

## İÇMƏLİ SUYUN ORQANOLEPTİK VƏ BƏZİ KİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏHLİLİ

İsayev A.B.\*, Sadıqova S.F., Nağıyeva İ.A., Bəxtiyarova S.A.

*V.Y. Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

Təqdim olunan məqalə Salyan şəhərində içməli suyun orqanoleptik və bəzi kimyəvi göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsinə və əldə olunan nəticələrin normativ sənədlərlə müqayisəsinə həsr olunmuşdur. Su nümunələri 8 nöqtədən götürülmüş və V.Y. Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika institutunun Gigiyena laboratoriyasına gətirilmişdir. Su nümunələrinin rəngi vizual, iyi və dadı isə dövlət standartlarında təsbit olunmuş qaydalara uyğun olaraq nümunələr götürülən yerdə 5 ballıq şkala ilə müqayisə olunaraq təyin olunmuşdur. Kimyəvi müayinə zamanı suyun Ph-ı, ümumi codluğu, müvəqqəti codluğu, xlorid ionları və quru qalıqın miqdarı təyin olunmuşdur. Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, suyun orqanoleptik xüsusiyyətləri (iyi, dadı və rəngi) və kimyəvi göstəriciləri (Ph-7,4±0,20, ümumi codluq – 6,6±0,237,0 mqekv/dm<sup>3</sup>, müvəqqəti codluq – 2,1±0,067,0 mqekv/dm<sup>3</sup>, xlorid ionları – 105,0±4,41 mq/dm<sup>3</sup>, quru qalıq – 510,8±23,26 mq/dm<sup>3</sup>) norma daxilindədir.

**Açar sözlər:** içməli su, orqanoleptik xüsusiyyətlər, ümumi codluq, xlorid ionları, quru qalıq.

**S**u hər növ maddələr mübadiləsinin baş verməsi üçün vacib amillərdən biri olduğu üçün canlı təbiət, o cümlədən insan onsuz keçinə bilmir. Su müasir dünyada istehsal qüvvələrinin bölgüsünü təyin edən ən mühüm amillərdən biri olub, çox vaxt istehsal vasitəsi rolunu da oynayır [2, 7].

Yerin su örtüyünün – hidrosferin yer kürəsinin 75%-ə qədərini əhatə etməsinə baxmayaraq suya olan tələbat, xüsusilə içməli su çatışmazlığı günün vacib problemlərdən birinə çevrilmişdir. Mütəxəssislər hesab edirlər ki, içməli su ehtiyatı tükənmək üzrədir. Onların hesablamalarına görə 2030-cu ildə əhalinin 47%-i su çatışmazlığı ilə üzləşəcək, 2050-ci ildə isə inkişaf etmiş ölkələrdə əhalinin sayının sürətlə artması bu problemi daha da kəskinləşdirəcək [8, 9].

Qeyd olunanlar Azərbaycan respublikası üçün də səciyyəvidir. Beləki, içməli su ehtiyatına görə Azərbaycan Zaqafqaziya ölkələri arasında ən qeyri-qənaətbəxş vəziyyətdə olan ölkədir. Cənubi Qafqazda olan şirin su ehtiyatının cəmi 10%-i respublikamızın payına düşür. Respublikamıza çaylar vasitəsi ilə gələn suların qonşu respublikaların ərazisində çirklənməsi su ehtiyatına olan tələbatı bir daha çətinləşdirir. Bu səbəbdən bizim ölkəmiz üçün də içməli su təchizatı məsələsinin böyük əhəmiyyəti vardır. “Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət proqramı”na və “2020-2022-ci illər üçün əhalinin içməli su ilə təminatının yaxşılaşdırılmasına dair əlavə tədbirlər haqqında” Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin 27 iyul 2020-ci il tarixli sərəncamına, eləcə də əhalinin fasiləsiz və keyfiyyətli içməli su ilə təmin edilməsi barədə tapşırıqlarına uyğun olaraq bölgələrdə əhalinin içməli su təchizatının

yaxşılaşdırılması istiqamətində kompleks tədbirlər planı həyata keçirilir, yeni infrastrukturların yaradılması istiqamətində ciddi addımlar atılır.

