşə çubuq. Ammonium xloridin standart məhlulu ( $90^{\circ}$ -də yaxşı qurudulmuş 0,381 q xlorlu ammoniyak 100 ml ammoniyaksız suda həll edilir).

Bu məhlul litrlik kolbaya tökülür və ölçüyə qədər su ilə doldurulur. Beləliklə, 1 ml-də 0,01 q ammoniyaklı azot olan məhlul alınır. Standart məhlul hazırlamaq üçün silindrə 1 ml bu mayedən tökülərək üzərinə 100 ml ammoniyaksız su əlavə edilir. Seqnet duzu məhlulu (50 q seqnet duzu 100 ml ilıq distillə suda həll edilir. Şüşə pambıqdan filtrlənir, üzərinə 5 ml kalium yod və yodlu cıvə əlavə edilərək tünd rəngli şüşədə saxlanılır), kalium yod və yodlu cıvə reaktivini.

**İşin gedişi.** İki kalorimetrik şüşəyə 100 ml müayinə edilən su və 100 ml etalon ammonium xlorid məhlulu əlavə edilir. Hər iki silindrə 2 ml seqnet duzu məhlulu və 2 ml

yodlu kaliumla yodlu civə reaktivi əlavə edilir. Bunların hər ikisi şüşə çubuqla yaxşıca qarışdırılır. Hər iki məhlul sarı rəngə boyanır. 10 dəq sonra hər iki silindrdəki mayelərin rəngi müqayisə edilir. Müayinə olunan su olan silindrdəki mayenin rəngi tündürsə, su kranını açıb dəqiq olaraq müəyyən qədər su buraxılır. O biri şüşədə də bu proses eyni qaydada təkrar edilir. İçərisində müayinə olunan su olan qabdan rəngləri bərabərləşdirmək üçün 60 ml su buraxılıbsa, əməliyyat təkrar olunur və etalon məhlul hazırlamaq üçün 1 ml deyil, 2 ml ammonium xloridin standart məhlulu götürülür. Hər iki silindrdə rənglər eyni olduqda, onların hündürlüyü sm-lə ölçülür və aşağıdakı düstura əsasən suda ammonyakın və ammonyak duzlarının miqdarı hesablanır.

$$A = \frac{b \cdot v_2 \cdot q_2 \cdot 1000}{v_1 \cdot q_1}$$

Burada,

A – müayinə olunan 1 ml suda azotlu ammonyakın və ya ammonyak duzlarının mq-la ölçüsü;

B – azotlu ammonyakın və ammonium duzlarının ammonium xlorun 1 litrdə mq-la ölçüsü;

$v_1$  – müayinə olunan suyun həcmi, mq-la;

$v_2$  – ammonium xlorid məhlulunun həcmi, ml-lə;

$q_1$  – müayinə olunan suyun silindrdəki hündürlüyü, sm-lə;

$q_2$  – ammonium xloridin silindrdəki hündürlüyü, sm-lə.

Suda ammonyakı təyin etmək üçün kalorimetrik müayinəni, «Duboska» tipli kalorimetrlə və ya elektrofot kalorimetrlə də aparmaq mümkündür.

#### **7.4.2. Suda azotlu turşuların (nitritlərin) təyin edilməsi**

Suda olan azotlu nitritləri təyin etmək üçün 10 ml müayinə olunan suya 3-4 dəqiqə həll edilmiş sulfat turşusu (1 hissə turşu+2 hissə su) əlavə edilir, qarışdırılır. Sonra 3 damcı 10%-li kalium yod və 3 damcı 1%-li nişasta əlavə edilir. Əgər müayinə olunan suda nitritlər varsa, bu zaman sulfat turşusu əmələ gələn hidrogenli yod turşusunu parçalayır, onun tərkibindəki yodu ayırır və nişasta ilə birləşərək göy rəngə boyayır.

Nitritlərin miqdarını yoxlamaq üçün reaksiya sink yodun köməyi ilə aparılır. Sınaq şüşəsinin  $\frac{3}{4}$ -ü yoxlanılacaq su ilə doldurulur. Buraya 3-5 damcı durulaşdırılmış sulfat turşusu və 0,5 ml 0,25%-li nişastada həll edilmiş sink yod məhlulu əlavə edilir. Göy rəngin alınması suda nitritlərin olduğunu göstərir.

Laboratoriya şəraitində nitritlərin təxmini miqdarını təyin etmək üçün sınaq şüşəsində olan suyun üzərinə sulfat turşusu məhlulu və x-naftilamin qarışığından əlavə edilir. Bu məhlul belə hazırlanır: 0,5 q kimyəvi təmiz sulfanil turşusu ( $C_6H_7NO_3S$ ) 150 ml 12%-li sirkə turşusunda həll edilir. İkinci qabda (yaxşı olar ki, çini qab) 0,25 q x-naftilamin 20 ml distillə edilmiş suda 5 dəqiqə qaynadılır.

Bu məhlul ehtiyatla qaynar suda isladılmış kağız filtdən keçirilir və içərisində əvvəlcədən 150 ml 12%-li sirkə turşusu olan kolbaya tökülür. Reaktiv hazırlamaq üçün sulfanil turşusu və x-naftilamin məhlulu iki bərabər hissəyə bölünür və ağzı yaxşı bağlanaraq qaranlıq yerdə saxlanılır. Məhlulun nəzərə çarpacaq rəngi olmamalıdır. Əgər məhlul bir müddətdən sonra çəhrayı rəng alarsa, onu az miqdarda sink tozu ilə rəngsizləşdirirlər.

Sınaq şüşəsinə 10 ml müayinə olunan su tökülür, üzərinə 0,5 ml reaktiv əlavə edilir və 5 dəqiqə müddətində  $70^{\circ}C$  temperaturda olan su hamamında saxlanılır.

Azot nitritlərini təyin etmək üçün aşağıdakı cədvəldən istifadə edilir.

### Cədvəl 7.5. Suda azot nitritlərinin təyini

Baxan zaman rənglər			Müayinə olunansudasulfatturşusunun miqdarı 1 litrsudamq-la
Yandan	Yuxarıdan aşağı	Bucaq altında yuxarıdan aşağı	
Yox	Yox	Yox	0,0001-dən az
Yox	Yox	Güclə görünən çəhrayı	0,001-dən az
Yox	Yox	Çox zəif çəhrayı	0,002-dən az
Yox	Yox	Zəif çəhrayı	0,005-dən az
Güclə görünən çəhrayı	Çox zəif çəhrayı	Zəif çəhrayı	0,01-dən az
Çox zəif çəhrayı	Çox zəif çəhrayı	Zəif çəhrayı	0,05-dən az
Zəif çəhrayı	Çəhrayı	Zəif çəhrayı	0,07-dən az
Açıq çəhrayı	Qırmızı	Zəif çəhrayı	0,1-dən az
Çəhrayı	Qırmızı	Zəif çəhrayı	0,2-dən az
Tünd çəhrayı	Tünd qırmızı	Zəif çəhrayı	0,3-dən az
Qırmızı	Tünd qırmızı	Zəif çəhrayı	0,3-dən az

Laboratoriyada nitritlərin miqdarı kalorimetrik silindrlərdə təyin edilir. Bu zaman müayinə edilən suyun və sulfat turşulu natrium məhlulunun və x-naftilamin əlavə edilməsindən sonra alınan standart rəng müqayisə edilir. Qablar və avadanlıq ammoniyakın təyin edilməsindəki kimidir.

Standart məhlul hazırlamaq üçün 4,927 q natrium sulfat 1000 ml distillə suyunda həll edilir. Alınan məhlulun 1 ml-də 1 mq azotlu nitrit olur. Bu məhlulun 1 ml-nə 1000 ml su əlavə

edilir. Alınan məhlulda 0,001 mq nitrit olur. Bu məhlul dayanıqlı deyil. Onu tez-tez təzələmək lazımdır.

Gözlənilən nəticədən asılı olaraq bu məhlul da 1-dən 10 ml-ə qədər 100 ml-lik kolbaya tökülür və tərkibində nitrit olmayan su ilə ölçüyə qədər doldurulur. Əgər müayinə olunan su rənglidirsə, o, ammonium-hidroksid əlavə edib çalxalamaqla rəngsizləşdirilir. Su nümunəsi çökdürüldükdən sonra götürül-məlidir. 100 ml müayinə olunan su kolbaya tökülür və üzərinə 5 ml sulfanilamid məhlulu və x-naftilamin əlavə edilir. Kolba su hamamında 50-60°C temperaturda 10 dəqiqə saxlanılır. Sonra su kalorimetrik silindrə tökülür və onun rəngi standart məhlulun rəngi ilə müqayisə edilir.

Kalorimetrik üsul yuxarıda təsvir olunmuşdur.

Müayinənin nəticəsi azot nitritinin 1 ml suda olan miqdarı ilə aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$A = \frac{B_2 \cdot H \cdot K \cdot 1000}{B_1 \cdot V}$$

Burada,

A – 1 litr suda olan azot nitritinin mq-la miqdarı;

B<sub>2</sub> – standart məhlulda mayenin hündürlüyü, sm-lə;

B<sub>1</sub> – müayinə olunan suyun hündürlüyü, sm-lə;

K – standart məhlulu hazırlamaq üçün sərf edilən natrium sulfatın miqdarı, mq-la;

H – standart məhlul hazırlamaq üçün sərf olunan məhlulun miqdarı, ml-lə;

V – müayinə edilən suyun miqdarı, ml-lə.

Əgər müayinə edilən suda azot nitritlərin miqdarı 0,1 ml-dən (1 litr suda) çoxdursa, su, tərkibində nitrit olmayan su ilə durulaşdırılır və düstura düzəliş verilir. Nitritlərin mövcud olmasını həmçinin «Duboska» kalorimetri ilə də təyin etmək olar.

### 7.4.3. Suda nitratların təyin edilməsi

Sulfat turşusunun olmasını təyin etmək reaksiyası. 0,1 q brusin 10 ml 95%-li spirtə (1 damcı qliserin əlavə etməklə) həll edilir. Filtr kağızı bu məhlulla isladılır, otaq temperaturunda qurudulur, 1,5 sm<sup>2</sup>-lik hissələrə doğranır və ağzı bağlı bankada saxlanılır.

Bu kağız parçası pinset vasitəsilə çini kasaya qoyulur. Həmin kağız 0,5 ml müayinə edilən su ilə isladılır və üzərinə 1 ml kükürd turşusu əlavə edilir. Əgər müayinə edilən suda azot turşusu olarsa, əvvəlcə çəhrayı rəngə boyanır, sonra narıncı rəngə keçir, daha sonra limon rəngi alır və nəhayət yaşıl-sarı rəngə boyanır.

Suda nitratların miqdarı sulfafenol turşusunun köməyi ilə təyin edilir.

Rəngsiz şüşədən olan sınaq şüşəsinə 1 ml müayinə olunan su və 1 ml sulfafenol turşusu elə tökülür ki, turşu sınaq şüşəsinin divarlarına toxunmadan suyun səthinə düşsün. Qarışıq çalxalanır, 20 dəq saxlanılır, sonra rənglənmə dərəcəsi təyin edilir. Müqayisə üçün həmin miqdarda distillə edilmiş su və ona əlavə edilmiş sulfafenol turşusu olan sınaq şüşəsi götürülür.

Azot nitratların miqdarca təyini laboratoriyada kalorimetrik üsulla təyin edilir.

