

Evaluation of Drinking Water Quality in Sardasht, Rabat, and Mirabad Using Schoeller Diagram

Mahdi Salehzade (MSc)^{1,*} Mohammad Ebrahim Ramezani (PhD)²

¹ PhD Student in Environmental Pollution Islamic Azad University, Tabriz, Iran

² Department of Natural Resources and the Environment, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

* **Corresponding Author:** Mahdi Salehzade, Department of Natural Resources and the Environment, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. Tel: 04444330773; Email: rojinajansr@gmail.com

Abstract

Received: 31/07/2017

Accepted: 21/01/2018

How to Cite this Article:

Salehzade M, Ramezani ME. Evaluation of Drinking Water Quality in Sardasht, Rabat, and Mirabad Using Schoeller Diagram. *Pajouhan Scientific Journal*. 2018; 16(4): 6-13. DOI: 10.29252/psj.16.4.6

Background and Objectives: Nowadays Access to safe and adequate drinking water has been an important national goal in different countries. The effect of ground water contamination is one of the most important concerns of public-health worldwide. The purpose of this research was to determine the microbial and chemical quality of Surface Resources drinking water in Sardasht, Rabat, and Mirabad.

Materials and Methods: This descriptive research was conducted in 2015. One hundred ninety two samples were taken for testing chemicals and physicals of drinking water. The analyzes were carried out using machine methods and titration, and the benchmark for comparing the results was based on Iran's national standard and World Health Organization standards, and finally, the quality of resources was compared with the Comparison of Schuler diagrams.

Results: The descriptive results show the standardization of most of the parameters, with the exception of the turbidity of its kanirash spring, which is higher than Iran's standard of global health and standardization. The total hardness, resources were also higher than the global health standard, as well as the results of fluoride levels that are lower than global standards and Iran. The results of the statistical analysis indicated that there is a significant difference between the values obtained for the turbidity of the mineral springs ($P=0.021$) and calcium fountains ($P=0.036$) with common standards.

Conclusions: The residual fluoride level in all water samples was less than the recommended limits of the standard of Iran (1053). Therefore, the adjusting of fluoride concentration with standards in the water supply is required by fluoridation in water treatment plant or dietary needs.

Keywords: Chemical Quality; Drinking Water; Sardasht; Underground Resources

بررسی کیفیت آب شرب سردشت، ربط و میرآباد با استفاده از دیاگرام شولر

مهدی صالحزاده^۱، محمدابراهیم رضانی^{۲*}

^۱ دانشجوی دکتری آلودگی های محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

^۲ استادیار، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

* نویسنده مسئول: محمدابراهیم رضانی، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران. تلفن: ۰۹۱۴۳۴۲۹۱۴۴، ایمیل: ramazani@iaut.ac.ir

چکیده

سابقه و هدف: دستیابی به آب آشامیدنی سالم و کافی از اهداف مهم و ملی کشورهاست. اثر آلودگی منابع آب های زیرزمینی بر سلامت عمومی از مهمترین نگرانی های جامعه جهانی است. هدف از این تحقیق تعیین کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب شرب منابع سطحی شهرهای سردشت، ربط و میرآباد می باشد.

مواد و روش ها: این مطالعه به صورت توصیفی می باشد و در سال ۱۳۹۴ انجام شده است. تعداد ۱۹۲ نمونه برای آزمایش های شیمیایی و میکروبی از منابع آب شرب تحت مطالعه برداشت شد. آنالیز نمونه ها با روش های دستگاهی و تیتراسیون صورت گرفت و معیار مقایسه نتایج بر اساس استاندارد ملی ایران و استاندارد سازمان بهداشت جهانی بود و نهایتاً بررسی کیفیت منابع با مقایسه دیاگرام شولر انجام شد.

یافته ها: بررسی نتایج توصیفی نشان از استاندارد بودن اکثر پارامترها دارد، به استثناء کدورت چشمه کانیرش که بالاتر از استاندارد بهداشت جهانی و استاندارد ایران است. سختی کل منابع نیز بالاتر از استاندارد بهداشت جهانی بود و همچنین نتایج میزان فلئور که پایین تر از استانداردهای جهانی و ایران می باشد. نتایج تحلیل آماری نشان از وجود اختلاف معنادار، بین مقادیر بدست آمده در مورد کدورت چشمه کانیرش ($P=0/021$) و کلسیم چشمه کانیرش ($P=0/036$) با استانداردهای رایج دارد.