Beynəlxalq təşkilatların, o cümlədən Dünya bankının həyata keçirdiyi tədqiqatlarda qeyd olunur ki, dünyanın bir çox ölkələri bu gün də içməli su problemi ilə üzləşməkdədir. Qeyd etmək lazımdır ki, son illərdə Azərbaycanda həyata keçirilən nəhəng su layihələri vəziyyəti tamamilə müsbət tərəfə dəyişib. Bu layihələr arasında Oğuz-Qəbələ-Bakı su kəmərinə xüsusilə qeyd etmək olar. Taxtakörpü su anbarının tikintisini tarixi layihələrdən biri hesab etmək olar. Azad edilmiş torpaqlarda bizim böyük su mənbələrimiz mövcuddur (Sərsəng və Suqovuşan su anbarları) və həmin mənbələr orada formalaşır. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin əhalinin içməli su ilə təminatının yaxşılaşdırılmasına dair verdiyi çoxsaylı sərəncamlar qeyd olunanların bariz nümunəsidir. Həmin sərəncamlarda öz əksini tapmış tədbirlər planına uyğun olaraq Bakı və Abşeron yarımadasında, eləcə də respublikamızın bir çox şəhər və rayonlarında (Şirvan şəhəri, Şamaxı, Qobustan, Salyan, Neftçala, Hacıqabul, İmişli, Gədəbəy, Tovuz, Goranboy rayonları) yeni sututarlar yaradaraq modul tipli sutəmizləyici qurğulardan istifadə etməklə əhalinin keyfiyyətli və təhlükəsiz içməli su ilə təminatı uğurla həyata keçirilir.

Beləliklə, yuxarıda qeyd olunanlar bizi bir daha əmin edir ki, gigiyenik cəhətdən təmiz, epidemioloji cəhətdən təhlükəsiz və qənaətbəxş orqanoleptik xüsusiyyətlərə malik içməli su problemi nəinki respublikamız, eləcə də planetimiz üçün prioritet olaraq qalmaqdadır.

**Tədqiqatın məqsədi** Salyan şəhərində içməli suyun orqanoleptik və bəzi kimyəvi xüsusiyyətlərini

\*e-mail: agasamed\_isayev@mail.ru

müəyyənləşdirməklə əldə olunan nəticələri normativ sənədlərlə müqayisə etməkdən ibarət olmuşdur.

**Tədqiqatın material və metodları.** Tədqiqat obyektini Salyan şəhərindəki mənzillərdən götürülmüş içməli su olmuşdur. Salyan şəhəri rayonunun inzibati mərkəzi olub, Bakı şəhərindən 130 km cənub-qərbdə Kür çayının sağ sahilində yerləşir. 2022-ci ilin məlumatına görə 44450 nəfər əhalisi var. Şəhər hal-hazırda mərkəzləşmiş su təchizatı sistemindən istifadə edir.

Suyun gigiyenik cəhətdən qiymətləndirilməsi sanitariya qaydalara və normalara uyğun aparılmışdır. Nümunələrin götürülməsi, saxlanması və daşınması qaydası suyun orqanoleptik və kimyəvi analizlərini aparmaq məqsədi ilə mövcud dövlət standartları əsasında yerinə yetirilmişdir. Beləki, götürülmüş su nümunələri nömrələnmiş, hazırlanmış göndəriş vərəqəsində su mənbəyinin adı, yeri, götürülmə tarixi və saati, götürülmə nöqtəsi, eləcə də havanın temperaturu qeydə alınmışdır.

İşin gedişi zamanı steril qablardan istifadə olunmuşdur. Nümunələri mənzillərdə yerləşən kranlardan götürərkən əvvəlcə kran spirtlə isladılmış pambıq alovu ilə yandırılmış, sonra kran tam açılmaqla 10 dəqiqə su axıdılmış və sonrakı hissələrdən su steril qaba götürülmüşdür.

Su nümunələrinin orqanoleptik xüsusiyyətləri (iyi və dadı) dövlət standartlarında təsbit olunmuş qaydalara uyğun olaraq nümunələr götürülən yerdə 5 ballıq şkala ilə müqayisə olunaraq təyin olunmuşdur. Suyun iyi 200C-də yoxlanılmış, rəngi isə vizual müayinə olunmuşdur. Su nümunələri 8 nöqtədən götürülmüş, müayinə üçün V.Y. Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutunun Gigiyena laboratoriyasına gətirilmişdir [7, 8].

İşin gedişi zamanı kompleksometrik, argentometrik və çəki üsullarından istifadə olunmuşdur. Götürülmüş su nümunələrinin kimyəvi müayinəsi

zamanı suyun reaksiyası Ph-metrlə, ümumi codluq Trilon B, müvəqqəti codluq xlorid turşusu, xlorid ionları gümüş-nitratdan istifadə erməklə təyin olunmuşdur [7, 8].