**Lazım olan cihaz, qab və reaktivlər.** Kalorimetrik silindrlər, pipetkalar, kimyəvi stəkanlar, qızdırmaq üçün cihaz, çini buxarlandırma kasaları, su hamamı, ucları qızdırılmış şüşə çubuqlar, kükürd turşusunun gümüş məhlulu (4,397 q kükürd turşulu gümüş 100 ml distillə olunmuş suda həll edilir və tünd rəngli şüşə qabda saxlanır), difenilsulfanol turşusu (25 q kristal, rəngsiz fenol 150 ml xüsusi çəkisi 1,84 olan kükürd turşusunda

### Cədvəl 7.6. Suda nitratların miqdarı

Yandan	Azot	Yandan	Nitratın
--------	------	--------	----------



<b>baxmaqla rəngin görünüşü</b>	<b>nitratın miqdarı, mq/litr</b>	<b>baxmaqla rəngin görünüşü</b>	<b>miqdarı mq/litr</b>
Nəzarətlə müqayisədə güclə görünən rəng	0,5	Çox zəif sarıya çalan	3
		Zəif sarıya çalan	5
Güclə görünən rəng	1	Açıq sarıya çalan	10
Hiss edilən sarıya çalan rəng	1	Zəif sarı	25
		Açıq sarı	50
Kəskin dərəcədə sarıya çalan rəng	2	Sarı Tünd sarı	100

həll edilir. 100°C temperaturda 6 saat müddətində suhamamında qızdırılır. Məhlul mütləq tünd rəngli şüşə qabda ağzı bağlı saxlanmalıdır). Kalium qələvisi məhlulu (560 q kalium qələvisi az miqdarda həll edilərək, məhlulun həcmi 1000 ml-ə çatdırılır), kalium nitratın standart məhlulu (0,1216 q) kristallaşmış azot turşulu kalium 1 litrə həll edilir. Bununla yanaşı 100 ml götürülərək litrlik qabat tökülür və su əlavə edərək normaya (1 litrə) çatdırılır. Sonra 50 ml məhlul dənə götürülərək suhamamında quruyana qədər buxarlandırılır. Soyumuş qalıqın üzərinə 1 ml difenil sulfan ol turşusu əlavə edərək şüşə çubuqla diqqətlə qarışdırılır. 10 dəqiqə sonra 10 ml distillə su və 3 ml natrium qələvisi əlavə edilir. Bu, ölçülü kolbaya köçürülür və həcmi 100 ml-ə çatdırılır (distillə olunmuş su ilə). Məhlul kalorimetriksilindrə tökülür.

**İşingedişi.** Ekspertizadan keçiriləcək suyu mütləq əvvəlcədən xloridlərdən azad etmək lazımdır. Çünki işin gedişinə mane olur. Tutumu 500 ml olan kimyəvi stəkana 250 ml müayinə ediləcək su tökülür. Buraya xloridləri tam çökmüş kükürd turşulu gümüş məhlulu əlavə edilir. Stəkandakı maye xloridlər çöksün deyə, 2 saat saxlanılır. Çökdürülmüş suyun ehtiyatla (lillənməsin deyə) şəffaf hissəsindən 100 ml götürüb

çini kasaya keçirilir və quruyana qədər su hamamında saxlanılır.

Çöküntü soyudulduqdan sonra üzərinə 1 ml difenilsulfanol turşusu tökülür və dərhal diqqətlə şüşə çubuqla qarışdırılır. 10 dəq sonra kasaya 10 ml distillə suyu və 3 ml kalium qələvisi əlavə edilir (3 ml 10% ammonyak da əlavə etmək olar). Müayinə edilən suda azot turşusu duzları olarsa, maye sarı rəngə boyanır. Çini kasada olan maye ikinci kalorimetrik silindrə keçirilir. 100 ml-ə çatana qədər distillə suyu əlavə edilir və alınan rəng birinci silindrdə olan standart mayenin rəngi ilə müqayisə edilir.

Azot nitratlarının miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$A = \frac{b_1 \cdot b \cdot q \cdot 1000}{v_1 \cdot d}$$

Burada,

A – yoxlanılan suda azot nitratların 1 litr suda mq-la miqdarı;

$v_1$  – müayinə olunan suyun silindrdəki səviyyəsi, sm-lə;

$b_2$  – silindrdə standart mayenin səviyyəsi, sm-lə;

b – standart məhlul hazırlamaq üçün istifadə edilən azot turşulu kaliumun miqdarı (burada 50 ml);

q – azot turşulu kalium məhlulunda mq/ml azot nitratının miqdarı (burada 0,01 mq/ml);

d – müayinə edilən suyun həcmi, ml-lə.

## 7.5. Suda xloridlərin təyini

Suda əsasən xlorlu birləşmələrin (NaCl, az hallarda KCl, CaCl<sub>2</sub>) olması sanitar-gigiyenik cəhətdən suyun çirklənməsinə verilən qiymətdir. Əgər suda yüksək dərəcədə turşulaşma varsa, bu suda ammonyak, azotlu turşular, yüksək dərəcədə xlor (20-30 mq 1 litr suda) varsa, bunlar su

mənbəyinin bərk yerlərdə torpaq səthinin çirklənməsi, peyin saxlanılan yerlərin olması, peyin çürüdülən yerlər, zibillixanalar, tullantı çuxurları və s. çoxlu miqdarda insan və heyvan sidiyinin suya keçməsinə göstərir.

Suda yalnız xlorlu birləşmələrin, hətta çox böyük miqdarda olması torpağın şoranlı olmasını göstərir.

**Keyfiyyət sınağı.** Müayinə olunacaq sudan bir qədər götürüb, üzərinə bir neçə damcı 5%-li azot turşulu gümüş məhlulu tökülür. Suda xloridlər varsa, xlorlu gümüşün ağ rəngli çöküntüsü əmələ gəlir. Bu maddə azot turşusunda həll olmayıb, ammoniyakda həll olur.

**Xloridlərin kəmiyyət təyini.** Azot turşulu gümüşün vasitəsilə titrləməklə çökməsinə əsaslanır və xlorun miqdarı titrləməyə sərf edilən məhlulun miqdarına görə hesablanır.

**Lazım olan cihaz, qab və reaktivlər.** Şüşə kranlı büretka, pipetka, buxarlandırıcı kasa, kolbalar, tərkibində 1 litr suda 4,7910 q azot turşulu gümüş olan məhlul (bu məhlulun 1 ml-i 1 mq xlorla birləşərək xlorlu gümüş əmələ gətirir. Məhlulun dəqiqliyi həftədə bir dəfə NaCl-a görə yoxlanılır), 10%-li xrom turşulu kalium məhlulu.

**İşin gedişi.** Müayinə ediləcək su iki 100 ml-lik kolbaya tökülür, üzərinə 15 damcı xrom turşulu kalium tökülür, kolbanın birindəki suyu azot turşulu kalium məhlulu ilə bənövşəyi qonur rəng alana qədər titrlənir. ikinci kolba birinci ilə məhlulda həll olunmamış üzvi və mineral maddələrlə yanaşı qoyulur və rənglənmə ağ fonda müqayisə edilir. Titrləməyə sərf edilən azot turşulu gümüş məhlulu qeyd edilir.

**Hesablama.** Xlorun miqdarı aşağıdakı düstur ilə hesablanır.

$$X = AK \cdot 10$$

Burada,

A – 100 ml suyun titrlənməsinə sərf olunan azot turşulu gümüşün miqdarı, ml-lə;

K – azot turşulu gümüşün 1 ml məhlulunda olan 1 mq xlorun düzəliş əmsalı;

X – xlorun miqdarı, mq-la.

Bu üsul 1 litr müayinə edilən suda xlorun miqdarı 36 mq-dan az olmadıqda yaxşı nəticə verir. Suda xlorun miqdarı az olduqda, 500 ml su götürülür. Çini kasada buxarlandırılır (su hamamında 100 ml qalana qədər) və hesablamaya müvafiq düzəlişlər edilir. Suda xlorun miqdarı çox olduqda (1 litrdə 400 ml), belə sudan 25 ml götürülür, 100 ml distillə su ilə qarışdırılır, hesablamaya müvafiq düzəlişlər edilir.

## 7.6. Suda sulfatların təyini

**Keyfiyyət sınağı.** Sınaq şüşəsinə müayinə ediləcək sudan 10 ml götürülür, üzərinə 2 damcı xlorid turşusu tökülür və 5 damcı 10%-li barium xlor ( $\text{BaCl}_2$ ) məhlulu əlavə edilir. Qaynayana qədər qızdırılır. Əgər suda sulfatlar varsa, məhlulda həll olunmamış üzvi və mineral bariumlu kükürd turşusunun ağ bulanıqlığı əmələ gəlir.

**Sulfatların miqdarca təyini.** Laboratoriya şəraitində A.B.Ozerovun sadələşdirilmiş üsulundan istifadə edilir.

**Lazım olan qab və reaktivlər.** Diametri 28 mm olan, dibi rəngsiz şüşədən olan stəkan və ya büks (stəkanın kənarında 10 ml su ölçmək üçün köndələn xətt çəkilir), 25%-li HCl məhlulu olan damcıladıcı, kiçik şüşə qıf, dairəvi filtr kağızı (bulanıq suyu süzmək üçün), 200-300 ml distillə olunmuş su, 10 ml-lik ölçülü silindr (suda sulfatlar çox olduqda istifadə etmək üçün).

**İşin gedişi.** Stəkana 10 ml müayinə ediləcək su tökülür. Əgər su bulanıqdırsa, o, əvvəlcədən şəffaflaşana qədər filtdən keçirilir, 2 damcı xlorid turşusu və 5 damcı  $\text{BaCl}_2$  məhlulu əlavə edilir. Su şüşə çubuqla yarım dəqiqə qarışdırılır və stəkana ən kiçik şrift (№1) yazılır. Su tam sakitləşənə qədər gözlənilir və şüşədə parlaq gün işığında və ya elektrik işığında

bulanıq su qatına baxılır. Əgər 1№-li şrift seçilirsə, deməli 1 litr suda 50 mq sulfat var. 2№-li şrift 1 litrdə 75 mq-a uyğun gəlir. 3№-li şrift – 100 mq-a uyğun gəlir.

Əgər müayinə edilən suda daha çox sulfatlar varsa və 5№-li şrift görünürsə, onda su durulaşdırılır (1:1) (distillə suyu ilə) və təyinetmə yenidən aparılır. Bu zaman tapılan sulfatın miqdarı 2-yə vurulur.

### 7.7. Suda dəmirin təyini

**Lazım olan reaktivlər.** 50%-li rodanlı ammonium ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ ) və ya rodanlı kalium  $\text{KCNS}$ , ammonium persulfat ( $\text{(NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ , xüsusi çəkisi 1,1 olan dəmirsiz xlorid turşusu.

**İşin gedişi.** Ekspertizadan keçiriləcək sudan 10 ml sınaq şüşəsinə tökülür və 0,2 ml tünd xlorid turşusu ilə turş mühitə salınır. Sonra sınaq şüşəsinə bir neçə kristal ammonium persulfat (bunu bir neçə damcı hidrogen peroksidlə də əvəz etmək olar –  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) əlavə edilir. Çalxaladıqdan sonra sınaq şüşəsinə 0,2 ml rodanlı ammonium və ya rodanlı kalium əlavə edilir. Suda dəmir varsa, mayenin rəngi sarımtıldan parlaq qırmızı rəngə boyanır. Sınaq şüşəsinə kənarından və üstədən baxmaqla cədvəldən istifadə etməklə məhlulda olan dəmirin miqdarı təyin edilir.