Suyun kimyəvi müayinəsinə Ph-ın təyini ilə başlanılmışdır. Çünki Ph içməli suyun əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri olub, orqanizmin normal fəaliyyət göstərməsi və xəstəliklərə qarşı davamlı olması üçün optimal şərait yaradır. Suyun reaksiyası normadan kənara çıxdıqda orqanizmdə xüsusi mühit yaradaraq suda gedən kimyəvi reaksiyalar üçün lazım olan optimal şəraiti dəyişir. Bu növ suyu içdikdə mədə-bağırsaq sisteminin parazitlərə qarşı həssaslığı artır və müxtəlif formalı xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur.

Suyun kəmiyyətə kimyəvi müayinəsi ilə yanaşı onun keyfiyyətə müayinəsinə də aparmağı məqsəduşğun hesab etdik. Çünki suyun keyfiyyətə müayinəsi kəmiyyətə müayinə zamanı götürüləcək su nümunəsinin miqdarını təyin etməyə imkan verir.

Alınmış nəticələrin variasion-statistik təhlili zamanı nümunələrin orta göstəriciləri (M) və standart xətalrı (m) hesablanmışdır. Nəticələrin yoxlanılması və dəqiqləşdirilməsi üçün qeyri-parametrik U-Uilkokson (Manna-Uitni) meyarından istifadə olunmuşdur.

**Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi.** Su mənbələrinin davamlı şəkildə monitorinqi və sanitariya-gigiyenik cəhətdən qiymətləndirilməsi vacib məsələlərdən biri olub əhalinin sağlamlığının qorunmasına yönəldilmişdir. Orqanoleptik göstəricilərinə görə (iyi, dadı və rəngi) keyfiyyətsiz hesab olunan su orqanizmin bir çox fizioloji funksiyalarına mənfi təsir göstərir. Beləki, xoşagəlməz iyi və dadı olan su mədənin sekretor funksiyasının azalmasına gətirib çıxarır.

Aparduğumuz tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, Salyan şəhərində suyun orqanoleptik xüsusiyyətləri norma daxilindədir (cə. 1).

## Cədvəl 1

### Salyan şəhəri üzrə içməli suyun orqanoleptik xüsusiyyətləri

Sıra	Orqanoleptik göstəricilər	Parametrlər	Norma
1.	İyi, 20 <sup>0</sup> C-də, 2 bala qədər	1 xlor	(2), DÖST 3351-74
2.	Dadı, 2 bala qədər	0	(2), DÖST 3351-74
3.	Rəngi, vizual	Rəngsiz	Rəngsiz

Tədqiqat zamanı müəyyən olundu ki, götürülmüş su nümunələrinin hamısında Ph və ümumi codluğu dövlət standartlarında nəzərdə tutulmuş nor-

mativlərə uyğundur. Bu isə o deməkdir ki, tədqiq olunan su nümunələri içməyə yararlıdır və insan orqanizmi üçün təhlükə törətmir (cə. 2).

## Salyan şəhəri üzrə içməli suyun kimyəvi göstəricilərinin orta qiyməti (M±m)

Sıra	Göstəricilər	Parametrlər	Norma
1.	Ph	7,4±0,20	(6,0-9,0), İSO 10523
2.	Ümumi codluq, mqkv/dm <sup>3</sup>	6,6±0,23	(7,0), DÖST 31954-2021
3.	Müvəqqəti codluq, mqkv/dm <sup>3</sup>	2,1±0,06	-
4.	Xloridlər 350 mq/dm <sup>3</sup>	105±4,41	(350), DÖST 4245-72
5.	Quru qalıq mq/ dm <sup>3</sup>	510,8±23,26	(1000), DÖST18164-72

Suyun ümumi codluğu insan orqanizmi üçün əvəz olunmaz rolunu oynayan, bioloji cəhətdən asan əldə olunan ikivalentli kalsium və maqnezium ionlarının məcmuyudur. Kalsium və maqnezium ionları arterial təzyiqin tənzimlənməsində iştirak edir. Həmin ionların çatışmazlığı və artıq miqdarı ürək-damar sistemi xəstəliklərinin, beyin damarları insultunun və hipertoniya xəstəliyinin yaranmasına səbəb olur [12, 13].