**Cədvəl 7.7. Suda dəmirin miqdarı**

Yandan baxdıqda rənglərin görünüşü	Yuxarıdan baxdıqda rənglərin görünüşü	Suda dəmirin miqdarı (mq-la)
Rənglənmə yoxdur	Rənglənmə yoxdur	0,05-dən az
Güclə seçilən sarı-yaşıl	Həddindən artıq sarı-çəhrayı	0,1
Zəif sarı-çəhrayı	Zəif sarı-çəhrayı	0,3
Açıq sarı-çəhrayı	Sarı-çəhrayı	0,5
Güclü sarı-çəhrayı	Sarı-çəhrayı	1
Açıq sarı-çəhrayı	qırmızı	25

Cədvəl 7.8. Sulfatların suda sadələşdirilmiş üsulla təyini(Ozerova görə)

<b>№ şrift</b>		<b>Şriftə uyğun gələn SO<sub>2</sub>-nin miqdarı (1 litr suda mq-la)</b>
5	Sulfatlar	150
4	Sulfatlar	125
3	Sulfatlar	100
2	Sulfatlar	75
1	Sulfatlar	50

### **7.8. Xlorlu əhəngdə aktiv xlorun olmasının təyini**

**Tədqiqatın mahiyyəti.** Xlorlu əhəngdə aktiv xlorun təyin edilməsi xlor məhlulunun turşu iştirakı ilə kalium yodidən ekvivalent miqdarda sərbəst yodu sıxışdırıb çıxarmasına əsaslanır (titrləmə hiposulfitlə aparılır).

**Lazım olan reaktivlər.** 10%-li kalium yod məhlulu, 5%-li kükürd turşusu, 1%-li nişasta məhlulu, 0,01n hiposulfit məhlulu.

**İşin gedişi.** Çəlləyin müxtəlif yerlərindən müayinə üçün 1 q (texniki və ya analitik tərzidə çəkməklə)xlorlu əhəng götürülür. Stəkana 100 ml təzə qaynamış və ya distillə suyu götürülür. Çəkilməmiş əhəng çini kasaya qoyulur, üzərinə stəkandan 5-10 ml su tökülür, təmiz çubuqla qarışdırılır və əhəng dənələri əzilir. Qarışdırma-qarışdırma stəkandan az-az su əlavə edilir. Alınmış əhəng suyu kolbaya tökülür.

Qalan su ilə çini kasa və çubuq yaxalanır və həmin su da kolbaya tökülür. Kolbanın içərisindəki maye qarışdırılır, ağzı bağlanır və çökməsi üçün 1 saat gözlənilir.

Pipetka vasitəsilə çökmüş məhluldan 1 ml götürülür, təmiz stəkana tökülür, həcmi artırmaq üçün oraya 50-60 ml qaynanmış (yaxud distillə olunmuş) su əlavə edilir. Burada 2

ml kalium yod, 1 ml kükürd turşusu, 1 ml nişasta məhlulu əlavə edilir. Xlor turş mühitdə ekvivalent miqdarda yodu sıxışdırıb çıxarır.

Ayrılan sərbəst yod nişastanı göy rəngə boyayır. Göyərmiş məhlul yaxşıca qarışdırıldıqdan sonra tam rəngsizləşənə qədər hiposulfit məhlulu ilə titrlənir.

Hesablama. 1 ml 0,01%-li hiposulfit məhlulu 0,355 mq xloru özündə birləşdirir. Tutaq ki, bizim hazırladığımız 1%-li 1 ml xlor məhlulunun titrləməsinə 8,2 ml 0,01n hiposulfit sərf olunub, onda

$$X = \frac{8,2 \cdot 0,355 \cdot 100 \cdot 100}{1000} = 29,1\%$$

Burada,

X – müayinə olunan xlorlu əhəngdə olan aktiv xlorun faizlə miqdarı;

8,2 – titrləməyə sərf olunan 0,01n hiposulfit məhlulu, mm-lə;

0,355 – 1 ml 0,01n hiposulfit məhlulunda olan xlorun miqdarı;

100 (birinci vurğu) – 100 ml hazırlanan məhlulda xlorun miqdarı;

100 (ikinci vurğu) – 100 q xlorlu əhəngdə olan xlorun miqdarı;

1000 – milliqramın qrama çevrilməsi.

## 7.9. Suda tələb olunan aktiv xlorun təyini

**Lazım olan reaktivlər.**Xlorlu əhəngin 1%-li məhlulu, tünd xlorid turşusu, 10%-li kalium yod məhlulu, 1%-li nişasta məhlulu.

**İşin gedişi.** Müayinə edilən sudan 200 ml olmaqla 3 stəkana tökülür. Birinci stəkana pipetka ilə 1 damcı, ikinciyə 2 damcı, üçüncüyə 3 damcı xlorlu əhəng məhlulu tökülür. Hər bir stəkana içərisində şüşə çubuq olan su tökülür və 30 dəq

sakit saxlanılır. Bundan sonra hər bir stəkana 5 damcı tünd xlorid turşusu, 1 ml kalium yod və 1 ml nişasta məhlulu tökülür. Suda sərbəst xlor varsa, turşulaşdırdıqdan sonra üzvi maddə ikinci suda qalan maddələrlə birləşib suyu göy rəngə boyayır. Rənglənmənin intensivliyi sərbəst xlorun miqdarından asılıdır.

Xlorlaşdırmaq üçün elə doza götürülür ki, onu əlavə etdikdə stəkandakı su zəif göy rəngə boyansın.

Hesablama. Xlorlu əhəng işlətdiyimiz pipetkanın 1 ml-də olan damcılarının sayılması ilə hesablanır.

Aşağıdakı düsturdan istifadə edərək 1 litr müayinə edilən suda əhəngin miqdarı hesablanır.

$$X = \frac{a \cdot 5}{b}$$

Burada,

a – 200 ml-lik stəkana əlavə edilən 1%-li əhəng damcılarının sayı;

b – 1 ml-də olan xlorlu əhəng məhlulunda olan damcılarının sayı;

5 – elə bir rəqəmdir ki, onu mütləq suyun həcmi 1 litrə çatdırmaq üçün lazım gələn həcmə vurulur.

1%-li xlorlu əhəngi, 1 litr suyu zərərsizləşdirmək üçün lazım gələn məhlulun miqdarı.

### 7.10. Xlorlaşdırılmış suda qalıq xlorun təyin edilməsi

**Lazım olan reaktivlər.** Tünd xlorid turşusu, 10%-li kalium yod məhlulu, 1%-li nişasta məhlulu, 0,01n hiposulfit məhlulu.

**İşin gedişi.** Stəkana 200 ml xlorlaşdırılmış su tökülür və üzərinə 2 ml xlorid turşusu, 1 ml kalium yod məhlulu və 0,5 ml nişasta məhlulu tökülür. Göyümtül rəng almış su hiposulfit məhlulu ilə rəngi itənə qədər titrlənir. İstehsalat şəraitində



titrləmək üçün damcılarını saymaqla pipetkadan, laboratoriyada isə büretkadan istifadə edilir.

**Hesablama.** 1 ml həcm damcı ilə yoxlanılır. Qalıq xloru təyin etmək üçün 1 litr xlorlu su və onu xlorsuzlaşdırmaq üçün lazım olan hiposulfitin miqdarından istifadə etməklə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{a \cdot 5 \cdot 0,355}{b}$$

Burada,

a – 200 ml müayinə edilən suyu titrləməyə sərf olunan hiposulfitin damcılarla sayı;

b – 1 ml hiposulfitdə olan damcılarının sayı;

5 –həcmi 1 litrə çatdırmaq üçün lazım olan həcmə vurulan sabit rəqəm;

0,355 – 1 ml 0,01n hiposulfiti ayıran xlorun mq-la miqdarı;

X – 1 litr suda olan qalıq xlorun miqdarı.

Laboratoriyada büretkadan istifadə ilə titrləmə zamanı aşağıdakı düsturdan istifadə edilir.

$$X = a \cdot 5 \cdot 0,355$$

Burada,

a – 0,01n hiposulfit məhlulunun 200 ml müayinə edilən suda titrləməyə sərf edilən miqdarı;

X və başqa vuruqların mənası yuxarıda göstərilmişdir.

Qalıq xlor suda (1 litrdə) 0,5 mq-dan artıq olmamalıdır. Əgər qalıq xloru çoxdursa, suyu mütləq xlorsuzlaşdırmaq lazımdır. Bunun üçün ən çox hiposulfit işlədilir. Suyu xlorsuzlaşdırmaq üçün lazım olan hiposulfatın miqdarı onun titrləməyə sərf edilən miqdarı ilə aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$X = \frac{(a \cdot 5 \cdot 0,355) - 0,5}{0,355} = 2,48$$

Burada,

a – 200 ml suyu titrləməyə sərf edilən 0,01n hiposulfit məhlulunun miqdarı;

X və başqa göstəricilərin əhəmiyyəti yuxarıda izah edilmişdir.

### 7.11. Kaoqulyantların tələb edilən dozasının təyini

Bulanıq, çöküntülü sular kaoqulyasiya vasitəsilə təmizlənilir. Kənd yerlərində suyu durulaşdırmaq üçün, adətən sulfat turşulu alüminiumdan istifadə edilir.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (zəy). Suya torpaq gilli qarışıq əlavə etdikdə orada olan kalium bikarbonat və maqnezium bikarbonatla reaksiya gedir.

Alınan alüminoksid hidratı  $\text{Al}(\text{OH})_3$  pambıq lifləri şəklində çöküntü verir və duz ilə suda olan bulanıqlığı, suyun rəngini dəyişən maddələri, suda üzən maddələri, o cümlədən mikroorqanizmləri də çökdürür.

Kaoqulyantın optimal dozasını təyin etmək üçün əvvəlcə suyun karbonatlı codluğu təyin edilməli və sonra kaoqulyantın dozası təyin olunmalıdır.

**Lazımolanqabvə reaktivlər.** 200 ml-lik üç stəkan, ölçülü pipetka 5 ml-lik, şüşə çubuqlar, 1%-li alüminiumoksidhidratı məhlulu,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  giltorpaq.

**İşingedişi.** Təxminidozama təyin etmək üçün 200 mlsuya 1° karbonatcodluğu olan 0,8 ml 1%-ligiltorpaqməhlulu tökülür. Kaoqulyant üçün olan stəkana ölçüyə qədər sutökülür. Sonra pipetkailə 1%-ligiltorpaqməhlulu (təxminidoza) birincistəkana 8 ml, ikinciyə 1° az hesabı ilə  $(0,8 \cdot 9 = 7,2)$  və üçüncüyə 2° az hesabı ilə  $(0,8 \cdot 8 = 6,4 \text{ ml})$  əlavə edilir.

Kaoqulyantlı suolanqablar şüşə çubuqlayaxşıca qarışdırılırvə pambıqlifləri şəklində çöküntülərinalınması üçün 10 dəqiqə saxlanılır.

Tərkibində 1%-li torpaqməhlulu olan stəkan götürülürki, burada 10 dəqiqədən sonra aydın şəkildə liflər görünür.

Əgər kaoqulyasiya bütün stəkanlarda çox sürətlə gedirsə, təcrübə daha az kaoqulyant istifadə etməklə aparılır (əvvəlgötürdüyümüzdən az 5,6; 4,8; 4 ml).

Hesablama. Kaoqulyasiya üçün lazımlan 1%-liq torpağın miqdarını hesablamaq üçün, onun ənazmiqdarı 5-ə və kaoqulyasiya ediləcəksuyun litrlərlə miqdarın avurulur.

## 7.12. Suyun sanitar bakterioloji müayinəsi

Bakterioloji müayinə üçün (1,0-1,5 litr) sunümunə steril probk ilə bağlanmış steril butulkada götürülür. Qablar avtoklavda 20 dəqiqə müddətində 110°C temperaturda 1,5 atm təzyiqdə və ya Pasterpeçində 150°C temperaturda 2 saat müddətində ayrı-cakağız paketlərdə sterilizasiya edilir.

Sukəmərinə sügötürəkənkranın və yasunasosunun sütkülənhissəsi əvvəlcədə nalovlayandırılır və boruda olansu 10-15 dəqiqə kənara axıdılır. Sonra butulkasın axını altınatutulur və özhəcmi  $\frac{2}{3}$  qədərdə doldurulur. Butulka nınağzı odaverilmiş probk ilə bağlanır. Xlorlaşdırılmış su əvvəlcədə natrium sulfat duzu ilə neytrallaşdırılır (1 litr suya 10 ml  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Suyun götürülməsi ilə müayinə olunması arasında olan müddət 2 saatdan çox olmamalıdır. 1+5°C temperaturda sunümunəsini 6 saat saxlamaq olar.

Sanitar bakterioloji müayinə üçün götürülənsuyun xaridə göstərilən bütünləblərə cavab verməlidir.

### 7.12.1. Sudak bakteriyaların ümumi miqdarının təyini

#### Lazımlan reaktiv, qab və qidalı mühit.

- 1) 1,0 ml-dən 0,1 ml-ə qədər bölgüləri olantəmiz suyu və çox çirklənmiş suyu əkmək üçün lazımlan pipetkalar (0,01 ml);
- 2) əkmələr üçün Petri kasaları;
- 3) 50°C həddində avtomatik istilik tənzimləyicisi olan iki ədəd termostat;
- 4) Lupa və sayma lövhəsi;

5) Ət pepton aqar;

6) 9 ml olmaqla bir neçə sınaq şüşəsinə tökülmüş steril su.

**İşin gedişi.** Laboratoriyaya gətirilmiş su, tıxacını islatmamaq şərtilə diqqətlə qarışdırılır. Steril pipetka vasitəsilə kasada əkmək üçün su nümunəsi götürülür. Hər bir kasaya əkmək üçün su nümunəsi ayrı-ayrı pipetkalar vasitəsilə götürülür. Əgər pipetka çatışmasa, bir pipetka ilə bir neçə durulaşmadan nümunə götürmək olar. O şərtlə ki, əkmə birinci dəfə olaraq yüksək durulaşmadan götürülsün. Az çirklənmə dərəcəli olan sular 1-dən 0,1 ml-ə qədər götürülərək birbaşa kasaya əkilir. Bunun üçün 9 ml steril su olan sınaq şüşəsinə 1 ml müayinə olunan su əlavə edilir və diqqətlə qarışdırılır. Beləliklə, 1:10 nisbətində birinci durulaşma alınır. Bundan sonra birinci sınaq şüşəsindən 1 ml götürüb ikinci sınaq şüşəsinə tökülür (1:100 nisbətində). Lazım olan durulaşma alınana qədər bu proses davam edir. Durulaşmaları almaq üçün hər dəfə yeni steril pipetka götürülür. Müayinə edilən sudan mütləq ən azı iki durulaşdırma götürmək lazımdır.

Kasanın qapağını azacıq qaldırmaqla seçilmiş miqdarda su kasaya tökülür. Eyni zamanda yumşalsın deyə 45°C temperaturda su hamamına ət pepton aqarı yerləşdirmək lazımdır. Ərinmiş aqar olan şüşənin qapağının kənarını alova tutmaqla içərisində müayinə olunan su olan kasanın içərisinə tökülür. Fırlanma hərəkəti ilə aqar su qarışığı ilə qarışdırılır və aqar soyusun deyə üfüqi istiqamətdə qoyulur. Mum karandaşla kasanın üzərində müvafiq qeydiyyat aparılır (eksperthanın nömrəsi, əkilmiş suyun miqdarı, durulaşdırma dərəcəsi, əkmə tarixi).

Kasalar 3-4 ədəd olmaqla 37°C temperaturda 24 saat termostatda saxlanılır. Açıq su mənbələrindən götürülmüş su nümunəsi ikiqat sayda götürülür, cüt kasalar 20°C temperaturda 48 saat saxlanılır (2-ci termostatda).

Koloniya lupakan köməyi ilə kasanın bütün sahəsində sayılır. Əgər aqarlı kasada 300-dən artıq koloniya

yoxdursa, hesabı hesab lövhəsi vasitəsilə aparmaq olar. Bu zaman koloniyaların hər bir kasanın  $\frac{1}{4}$  qədər sahədə olması nəzərə alınmalıdır.

Koloniyaların sayını müəyyən etmək üçün hesablama 1 ml-ə düşən koloniya hesablanır və nəticələri aşağıdakı cədvəlin köməyi ilə təyin etmək olar.

**Cədvəl 7.9. Koloniyaların sayının hesablanması qaydası**

<b>1 ml-də koloniyaların sayı</b>	<b>Müayinə nəticələrinin qeydiyyatı</b>
1-dən 200-ə	Sayma necə aparılıb
101-dən 1000-ə	10-a yaxın tamamlamaqla
1001-dən 10000-ə	100-ə yaxın tamamlamaqla
10001-dən 100000-ə	000-ə yaxın tamamlamaqla
100001-dən 1000000-a	0000-ə yaxın tamamlamaqla

### **7.12.2. Suyun koli-titri və koli-indeksinin təyini**

Suda bağırsaq çöplərinin olması onun mikrobları çirklənməsini göstərir. Əgər bağırsaq çöpləri ilə bərabər suda ammoniyak, azotlu turşular, xloridlər, sulfatlar, yüksək turşuluq varsa, bu, suyun daha güclü patogen mikroorqanizmlərlə çirklənməsini göstərir. Suyun bağırsaq çöpləri ilə miqdarca çirklənməsi koli-titr və koli-indeks vasitəsilə ifadə olunur. Koli-titr – bağırsaq çöpləri aşkar edilən ən az suyun həcmidir. Koli-indeks – bağırsaq çöplərinin 1 litr suda sayını göstərir.

Müayinə olunan su azalma miqdarına görə qidalı mühitə əkilir. 37°C temperaturda 24 saat termostatda saxladıqdan sonra qidalı mühitədə dəyişiklik olub-olmaması müəyyən edilir. *Escherichia coli* hətta az miqdarda olanda

belə, suyun bütün səthinə yayılır və bu da mühitdə görünən koloniyaların olmasına səbəb olur.

**Lazım olan avadanlıq və qidalı mühit.** Suda bağırsaq çöplərinin titrini təyin etmək üçün mütləq termostat lazımdır. Bu termostatda temperaturu  $45,5-46,0^{\circ}\text{C}$ -də hüdudunda tənzimləmək mümkün olmalıdır. Koli-titr üçün qidalı mühit belə hazırlanır: yağsız 1000 qram ət, ət maşınında çəkilir və 1 litr suya tökülərək 1 sutka saxlanılır. Ətli farşın suyu süzülür və farş parçadan sıxılaraq suyun həcmiəvvəlkiqədər olmaqla su əlavə edilir. Alınan suyun həcmi ölçülür. Silindrə tökülür və onun hər bir 100 ml-ə əlavə edilir: 12,5 q pepton (toz şəklində) 15 q mannit, 7,5 q natrium xlor. Qarışıq 30 dəqiqə qaynadılır. 1n NaOH məhlulu vasitəsilə qidalı mühitin reaksiyası lakmus kağızı ilə yoxlamaqla neytral mühitə salınır. 1 litr mühitə 60 ml 0,1%-li neytralrotun 0,1%-li steril sulu məhlulu əlavə edilir.

Mühit dərhal kolba və sınaq şüşələrinə tökülür və kiçik sınaq şüşələrindəki mühit aşağı-yuxarı çevrilməklə qarışdırılır. Avtoklavda  $120^{\circ}\text{C}$  temperaturda 15 dəq sterilizasiya edilir.

Hidrogen ionlarının konsentrasiyası sterilizasiyadan sonra 6,3-6,7 hüdudlarında olmalıdır.

**İşin gedişi.** Su kəməmindən götürülmüş müayinə ediləcək su mümkün qədər tez laboratoriyaya çatdırılır ki, onlar da burada kolba və sınaq şüşələrinə əkilir. Su kəməmindən və nisbətən təmiz quyulardan götürülmüş su sınaq şüşələrinə 1 və 5 ml, kolbalara isə 10, 25, 100, 300 ml əkilir.

Şübhəli açıq su mənbələrindən götürülmüş su sınaq şüşələrinə 0,01; 0,2; 0,5; 1 ml və ya 0,001 ml 0,01; 0,1; 1 ml (durulaşdırıldıqdan sonra) əkilir. Əkilmiş su sınaq şüşəsi və kolbada yaxşıca silkələnir ki, su mühitlə tam qarışsın. Əkmələr termostatda  $46^{\circ}\text{C}$  temperaturda 24 saat saxlanılır.

**Nəticənin hesablanması.** Bağırsaq çöplərinin inkişafının təsiri nəticəsində mannit parçalanır və qaz əmələ gətirir ki, bu da qaztutucu sınaq şüşəsində çox yaxşı müşahidə

edilən qaz qabarcıqları şəklində müşahidə edilir. Bu hadisə qaztutucu şüşəni şaquli vəziyyətdə saxladıqda daha aydın nəzərə çarpır.

Mühitdə *Escherichia coli*-nin inkişafı nəticəsində turşu toplanır ki, bu da mühitin rəngini qırmızıdan sarıya çevirir. Mühitin rənginin dəyişməsi və qaz əmələ gəlməsi, ən az həcmli suda əmələ gələn *Escherichia coli* bu həcmnin koli-titri hesab edilir.

Beləliklə, bağırsağ çöpü aşkar edilən ən az miqdarda su, daha çox çirklənmiş su hesab edilir.

Koli indeksi bağırsağ çöplərinin titrinə (koli-titr) görə bu düstur ilə hesablanır.

$$X = \frac{1000}{\text{koli} - \text{titr}}$$

Məsələn, müayinə edilən suyun koli-titri 0,5 ml-dir. Beləliklə, əgər 0,5 ml suda bir bağırsağ çöpü olarsa, onda 1000 ml suda  $\frac{1000}{0,5} = 2000$  olur. Deməli, müayinə olunan suyun koli-indeksi 2000-dir.

### **7.12.3. Suda bağırsağ çöplərinin aşkar edilməsinin sürətləndirilmiş ekspress müayinə üsulu** (*M.Q.Kurçenkoya görə*)

Bu üsuldən istifadə edərkən müayinənin müddəti 20-24 saat qısaldılır. Müayinə iki mərhələdə aparılır:

1. Müayinə edilən su peptonlu-qlükozal mühitdə 42°C temperaturda 12 saatda yetişdirilir.

2. Peptonlu-qlükozal mühitdən böyük dairəli koloniya platin ilgək ilə götürülərək aqarlı mühitə əkilir və 37°C (42° də olar) temperaturda 12 saat ərzində yetişdirilir. Bu üsulda həm bağırsağ çöplərinin titrini təyin etmək olur, həm də eyni zamanda yetişmiş mikroorqanizmləri növünə görə öyrənmək mümkündür.

**Lazım olan avadanlıq və qidalı mühit.** 42°-yə qədər tənzim edilə bilən termostat, qaz toplayıcı sınaq şüşəsi, böyük ilgəkli platin götürücü, ilkin əkilmiş mühit, rozol turşulu ətli peptonlu aqar aşağıdakı qaydada hazırlanır: 1 litr ət pepton aqara (aqar 1%-ə qədər) 50 mq öd, 10 q laktoza və 1 q qlükoza qatılır, qızdırma-qızdırma qarışdırılır. pH 7,4-7,35 həddində dəqiqləşdirilir. Bu üsulla hazırlanmış mühitə indiqator əlavə edilir. 2 ml 1%-li bromtimolblauunun spirtli məhlulu və 2 ml 3%-li təzə hazırlanmış rozol turşusu (C<sub>19</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub>) məhlulu. Mühit sınaq şüşələrinə tökülür və 112°C temperaturda 20 dəq sterilizasiya edilir. Əkmədən əvvəl mühit elə tökülür ki, əkilən səthdə aqar sütunu kifayət qədər hündür olur. Mühit hazır halda qəhvəyi-qırmızı rəngdə olur. Əgər mühitə bromtimol abısı əlavə etməsək, mühitin rəngi solğun çəhrayı olur. Mühiti öd qatmadan da hazırlamaq olar. Lakin bu zaman göstərici belə dəqiq olmur.