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) hesabatlarında qeyd olunur ki, içməli suda olan kalsium və maqneziumun miqdarı ilə arterial hipertenziyanın, beyin qan dövranının kəskin pozulmalarının yayılması arasında əks əlaqə mövcuddur. Yumşaq su istifadə edilən regionlarda hipertoniya xəstəliyinin səviyyəsi digər regionlarla müqayisədə 25-30% yüksəkdir [14].

Son zamanlar əldə olunan ədəbiyyat mənbələrində qeyd olunanların əksini də görmək olur. Beləki, bəzi Yapon və İngilis alimləri suyun codluğu ilə ürək-damar sistemi xəstəliklərinin yayılma tezliyi arasında belə bir əlaqənin olmadığını iddia edirlər. Sadalananlara aydınlıq gətirmək üçün qeyd etmək lazımdır ki, uzun müddət həm yumşaq, həm də cod su qəbul etmək orqanizmdə element disbalansına və ürək-damar sistemi xəstəliklərinin patogenetik əsasının yaranmasına gətirib çıxara bilər. Unutmaq olmaz ki, istənilən amil yalnız təyin olunmuş konsentrasiya və intensivlik intervalında orqanizmə müsbət təsir edə bilər [15, 16].

Əldə olunan nəticələrə görə Salyan şəhərindən götürülmüş su nümunələrində xlorid ionlarının və

quru qalığın miqdarı da norma daxilindədir (cədv. 2).

Suda xlor ionlarının miqdarının artıq miqdarı mədənin sekretor funksiyasının, su-düz balansının pozulmasına, ürək-damar sistemi xəstəliklərinin, öd yolları və sidik daşı xəstəliklərinin yaranmasına, çatışmazlığı isə ürəkbulanma, ağızda quruluq, əzələ zəifliyi və saçların tökülməsinə şərait yaradır [10].

Suyun kimyəvi və ya mineral tərkibi onun dadına təsir etməklə yanaşı, həm də bir sıra xəstəliklərin yaranmasına səbəb ola bilər. Ona görə də bilmək lazımdır ki, içməli suda quru qalıq 50-100 mq/dm<sup>3</sup> olarsa hımin suyun minerallaşma dərəcəsi zəif, 100-300 mq/dm<sup>3</sup> olarsa kafi, 300-500mq/dm<sup>3</sup> olarsa optimal, 500-1000 mq/dm<sup>3</sup> arasında olarsa yüksək, lakin icazə verilən hədd hesab olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, suyun ümumi codluğu ilə minerallaşma dərəcəsi arasında birbaşa asılılıq vardır. Əldə olunmuş nəticələrin təhlili göstərdi ki, suyun minerallaşma dərəcəsinin artması onun codluğunun da artmasına səbəb olur [1, 11].

Beləliklə, əldə olunan nəticələr bir daha göstərdi ki, nəinki respublikamızın, eləcə də planetimizin əhalisinin həmişə təmiz, şəffaf, rəngsiz, qənaətbəxş iyə və dada malik içməli suya ehtiyacı vardır. Bu, milyonlarla insanın sağlamlığının qorunması və əhəmiyyətli dərəcədə maddi vəsaitə qənaətin olunması deməkdir. Əldə olunan nəticələrə görə belə qənaətə gəlmək olar ki, Salyan şəhərindəki mənzillərdən götürülmüş su nümunələrinin orqanoleptik və kimyəvi göstəriciləri sanitar qaydalara və normalara uyğundur.

## ƏDƏBİYYAT – ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

1. Абдуев М.А. Жесткость речных вод Азербайджана // Географический Вестник, 2013, 1(24), с. 8.
2. Бахридинова Н.М. Анализ основных показателей качества воды центрального водоснабжения Бухарской обла-

сти. // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн., 2019, № 6(63), с.3.

3. ГОСТ 31868-2012. Вода питьевая. Методы определения цветности. М.: Стандартформ, 2014, 8 с.

4. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003, 10 с.
5. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. М.: Стандартформ, 2013, 11 с.
6. ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Методы определения хлоридов. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000, 12 с.
7. Иванов В.Ф. Опыты исследования качества питьевой воды // Вестник Российского университета кооперации, 2013, №4(14), с.135-138.
8. Исаева О.Н., Сазонова О.В., Егорова Ю.А. [и др.] Санитарно-гигиеническая оценка качества питьевой воды централизованного водоснабжения города Самары // Здоровье населения, качество жизни и социально-гигиенический мониторинг, 2014, с.869-973.
9. Лукерченко В.Н., Николадзе Г.Н. Перспективы развития водоснабжения Москвы и Московской области // Вода и экология, 2015, № 3, с. 38-42.
10. Тимофеева А. А., Любин Н. А. Физиологическое значение хлора в организме // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2017, т.39, с.361-365.
11. Химические вещества, определяющие органолептические свойства воды. Сухой остаток // Eurolab. Медицинский портал. Режим доступа: <http://www.eurolab.ua/encyclopedia/3863/35004/> (дата обращения 03.03.2016).
12. Jiang L., He P., Jiyan Ch. et al. Magnesium levels in drinking water and risk of cardiovascular disease mortality: a meta-analysis // Food items., 2016, 8(1): 5.
13. Kirstine W., Cristina M., Mogens L. et al. Association between magnesium in drinking water and incidence of atrial fibrillation: a nationwide population-based cohort study, 2002-2015 // Environmental Health, 2021, 20:126.
14. Kousa A., Moltchanova E., Viik-Kajander M. et al. Geochemistry of ground water and the incidence of acute myocardial infarction in Finland // J Epidemiol Community Health, 2004, 58(2), pp.136-139.
15. Miyake Y., Iki M. Lack of association between water hardness and coronary heart disease mortality in Japan // Int. J. Cardiol., 2004, v.96, No1, pp.25-28.
16. Morris R., Walker M., Lennon L. et al. Hard drinking water does not protect against cardiovascular disease: new evidence from the British Regional Heart Study // Euro.J. Previous Cardio 2008, v.15, pp.185-189.

## РЕЗЮМЕ

### АНАЛИЗ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**Исаев А.Б., Садигова С.Ф., Нагиева И.А., Бахтиярова С.А.**

*Научно-Исследовательский Институт Медицинской Профилактики  
им. В.Ю. Ахундова, Баку, Азербайджан*

Представленная статья посвящена определению органолептических и некоторых химических свойств питьевой воды города Сальян и сравнению полученных результатов с нормативными документами. Пробы воды были взяты из 8 точек и доставлены в лабораторию Гигиены Научно-Исследовательского Института Медицинской Профилактики имени В.Ю. Ахундова. Цвет проб воды определяли визуально, а запах и вкус – путем сравнения с 5-ти балльной шкалой в месте отбора проб, в соответствии с правилами, установленными стандартами. В ходе химического исследования определяли Ph, общую жесткость, устранимую жесткость, хлорид-ионов и количество сухого остатка воды. Результаты исследований показали, что органолептические показатели воды (запах, вкус и цветность) и химические показатели (Ph-7,4±0,20, общая жесткость-6,6±0,23 мгэкв/дм<sup>3</sup>, устранимая жесткость-2,1±0,06 мгэкв/дм<sup>3</sup>, хлорид-ионы-105,0±4,41 мг/дм<sup>3</sup>, сухой остаток- 510,8±23,26 мг/дм<sup>3</sup>) находились в пределах нормы.

**Ключевые слова:** питьевая вода, органолептические особенности, общая жесткость, хлорид-ионы, сухой остаток.

## SUMMARY

### ANALYSIS OF ORGANOLEPTIC AND SOME CHEMICAL INDICATORS OF DRINKING WATER

**Isaev A.B., Sadygova S.F., Nagieva I.A., Bakhtiyarova S.A.**

*Scientific Research Institute of Medical Prevention named after V.Y. Akhundov, Azerbaijan, Baku*

The presented article is devoted to determining the organoleptic and some chemical properties of drinking water in the city of Salyan and comparing the results obtained with regulatory documents. Waters samples were taken from 8 points and delivered to the Hygiene laboratory of the Scientific Research Institute of Medical Prevention named

---

after V.Y. Akhundov. The color of water samples was determined visually and the smell and taste were determined by comparison with of 5-point scale at the sampling site in accordance with the rules established by the standards. During the chemical study, its Ph, total hardness, chloride ions and the amount of dry residue were determined. The research results showed that the organoleptic indicators of water (smell, taste and color) and chemical indicators (Ph-7,4±0,20, total hardness-6,6±0,23mgekV/dm<sup>3</sup>, removable hardness-2,1±0,06mgekV/dm<sup>3</sup>, chloride ions-105,0±4,41mg/dm<sup>3</sup>, dry residue-510,8±23,26mg/dm<sup>3</sup>) within normal limits.

**Keywords:** drinking water, organoleptic characteristics, total hardness, chloride ions, dry residue.

*Redaksiyaya daxil olub: 13.01.2024*

*Çapa tövsiyə olunub: 01.02.2024*

*Rəyçi: Professor A.İ.Qurbanov*