**İşin gedişi.** Pepton qlükozalı mühitdə əkilmiş müayinə ediləcək sudan qaz toplayıcısı olan sınaq şüşəsinə əkmək də bağırsaq çöplərinin titrini təyin edəndə olduğu kimidir (yuxarıya bax).

12 saat sonra platin ilgək vasitəsilə əkilmiş mühitdən götürüb rozol turşulu aqara köçürülür. Köçürmə elə olmalıdır ki, mikrobların olub-olmadığından asılı olmayaraq, bütün sahədən nümunə götürülsün. Əkilmiş sınaq şüşələri 12 saat (24 saat da olar) termostatda saxlanılır.

Sınaq şüşələrinə baxan zaman pepton qlükozalı mühitdə əkilmiş nümunə olan sınaq şüşəsində bulanma və qaz əmələ gəlməsi, aqarlı sınaq şüşəsində isə parçalanmış sütuncuq və köpük əmələ gəlməsi müşahidə edilir.

Aşağıdakı əlamətlər mikroorqanizmlərə görə təfriq edilir (Cədvəl 7.10).

Saprofit bakteriyaların əksəriyyəti aqarlı mühitdə inkişaf etmir.



## Cədvəl 7.10. Mikrobların təfriq edilməsi

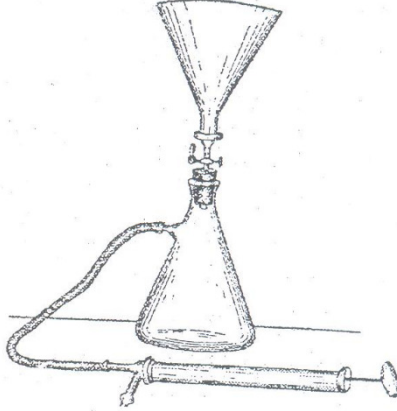
Mikrob qrupları	Bromtimol-blay əlavə edilənmühit	Bromtimol-blay əlavə edilməmiş mühit
Bağırsaq çöpləri	Mühitdə sütun şəklində rəng dəyişməsi və ön səthdə həmin rəngin sarıya keçməsi	Sarı rəngli koloniyanın əmələ gəlməsi
Paratif qrupu mikrobları	Sütun şəklində sarı rəng və onun parçalanması, qaz qabarcıqları əmələ gəlməsi və səthdə rəng dəyişikliyinə olmas	Tünd çəhrayı rəngli koloniya
Qarın yatalağı və dizenteriya mikrobları	Mühitdə sütun şəklində sarı rəng, qaz qabarcıqları olmaması	-----
Mühiti qələviləşdirən mikroblar	Mühitin daha tünd rəng alması	-----

Əgər rozol turşulu aqarda inkişaf yoxdursa, pepton-qlükoza mühitdə 20-24 saatdan sonra bağırsaq çöpləri inkişaf edirsə (bulanma, qaz əmələ gəlmə), rozol turşulu aqara yenidən əkmə aparmaq məsləhət görülür. Ancaq bu zaman əkmə yalnız inkişaf əlaməti olan əkmə nümunəsi ilə aparılmalıdır.

### 7.12.4. Suyun helmint yumurtalarına görə müayinəsi

Açıq su mənbələrinin (çay, bataqlıq, göl) helmint yumurtalarına görə yoxlanması zamanı müayinə ediləcək su, çirklənmiş şübhəli olan yerin yuxarisından və aşağısından, sahildən və sahildən bir qədər kənardan götürülür. Müayinə

üçün nümunə 10-15 litr götürülür. Müayinə ediləcək su seçilmiş



Şəkil 7.1. Suyu titrləmək üçün Qoldman qıfı və Şnis nasosu

nöqtələrdən tədricən götürülür: 0,1; 1 litr, hər 5 dəqiqədən bir suyun səthindən və həmçinin 20-50 sm dərinlikdən, 50 sm suyun dibinə yaxın (batometr və ya yuxarıda təsvir etdiyimiz cihaz vasitəsilə). Su nümunələri səhər, günorta və axşam, həmçinin ilin müxtəlif mövsümlərində götürülməlidir. Bu qaydalara riayət etməklə suyun helmint yumurtaları və sürfələri ilə çirklənməsini obyektiv qiymətləndirmək olar.

Su nümunələri yaxşı cihazlarla təchiz edilmiş laboratoriyalarda xüsusi üsul və avadanlıqların köməyi ilə yoxlanılır (Qnedina və Vasilkova üsulu).

Nisbətən əlverişli və sadə olan Vasilkova üsuludur. Bu üsulun köməyi ilə müayinə istehsalat şəraitində də aparıla bilər.

**Lazım olan cihaz,**  
**avadanlıq və reaktivlər.** Qoldman qıfı, şnisanın əlnasosu,

bünzenkolbası, kiçikböyüdücü mikroskop, kağızfiltrlər, 20-30%-lixloridturşusu.

**İşingedişi.** 7.1. sayılı şəkildəkimibircihazquraşdırılır. Kağızfiltrqıfındibinə yerləşdirilivə hərdəfə 0,5-1 litrmüayinə ediləcəksusüzüldükdənsönradəyişdirilir. Kolbadahavanı seyrəkləşdirməkvə süzölmənisiürətləndirməküçün əlnasosundanistifadə edilir. Üzərində çöküntü olankağızfiltrlərxloridturşusuməhluluilə rəngsizləşdirilir (3-5 dəq) və əşya şüşəsinin üzərinə qoyulur.

Xüsusiavadanlıqolmadıqdahelmintyumurtalarını aşkaretmək üçünsuyunbirsutka ərzində hündürsilindrik şüşə qablarda çökdürmək üsulundanistifadə edilir. Suyunyuxarı hissəsiəhtiyatla (çöküntüyə toxunmamaq üçün) qıfvasitəsilə süzülür. Çöküntü sentrifuqa şüşəsinə yerləşdirilir, sentrifuqadankeçirilir, mayeninaşağı qatı sınaq şüşəsindəndamcı-damcı əşya şüşəsinə keçirilir. Azböyüdücü mikroskoplamüayinələrəparılır. Helmitlərinyumurtaları və sürfələritəfriqədir.

### **7.12.5. Suyunmikroflorası, sumənbəyindənasılı olaraqbakteriyalarla çirklənmə dərəcəsi**

Sudamikrobların çoxalması, onlarınenerjiyə qidalanması üçünyaxşı şəraitolduqdaartır. Açıqsusahələrivə çaylardamikrobdaha çoxolur, buzamanmikroblarsahilə yaxınyerlərdə nisbətən çoxolur. Suyunmikroflorası onun çirklənmə dərəcəsinənasılıdır. Böyük şəhərlərinicərisindənkeçən çaylardaha çoxmikroblazənginolur. Ancaq şəhərdənbirneçə kilometrəralı mikroorqanizmlərinəsayı hissəlunacaqdərəcədə azalır (çayın öz-özünə təmizlənməsi) mikroorqanizmlərdənizvə okeanlardadamüxtəlifdərinliklərdə yaşayır (3700-10000 metr).

Sumikroflorasınınkeyfiyyəti çoxdəyişkənolub, təsadüfixarakterdaşıyır.

Bir neçə növ saprofit mikrob suda həmişə olur. Məsələn, *Bact fluorescens*, *Bact aquatilis*, *Bact Violaceum* və başqaları mənbəyindən asılı olaraq suda müxtəlif sayda mikrob ola bilər. Məsələn, 1 ml artezian suyunda yüz, yaxud min mikrob olduğu halda, 1 ml çay suyunda mikrobun sayı  $5 \cdot 10^b$ -dir. *b*-nin qiyməti suyun çirklənməsindən asılı olaraq 2, 3 və daha çox ola bilər.

Bulaq, quyu sularında mikrob az olur, çünki su burada torpaq qatlarından süzülərək təmizlənir. Dəniz və okean sularında da bakteriyalar vardır, lakin içməli sulara nisbətən azdır.

Müayinə zamanı suda müxtəlif fizioloji qruplara aid olan mikroorqanizmlər tapmaq mümkündür. Suyun çirklənməsindən asılı olaraq, müəyyən müddətdə patogen mikroblar suda yaşaya bilər. Məsələn, qara yara törədicisi çirklənmiş suda 3 ilə qədər, bruselloz törədicisi  $0-18^{\circ}\text{C}$  temperaturda 100 gün, vərəm çöpləri çay suyunda 1 ilə qədər, tulyaremiya törədicisi  $13-15^{\circ}\text{C}$  temperaturda 92-95 gün, riketsilər  $37^{\circ}\text{C}$  temperaturda 3 saat yaşaya bilirlər.

Beləliklə, müəyyən şəraitdə su infeksiyon xəstəlik yayaraq epizootiya və epidemiya əmələ gətirə bilər.

Sanitar-bakterioloji cəhətdən suyu qiymətləndirmək üçün aşağıdakı müayinələr aparılır:

1. Suda mikrobların ümumi sayının təyini;
2. Suyun koli-titrinin və koli-indeksini təyin etmək;
3. Suda patogen mikrobların aşkar edilməsi.

### **7.12.6. Suda mikrobların ümumi sayının təyini**

Müayinə ediləcək sudan 450-500 ml götürülüb steril butulkaya tökülür və steril qapaqla bağlanır. Su o zaman yaxşı keyfiyyətli hesab olunur ki, 1 ml suda mikrobların sayı 100 ədəd olsun, mikrobların sayı 100-150 ədədirsə su şübhəlidir. Mikrobların sayı 500 və daha çoxdursa su çirklidir.

Artezian quyusundan götürülmüş su sentrifuqadan keçirilir, açıq su mənbəyindən götürülmüş su ilə ümumi qaydada durulaşdırılaraq əkmələr aparılır. Yəni artezian suyundan 0,5 ml su içərisində 4,5 ml su kəməri suyu olan steril sınaq şüşəsinə keçirilir, qarışdırılır, bundan 0,5 ml növbəti sınaq şüşəsinə keçirilir. Cəmi 3-7 durulaşdırma hazırlanır. Hər bir sınaq şüşəsindən 1 ml götürüb, içərisində ƏPA olan (45-50°C-də) steril petri kasalarına keçirilir. Kasanı ehtiyatla tərpətməklə qarışdırılır və 37°C temperaturda 24-48 saat termostatda saxlanılır. İnkişaf etmiş koloniyalar 2-5 dəfə böyüdən lupa altında sayılır. Su kəməri suyunun 1 ml-də olan ümumi bakteriyaların sayı 100-dən artıq, açıq su mənbələrinin 1 ml-də isə 1000-dən artıq olmamalıdır.

Koli-titr dedikdə – bağırsağ çöpləri (*Escherichia coli* və ya *Clostridium perfringens*) tapılan suyun ən az həcmi başa düşülür.

Koli-indeks dedikdə isə 1 litr suda olan bağırsağ çöplərinin miqdarı nəzərə alınır.

Mövcud sanitariya qanunlarına görə içməli sular üçün koli-titr 300 ml-dən aşağı, koli-indeks isə 3-dən yuxarı olmamalıdır.

Açıq su tutarlarının suyunu 100, 10, 1 və 0,1 ml həcmərdə Eykman mühitinə (0,5% NaCl, Andrade indikatoru 0,5% qlükoza və üzgəcli 1%-li pepton suyu) əkirlər. Çox miqdarda (100 və 1000 ml) suyu əkmək üçün tərkibində göstərilən maddələr 10 dəfə artıq konsentrasiyalaşdırılmış Eykman mühitindən istifadə edirlər. Belə ki, bağırsağ çöpləri çox durulaşdırılmış mühidə bitmir.

Su kəməri suyunu müayinə etdikdə, konsentrasiyalaşdırılmış Eykman mühitinə hərəsi 100 ml olan 4 nümunə və hər biri 10 ml olan 10 nümunə əkirlər. Sonra onları 37°C temperaturda 18-24 saat müddətində termostata yerləşdirirlər. Üzgəcdə qaz qabarcıqlarının toplanması ilə qıvcırma titrini təyin edirlər. Su kəməri suyunun müayinəsi zamanı qıvcırma

və bulanıq əmələ gələn nümunələrdən Endo mühitinə əkilir. Əmələ gələn koloniyalar mikroskopiya edilir və 37°C temperaturda qaz əmələgətirmə qabiliyyətini yoxlamaq üçün həmin koloni-yalardan 2-ci dəfə Eykman mühitinə əkilir. Müsbət nəticələr alındıqda, koli-titri təyin edilir və koli-indeksi hesablanır. Məsələn, suyun koli-titri 100 olduqda, onun koli-indeksi ( $1000:100=10$ ) 10-a bərabər olur.

Koli-indeksi birbaşa təyin etmək üçün membran filtrlər üsulundan istifadə edilir. Bu məqsədlə Bunzen kolbasına birləşdirilmiş membran filtri Zeyts qıfından istifadə edilir. Kolbanı isə vakuum nasosla birləşdirirlər. Müayinə olunan suyun müəyyən dəqiq miqdarını membran filtdən süzürlər. Sonra isə həmin filtr Petri kasasına tökülmüş Endo mühitinin səthinə qoyulur və 37°C temperaturda 18-24 saat termostata yerləşdirilir. Sonra əmələ gəlmiş qırmızı rəngli 2-3 koloniyadan yaxma hazırlanır. Qram üsulu ilə boyayıb mikroskopiya edilir. Həmin koloniyaların qalan hissəsi Eykman mühitində olan sınaq şüşələrinə əkilir və 37°C temperaturda 24 saat müddətində termostata yerləşdirilir. Eykman mühitində qaz əmələ gəldikdə, üstündə bitmiş qırmızı koloniyaları sayırlar və koli-indeksi hesablayırlar. Alınmış nəticəyə əsasən koli-titri təyin edirlər. Məsələn, koli indeks 5-ə bərabərdirsə, onda koli-titr 200 ( $1000:5=200$ ) olur.

**İstifadə olunan mühitin tərkibi.** 10,0 pepton, 5,0 təmiz kimyəvi xörək duzu, 5,0 qlükoza, 1 litr distillə suyu və 10 ml Andrade indikatoru.

Qatılaşıdırılmış mühitdə belə hazırlanır, lakin bu zaman sudan başqa bütün maddələr 10 dəfə artıq götürülür.

10 ml qatılaşıdırılmış mühitə 1000 ml müayinə olunan su, 1 ml qatılaşıdırılmış mühitə isə 10 ml su tökülür. Suyun 1,0; 0,1 ml və daha kiçik miqdarları, içərisində 10 ml adi (qatılaşıdırılmış) mühit olan sınaq şüşələrinə tökülür. Bütün əkmələr 24 saat 37°C temperaturda termostata qoyulur. İçərisində bağırsağ çöpləri əmələ gələn (mühit bulanarsa və

rəngi dəyişərsə) sınaq şüşələrindən Endo və ya Levin mühitinə əkmələr aparılır. 16-18 saat 37°C temperaturda termostata yerləşdirilir.

Bağırsaq çöpləri üçün xarakterik olan koloniyadan yaxma preparatlar hazırlanıb mikroskopiya edilir.

Kulturalar oksidaz xəmirinə əsasən öyrənilir: filtr kağızı (*ex tempore*) *d-naftol* və ya *dictil-n-fenilendiamin* ilə isladılır və koloniyaların üzərinə qoyulur. Kağızın rənginin dəyişməsinə və yaxma preparatlarda qram-mənfi çöplərin aşkar edilməsinə görə bağırsaq çöplərinin olması müəyyən edilir (kağızın rəngi dəyişməzsə, nəticə mənfidir).

Əgər koli-titr təyin edilmiş normadan yüksək olarsa, müayinə təkrar edilir. Kal çirklənməsini təyin etmək üçün əkmələr 43°C temperaturda soyuqqanlıların bağırsaq çöpləri ilə müqayisəli şəkildə yetişdirilir (soyuqqanlıların bağırsaq çöpləri yüksək – 43°C temperaturda yetişmir).

Dövlət standartlarına görə su kəməri suyunun bağırsaq çöplərinə görə titri 333 ml, açıq su mənbələri üçün isə 111 ml-dən az olmamalıdır.

**Membranlı filtrlər üsulu.** Nitrohüceyrədən və ya nitroxlörvinildən hazırlanmış 2 və ya 3№-li membranlı filtrlər isti suda yaxşıca yuyulur və Ulenqut çökəkliyində və Bunzen kolbasında yerləşdirilir. Bunlar başqa qəbuledici qabla birləşdirilir. Müayinə olunan su (şəhər su kəməri suyu) təzyiqlə altında (ən azı 333 ml) filtdən keçirilir.

Sonra filtrlər aseptik şəraitdə Endo mühitinə köçürülür və 37°C temperaturda termostatda saxlanılır. 18-24 saatdan sonra bağırsaq çöpləri koloniyaları sayılır, onların miqdarı 1000-ə vurulur, alınan rəqəm filtdən keçirilən suyun həcminə bölünür və beləliklə də 1 litr suda olan bağırsaq çöplərinin miqdarı – koli-indeks tapılır.

Əgər su həddindən artıq çirklidirsə, bu zaman adətən 10 və ya 100 dəfə az miqdar götürülür və müvafiq olaraq koli-titr və koli-indeks tapılır.

### **7.12.7. İçməli suyun ümumi sanitariya cəhətdən qiymətləndirilməsi**

Patogen mikroorqanizmlərlə çirklənmiş su həmişə insan və heyvanların infeksiyon xəstəliklərin törədiciləri ilə yoluxmasının əsas mənbəyi hesab olunur. İnsanların və heyvanların sağlamlığını qorumaq üçün içməli suya müəyyən gigiyenik tələblər qoyulur. Çünki suyun tərkibində müxtəlif mexaniki qarışıqlar həll olmuş üzvi və qeyri-üzvi, həmçinin zəhərli maddələr ola bilər ki, bunlar da insan və heyvanlarda müxtəlif xəstəliklər törədir. Su ilə orqanizmə parazitə və helmintoz xəstəliklərin törədiciləri keçə bilər.

İçməli və istehsalat üçün istifadə edilən sular sanitar gigiyenik cəhətdən tamamilə nöqsansız olmalıdır.

Dövlət standartına (QOST 7874-73) görə içməli sulara mənbəyindən asılı olaraq aşağıdakı gigiyenik tələblər qoyulur:

- a) suda patogen mikroorqanizmlər olmamalıdır.
- b) 1 ml suda mikrobların miqdarı 50-dən, koli-indeks 3-dən artıq, koli-titr isə 300 ml-dən az olmamalıdır.
- c) 1 litr suda qurğuşun 0,1 mq, ftor 1,5 mq, mis 3 mq, fenol 0,001 mq-dan artıq olmamalıdır. Suda civə, barium, xrom kimi zəhərli maddələrin olmasına yol verilmir.
- d) Artezian suyunun 1 ml-də 10-50-dən artıq bakteriya olmamalı, koli-titr isə 200-300 ml olmalıdır.
- e) Açıq su hövzələrində suyun reaksiyası neytral (pH-7,07) olmalıdır.
- f) 1 litr suda quru qalıq 60 mq, nitratların izi, xloridlər 0,1 mq/l, sulfatlar 0,5 mq/l, dəmir 0,1-1 mq/l-dan artıq olmamalıdır. Ammonyak və nitritlərin yalnız izi olmalıdır. Suyun oksidləşməsi 30-50 mq, codluğu 20-25%, koli-titr 200-300 ml olmalıdır. 1 ml suda 50-dən artıq bakteriya olmamalıdır.



g) Ümumiyyətlə, suyun orqanoleptik və fiziki-kimyəvi tərkibi sabit olmalıdır.

İstifadə üçün yararlı olan sulara qoyulan sanitar-gigiyenik normalar 7.11 sayılı cədvəldə verilmişdir.

**Cədvə 7.11. İstifadə üçün yararlı sulara qoyulan sanitar-gigiyenik normalar**

<b>Göstəriciləri adı</b>	<b>Normativlər</b>
İyi və dadı (20°C-də ballarla)	2
Şəffaflığı	30
Rəngi, dərəcələrlə	20
Reaksiyası (pH)	7,07
Ümumi codluğu (mq/ekv)	7-14
Ümumi codluğu (dərəcələrlə, %-lə)	20-25
Nitritlər (mq/l)	2-5
Ammonyak (mq/l)	500-1000
Oksidləşmə (mq/l)	30-50
Quru maddə (mq/l)	60
Xloridlər (mq/l)	0,1
Sulfatlar (mq/l)	0,5
Qurğuşun (mq/l)	0,001
Ftor (mq/l)	3,0
Fenol (mq/l)	0,1
Mis (mq/l)	5,0
Maqnezium (mq/l)	
Sink (mq/l)	
Dəmir (mq/l)	0,1-1
Bakteriya koloniyalarının sayı (mq/l)	100 (mənbədən asılı olaraq) 2-3
Bağırsaq çöplərinin sayı (1 litrsudakoli-indeks).	100-300 (mənbəyindən)

**QEYD.**Kitabın VII fəsli F.Ə. Mustafayev və E.Ə. Rüstəmovun yazdıqları “Yeyinti məhsullarının laboratoriya müayinələri” kitabından istifadə olunmaqla tərtib edilmişdir. Bakı: “Elm”, 2010

## SON SÖZ

Suyun canlı aləmdə əhəmiyyəti danılmazdır. Həyat susuz mümkün deyil. Bütün canlılar, o cümlədən, insanlar, heyvanlar və bitkilər su olmadan yaşaya bilməzlər. Çünki bioloji inkişaf hər mərhələdə su ilə sıx təmasdadır.

İnsan bədəninin 65-70%-i, beyinin 80%-i, qanın 83-90%-i, əzələlərin 75%-i, sümüklərin 22-24%-i sudan ibarətdir. Orta yaşlı insan hər gün 2800-3000 ml su istehlak etməlidir. İstehlak olunan suyun 1200—1400 millilitri çay, qəhvə və digər içkilərin payına düşür. Gündəlik qidalanmada qəbul etdiyimiz yeyinti məhsullarının da tərkibində su vardır. Su istehlakı insanın əməyinin xarakterindən, yaşından, iqlim şəraitindən və digər amillərdən asılıdır.

Suyun müxtəlif forma və fiziki halları mövcuddur. Məhsullardakı su sərbəst və birləşmiş (fiziki-kimyəvi) halda olur. Təbiətdə isə su buxar, maye və buz halında rast gəlinir.

İçməli suyun keyfiyyətinə qüvvədə olan normativ-texniki sənədlərə müvafiq olaraq müəyyən tələblər verilir. Suyun keyfiyyəti onun şəffaflığına, rənginə, dad və iyinə, mikroorqanizmlərlə çirklənməsinə, eləcə də suyun codluğuna (suda həll olmuş kalsium və maqnezium duzlarının miqdarına) görə müəyyən edilir.

Suyun çirklənməsi **koli-titr** və **koli-indeks** göstəriciləri ilə müəyyən olunur. Dövlət standartına əsasən içməli suyun koliditri 300 ml-dən az olmamalıdır. Koli-indeks isə bir litr suda 3 mikrobdan artıq olmamalıdır. Suyun ümumi codluğu 7,0mq-ekv/litrdən çox olmamalıdır.

Suyun həyat üçün müstəsna əhəmiyyətini nəzərə alaraq “Susuz həyat yoxdur” adı monoqrafiya yazıb oxuculara təqdim etmək tədqiqatımızın əsas məqsədi olmuşdur.

Monoqrafiyada insanın gündəlik həyatında sudan istifadə qaydaları, suyun içilməsi vaxtı və miqdarı, eləcə də sağlamlığa təsiri haqqında əsas müddəalar tezis şəkildə verilib. Kitabın ayrı-ayrı bölmələrində su haqqında qeyd olunan məsləhətlərə gündəlik həyatımızda əməl edilməsi sağlam həyatın əsasını təşkil edə bilər. Odur ki, sudan səmərəli istifadə olunmasına hər gün diqqət yetirilməlidir.

Son zamanlar insanlar ticarət şəbəkələrində qablaşdırılıb satılan içməli bulaq sularından və mineral sulardan daha çox istifadə edirlər. Sağlamlıq üçün suyun əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, insanlar mümkün qədər canlı su istehlak etsinlər. Qaynadılmış sudan yalnız çay dəmləmək və xörək bişirmək üçün istifadə olunmalıdır. Sağlamlığımızı qorumaq məqsədilə təbii bulaq suyu, mineral su və ev şəraitində hazırlanan canlı su içməyiniz məsləhətdir. Gündəlik həyatınızda aşağıdakı qaydalara riayət etməyiniz vacibdir.

Günə bir stəkan su içməklə başlayın.

Hər gün ən azı 1200-1600 ml təbii bulaq suyu və ya qazsız mineral sufrə suyu için.

Yemək zamanı su içməyin, bu, qidanın həzminə mənfi təsir göstərir. Suyu yeməkdən yarım saat əvvəl və yabir saat sonra için. Bu, qidanın həzminə və mənimsənilməsinə müsbət təsir göstərir.

Özünü narahat hiss edirsinizsə və stresli olduğunuz zaman bir fincan su için. Bu sizi qismən rahatlaşdırar.

Çay, qəhvə və digər azspirtli və spirtli içkilər sidikqovucu olduğundan bədəndəki suyun itkisinə səbəb olur. Odur ki, həmin içkiləri gün ərzində çox içməyin.

Gündəlik qəbul etdiyiniz su normasının bir hissəsini mineral su ilə əvəz edin. Çünki mineral suların tərkibində insan orqanizmi üçün lazım olan elementlər, o cümlədən, kationlar və anionlar vardır.

Müalicəvi mineral sulardan həkim məsləhəti olmadan istifadə etməyin, lakin süfrə mineral sularından hər gün istifadə etmək məsləhətdir.

Respublikaya yaxın xaricdən və əsasən MDB ölkələrindən də mineral su idxal olunur. Bu içkilərin əsas keyfiyyət göstəriciləri, saxlanılma zamanı tərkibində gedən dəyişikliklər, saxlanılma şəraiti və müddəti, eləcə də insan orqanizminə təsiri dəqiq öyrənilməli dir.

Monoqrafiyada mineral suların kimyəvi tərkibi, fizioloji və müalicəvi əhəmiyyəti, mineral suların təsnifatı, süni mineral suların hazırlanması və çeşidi, Azərbaycanın mineral sularından 14 çeşidinin mənbəyi, tərkibi və istifadə olunması haqqında maraqlı məlumatlar toplanmışdır.

Kitabda verilmiş mineral sular haqqındakı məlumatlara yekun vuraraq aşağıdakı təkliflərin nəzərə alınması tövsiyə edilir.

1. Respublikada mineral suların ümumi istehsalı yerli xammallardan səmərəli istifadə etməklə artırılmalı, çeşidi yeniləşdirilməli və keyfiyyəti yaxşılaşdırılmalıdır.

2. Mineral suların keyfiyyəti müəyyən edilərkən onların zərərsizlik göstəricilərinə, həmçinin ekoloji təmizliyinə də ciddi fikir verilməsi günün vacib problemlərindəndir.

3. Respublikada mövcud olan müalicəvi əhəmiyyətli mineral suların əksəriyyəti butulkalara doldurulub satışa verilir. Lakin bütün mineral su mənbələri yaxınlığında buna imkan və şərait, demək olar ki, yoxdur. Təklif olunur ki, bütün

mineral su mənbələri yaxınlığında butulkalara su dolduran zavodların tikilməsi yaxın gələcəkdə nəzərdə tutulsun.

4. Mineral su doldurarkən yaxşı olar ki, etikətdə onun doldurulduğu tarix göstərihsin. Etiketdə ay göstəril-məsinə baxmayaraq onların doldurulduğu gün qeyd olunmur. Ona görə də ticarət şəbəkəsində mineral suyun müddətindən artıq saxlanılmasını müəyyən etmək olmur.

5. Mineral suları doldurarkən onların xarici tərtibatına ciddi fikir verilməlidir. Elə etmək lazımdır ki, mineral suyun xarici tərtibatı zövqü oxşayan və xoşagələn olsun. Mineral suların keyfiyyətinin standartın tələbinə uyğun olmasına fikir verilməlidir.

6. Respublikada mineral su mənbələrinin gündəlik debitinin çox az hissəsindən istifadə edilir. Ona görə də mineral su doldurulmasını artırmaq və əhalini, xüsusən yaz-yay mövsümündə ardıcıl olaraq mineral sularla təchiz etmək vacib məsələdir.

## РЕЗЮМЕ

Важность воды в живом мире неоспорима. Жизнь без воды невозможна. Все живые существа, включая людей, животных и растения, не могут выжить без воды, потому что биологическое развитие тесно связано с водой на всех этапах.

65-70% человеческого тела, 80% головного мозга, 83-90% крови, 75% мышц и 22-24% костей состоят из воды. Человек среднего возраста должен потреблять 2800-3000 мл воды каждый день. На чай, кофе и другие напитки приходится 1200-1400 мл потребляемой воды. Продукты, которые мы принимаем в ежедневной пище, также содержат воду. Потребление воды зависит от природы, возраста, климата и других факторов человеческого труда.

Существуют разные формы и физические состояния воды. Воду, находящуюся в пищевых продуктах, условно делят на свободную и связанную (физическую и химическую). В природе вода находится в виде пара, жидкости и во льдах.

Качество питьевой воды должен отвечать определенным требованиям в соответствии с применяемой нормативной и технической документацией. Качество воды

определяется ее прозрачностью, цветом, вкусом и запахом, загрязнением микроорганизмов и жесткостью (количеством водорастворимых солей кальция и магния).

Загрязнение воды определяется показателями – **коли-титр** и **коли-индекс**. Согласно государственному стандарту, коли-титр пищевой воды должны быть менее 300 мл. Коли-индекс не должен превышать 3 микроба на литр воды. Общее содержание растворимых солей в воде не должно превышать 7,0 мг /экв/ л.

Учитывая исключительную важность воды для жизни, основной целью наших исследований явилось написать и представить читателям монографию «Не существует жизни без воды».

Книга состоит из VII глав.

В I главе содержится информация о преимуществах чистой питьевой воды, использования живой воды и приготовление живой воды в домашних условиях, веры в воду и достоинства воды в религии ислама, мыслей и высказываний, связанных с водой.

Во II главе дана обширная информация об использовании пищевой воды, о воде Зам-Зам, воздействие воды на душу и широко прокомментированы аяты в Коране (стих 65 из Суры 35) и в достоверных хадисах.

В III главе содержится информация о важности воды для жизни, о потребностях в воде для жизнедеятельности человека, преимуществах чистой питьевой и горячей воды, жесткость воды, содержания различных элементов и минералов в воде, важности содержания магния в воде и других проблемах, связанных с потреблением воды..

В IV главе содержится информация о минеральных водах, классификация минеральных вод, химический состав и происхождение минеральных вод, влияние минеральной воды на здоровье человека и использование минеральных вод

в медицине, неправильные мысли о потреблении минеральной воды, источниках и разновидностях минеральных вод в Азербайджане, органолептические свойства минеральных вод, а также интересная и обширная информация об экспертизах минеральной воды.

В V главе описываются надземные и подземные водные ресурсы для питьевой воды, разнообразие воды на земле, важность тяжелой воды (дейтериум, D<sub>2</sub>O). Полезна ли вода, которую мы пьем или является она источником заболевания, а также правильность потребления воды с высоким уровнем кислотности в организме.

В VI главе описываются вода и ее формы содержащихся в пищевых продуктах, требования к качеству воды применяемых в производстве продуктов питания, контроль безопасности воды, факторы, влияющие на содержание воды при хранении пищевых продуктов и методы определения количества воды в пищевых продуктах.

VII глава посвящена экспертизе воды. Он содержит информацию о органолептических, физических и химических свойствах воды, количественном и качественном определении хлора, сульфатах и других соединениях в воде, микробиологических и санитарных параметрах воды и их методах определения, включая показателей коли-титра и коли-индекса, общее количество бактерий и его нормы в питьевой воды.

В монографии содержатся основные положения об использовании воды в человеческой жизни, времени и количестве употребляемой воды, а также о влиянии воды на здоровье. Следовательно соблюдение рекомендаций по ежедневному употреблению воды, данных в монографии может стать основой здорового образа жизни. Поэтому необходимо следить за тем, чтобы вода использовалась эффективно.



В последнее время люди используют для повседневной жизни больше питьевой и минеральной воды, которые реализуют в расфасованном виде в торговой сети. Важность воды для здоровья заключается в том, что люди должны потреблять как можно больше живой воды. Для приготовления чая и приготовления пищи необходимо использовать только кипяченую воду. Чтобы защитить наше здоровье, рекомендуется пить природную воду, минеральную воду и живую воду, приготовленную в домашних условиях. В повседневной жизни важно соблюдать следующие рекомендации.

Начните день со стаканом воды.

Каждый день, употребляйте по крайней мере, 1200-1600 мл натуральной родниковой воды или негазированную минеральную воду.

Не пейте воды во время еды, что отрицательно влияет на пищеварение. Воду можно пить за полчаса до еды или после часа приема основной пищи. Это оказывает положительное влияние на пищеварение и переваривание пищи.

Если вы чувствуете себя некомфортно или испытываете стресс, то выпейте стакан воды. Это частично облегчит вас.

Чай, кофе и другие безалкогольные и алкогольные напитки вызывают диарею и вызывают потерю воды в организме. Не пейте слишком много таких напитков в течение дня.

Заменяйте часть вашей ежедневной воды обычно минеральной водой, так как минеральная вода содержит элементы, необходимые для организма человека, включая разные катионы и анионы.

Не используйте лечебную минеральную воду без консультации врача, но рекомендуется ежедневно пользоваться минеральной водой.

Минеральная вода импортируется из-за границы и главным образом из стран СНГ. Основные показатели качества этих напитков должны быть периодически изучены.

В монографии содержится интересная информация о химическом составе, физиологическом и терапевтическом значении минеральных вод, классификации минеральных вод, подготовке и ассортименте искусственных минеральных вод, источниках, составе и использовании 14 разновидностей минеральных вод Азербайджана.

## S U M M A R Y

The importance of water in the living world is undeniable. Life without water is impossible. All living beings, including humans, animals and plants, cannot survive without water, because the biological development is closely connected with water at all stages.

65-70% of the human body, 80% of the brain, 83-90% of the blood, 75% of the muscles and 22-24% of the bones consist of water. A middle-aged man should consume 2800-3000 ml of water every day. Tea, coffee and other drinks account for 1200-1400 ml of consumed water. The products that we take in daily food also contain water. Consumption of water depends on nature, age, climate and other factors of human labor.

There exist different forms and physical states of water. The water in food products is conditionally divided into free and bound (physical and chemical). In nature, water is in the form of vapor, liquid and ice.

The quality of drinking water must meet certain requirements in accordance with the applicable regulatory and technical documentation. The quality of water is

determined by its transparency, color, taste and smell, contamination of microorganisms and cruelty (the amount of water-soluble calcium and magnesium salts).

Water pollution is determined by the indicators - colitis and coli-index. According to the state standard, the amount of food water should be less than 300 ml. The coli-index should not exceed 3 microbes per liter of water. The total content of soluble salts in water should not exceed 7.0 mg / equivalent / l.

Taking into consideration the exceptional importance of water for life, the main goal of our research was to write and present to readers a monograph "There is no life without water".

The book consists of VII chapters.

The first chapter deals with the information of the benefits of pure drinking water, the utilization of live water and the preparation of live water at home condition, the trust in water and the dignity of water in the religion of Islam, thoughts and utterances related to water.

The extensive information on the utilization of food water, about Zam-Zam water, the effect of water on the soul, and widely commented on verses in the Koran (verse 65 of Sura 35) and in authentic hadiths have been given in the 2-nd chapter.

The vast information about the importance of water for life, the water requirements for human life, the benefits of pure drinking and hot water, the cruelty of water, the content of various elements and minerals in the water, the importance of magnesium in water and other problems associated with water consumption have been revealed in the 3-rd chapter.

The 4-th chapter contains information on mineral waters, the classification of mineral waters, the chemical composition and origin of mineral waters, the

effect of mineral water on human health and the use of mineral waters in medicine, misconceptions about the consumption of mineral water, sources and varieties of mineral waters in Azerbaijan, organoleptic properties of mineral waters, as well as interesting and extensive information on mineral water expertise.

The 5-th chapter describes over ground and underground water resources for drinking water, a variety of water on earth, the importance of heavy water (deuterium, D<sub>2</sub>O). Is the water we drink or is it a source of the disease, as well as the correct utilization of water with a high level of acidity in the body.

Chapter 6 describes water and its forms contained in food products, water quality requirements for food products used in food production, water safety monitoring, factors affecting the water content of food storage, and methods for determining the amount of water in food.

Chapter 7 is devoted to the examination of water. It contains information on organoleptic, physical and chemical properties of water, quantitative and qualitative determination of chlorine, sulfates and other compounds in water, microbiological and sanitary parameters of water and their methods of determination, including colitis and coliform index, total bacteria and its norms in drinking water.

The monograph contains the main provisions about the utilization of water in human life, the time and amount of water consumed, and the effect of water on health. Therefore, the observance of recommendations for the daily use of water, data in the monograph can become the basis of a healthy lifestyle. Therefore, it is necessary to ensure that water is used efficiently.

Recently, people use more drinking and mineral water for everyday life, which they sell in a packaged form in the trade network. The importance of water for health lies in the fact that people should consume as much as possible live water. For the preparation of tea and cooking, it must be used only boiled water. In order to protect our health, it is recommended to drink natural water, mineral water and live water prepared at home. In our daily life it is important to observe the following recommendations.

Start the day with a glass of water.

Every day, consume at least 1200-1600 ml of natural spring water or non-carbonated mineral water.

Do not drink water during meals, which adversely affects digestion. You can drink water half an hour before meals or after an hour of taking the main food. This has a positive effect on digestion and digestion of food.

If you feel uncomfortable or stressed, then drink a glass of water. This will partially ease you.

Tea, coffee and other non-alcoholic and alcoholic drinks cause diarrhea and cause loss of water in the body. Do not drink too many such drinks throughout the day.

Replace part of your daily water with mineral water, as mineral water contains the elements necessary for the human body, including different cations and anions.

Do not use medical mineral water without consulting a doctor, but it is recommended to use mineral water daily.

Mineral water is imported from abroad and mainly from the CIS (Commonwealth of Independent States) countries. The main quality indicators of these drinks should be periodically studied.

The monograph contains interesting information on the chemical composition, physiological and therapeutic

significance of mineral waters, the classification of mineral waters, the preparation and assortment of artificial mineral waters, the sources, composition and use of 14 varieties of mineral waters in Azerbaijan.

## İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT

### Azərbaycan dilində

1. Alverdiyeva N.F. Azərbaycanın mineral sularının ekspertizası. Dərs vəsaiti. Bakı, “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı. 2009.
2. Əhmədov Ə.İ. Ərzaqmalları əmtəəşünaslığı. Dərslik. Bakı. “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı. 2012.
3. Əhmədov Ə.İ., N.X. Musayev. Ərzaq mallarının ekspertizası. Hissə. Dərslik. Bakı. Çəşioğlu. 2005.
4. Əhmədov Ə.İ. Tamlı malların əmtəəşünaslığı. Bakı. “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı. 2010.
5. Əhmədov Ə.İ. Azərbaycan şərbətləri və sərirləşdirici içkilər. Bakı. Azərbaycan kitab palatası. 1994.
6. Əhmədov Ə.İ. Spirtsiz içkilər. Bakı. Bilik cəmiyyəti. 1987.
7. Əhmədov Ə.İ. və b. Bitki mənşəli ərzaq məhsulları əmtəəşünaslığı kursu üzrə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə dair metodik göstərişlər. Bölmə «Tamlı mallar». Bakı. Çəşioğlu. 1997.
8. Əliyev F.Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoloji problemləri. Bakı, “Çəşioğlu”, 2000.

9. İçməli təbii mineral sular. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartı, AZS-206.
10. Hüseynov M.Ə., Əhmədov Ə.İ. Milli Azərbaycan şərbətləri və spirtsiz içkilər. Bakı, “Çaşıoğlu”, 2014.
11. Mustafayev F.Ə., Rüstəmov E.Ə. Yeyinti məhsullarının laboratoriya müayinələri. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: “Elm”, 2010
12. B.Z.Rzayev. Arsen və Darıdağ termal suyu. Bakı. Elm. 1983.

### **Rus dilində**

13. Аскеров А.Г. Минеральные источники Азербайджанской ССР. Баку. Издательство АГУ. 1954.
14. Аскеров А.Г., Асланов А.Д., Насыров Х.М. Минеральные источники Нахичеванской АССР, Баку, 1986, 124 стр.
15. Бабаев А.М. Минеральные воды горно-складчатых областей Азербайджана. Баку, “Çaşıoğlu”, 2000, 384 стр.
16. Бабаев А.М., Ибрагимов И.Ш. Минеральные воды келбеджарской наложенной мульды (Малый Кавказ), Баку, 1999, 179.
17. Гусейнов А.П., Агаева Ч.Х. Бадамлинская минеральная вода. Баку. Азернешр. 1962.
18. Кашкой М.А. Минеральные источники Азербайджана. Баку, изд. АН Азерб. ССР, 1952, 164 стр.
19. Куликов Г.В., Желваков А.В., Бондаренко С.С. Минеральные лечебные воды СССР, Москва, Недра, 1981, 212 стр.
20. Колесник А.А., Елизарова Л.Г. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. Москва, Экономика, 1990, 370 стр.
21. Лечебные минеральные воды типа «Нафтуса» (А.Е. Банинец и др.). Киев. Наука думка. 1986.
22. Мышьяк содержащий минеральные воды СССР. Труды ЦНИИКФ Т. XXVI. М. 1973.

23. Поздняков В.М. и др. Экспертиза напитков. Новосибирск. 1999.
24. Тагиев И.И., Ибрагимова И.Ш., Бабаев А.М. Ресурсы минеральных и терминальных вод Азербайджана. Баку, “Çaşıoğlu”, 2001, 286 стр.
25. Шепелев А.Ф. и др. Товароведение и экспертиза вкусовых и алкогольных товаров. Изд. Март. Ростов-на-Дону. 2001.
26. ГОСТ 6687.0-74, ГОСТ 6687.3-74, ГОСТ 6687.4-75, ГОСТ 6687.8-75, ГОСТ 6687.5-86, ГОСТ 7874-73, ГОСТ 13273-88, ГОСТ 28188-89, ГОСТ 28499-90, ГОСТ 10117, ГОСТ 13360, ГОСТ 18575, ГОСТ 23285, ГОСТ 28188-89.

**Prof.,t.e.n. Əhmədov Əhməd-Cabir  
İsmayıl oğlu  
(Əməkdar müəllim)**

## **“SUSUZ HƏYAT YOXDUR”**

*(Monoqrafiya)*

**Bakı – 2018**



Çapa imzalanıb 06. 02. 18.  
Formatı 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. F.ç.v.13,25 Ofset kağızı  
Sifariş № Sayı 300 nüsxə.  
Qiyməti müqavilə ilə

---

“Çaşıoğlu” nəşriyyatı  
“Çaşıoğlu” mətbəəsi  
Bakı şəhəri, M.Müşfiq küçəsi 2E  
Tel.: (+99412) 447-49-71, 447-70-14



**Prof., t.e.n. Əhmədov Əhməd-Cabir İsmayıl oğlu** - 6 fevral 1942-ci ildə Şəkidə anadan olmuşdur. Orta məktəbi bitirdikdən sonra Bakı Ticarət-Kulinar Şagirdliyi məktəbində oxumuş, 7-ci dərəcəli qənnadçı ixtisasına yiyələnib qənnadçı və aşpaz işləmişdir. 1968-ci ildə ali məktəbi fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş, 1973-cü ildə namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir. 1978-si ildə dosent, 2001-ci ildə professor elmi adı almışdır. 2002-ci ildə ona «**Əməkdar müəllim**» fəxri adı verilmişdir. 12 iyun 2010-cu ildə «**Qızıl Qələm**» Media mükafatı almışdır.

Azərbaycan Yazıçılar və Jurnalistlər Birliklərinin üzvüdür. Prof. Ə.İ. Əhmədov «**Azərsun Holding**» şirkətinin müşaviridir. 2012-ci ildə 70 yaşı tamam olması münasibətilə Ə.İ.Əhmədov **ADİU-nin 80 illik yubiley medalı** ilə təltif olunmuşdur. O, 2012-ci ildə «**Əsrin ziyahsı və ilin ən yaxşı müəllimi**», 2013-cü ildə isə «**Elm Fədaisi**» fəxri diplomlarına layiq görülmüşdür. 2015-ci ildə «**Azərbaycan Respublikası qabaqcıl təhsil işçisi**» döş nişanı ilə təltif olunmuşdur.

Hazırda ADIU «İstehlak mallarının ekspertizası» kafedrasının dosenti – fəxri professorudur.

50illik elmi-pedaqoji fəaliyyəti dövründə ümumi həcmi 1390 çap vərəqindən artıq olan 355-dən çox elmi əsər , o cümlədən, 72-dən çox kitab (o cümlədən 12 dərslik, 16 dərs vəsaiti) və 45-dən çox tədris-metodik vəsait nəşr etdirmişdir.

M.F.Axundov adına Milli Kitabxananın fondunda Ə.İ.Əhmədovun müəllifi olduğu 70 kitabı saxlanılır.

Əhməd-Cabir Əhmədovun iki oğlu və beş nəvəsi var.

[a.ahmadcabir@gmail.com](mailto:a.ahmadcabir@gmail.com)

Mob. 050 358-38-98

055 411-00-74