نتیجه گیری: نتایج نشان می دهد اختلاف آماری معنی داری بین مقادیر این پارامترها با مقادیر استاندارد ملی (۱۰۵۳) وجود ندارد. می توان نتیجه گرفت که میزان فلوراید در تمام نمونه ها تقریباً کمتر از مقدار استاندارد تعیین شده در کشور می باشد. لذا برای تطابق میزان فلوراید منابع با استانداردها، فلئورزنی منابع ضروری می باشد.

واژگان کلیدی: آب شرب؛ سردشت؛ کیفیت شیمیایی؛ منابع زیرزمینی

مقدمه

آب آبیاری از منابع زیرزمینی به دست می آید [۵]. از اولین راه های حفظ کیفیت آب، پایش سلامت آن از طریق شناخت، بررسی و کنترل پارامترهای اصلی و موثر آب بر اساس ویژگی های خاص هر منطقه جغرافیایی می باشد. در همین راستا این مطالعه به منظور بررسی پارامترهای شیمیایی منابع آب شرب شهر های سردشت، ربط و میرآباد و مقایسه آن با استانداردهای ملی انجام گرفته است. مطالعات انجام شده در این زمینه با توجه به اهمیت موضوع سابقه دیرینه دارد. سازمان جهانی بهداشت اولین رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی را در سال های ۱۹۸۴ تا ۱۹۸۵ منتشر نمود. در کشور ما استانداردهای فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی نخستین بار در سال ۱۳۴۵ تهیه گردید. در نقاط مختلف کشور نیز در این زمینه مطالعاتی صورت گرفته است. در مطالعات

آب در طبیعت بصورت خالص یافت نمی شود بلکه همواره مقادیری املاح، مواد معلق و گازهای محلول را به همراه خود دارد. وجود برخی از املاح در آب برای سلامتی انسان ضروری است و این در حالی است که مقدار بیش از حد مجاز آنها سلامتی انسان را به خطر خواهد انداخت، بنابراین اولین قدم در شناخت آب بررسی پارامترهای آب شرب است [۱،۲]. در کشورهای در حال توسعه و جهان سوم، بیشترین توجه به یافتن سفره های آب زیرزمینی مناسب جهت تأمین آب مورد نیاز شرب، کشاورزی و صنعت معطوف گردیده است. این در حالی است که کمتر به حفظ کیفیت منابع زیرزمینی توجه می شود [۳]. نتایج مطالعات Fao نشان داده است که در ۹۳ کشور جهان آب از عدم پایداری برخوردار است [۴]. امروزه در سراسر دنیا حدود ۶۰ درصد آب مصارف خانگی و ۳۰ درصد

حداقل میزان توصیه شده بدست آمد. بررسی سلامت و کیفیت آب شرب اهالی تحت پوشش منابع از اهداف اصلی تحقیق می باشد. ضمن اینکه عدم انجام مطالعه ای دقیق و منسجم در این زمینه در شهرستان سردشت و استفاده از نتایج مطالعه در یافتن ارتباط بین کیفیت آب شرب و وجود برخی بیماری های شایع منطقه از اهداف جزئی تر تحقیق می باشد.

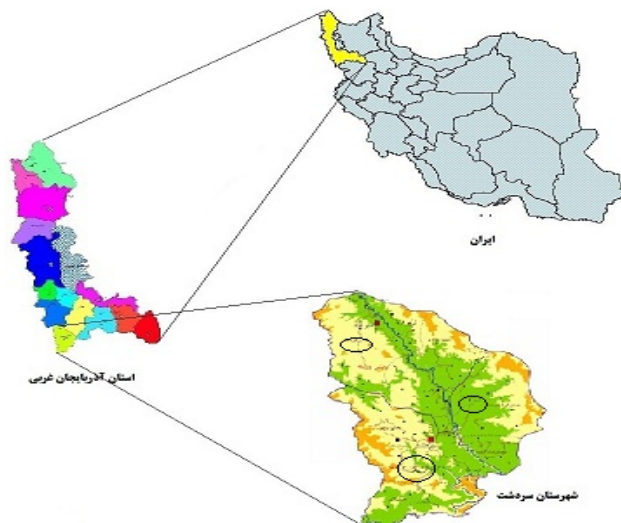
مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان سردشت با مرکزیت شهر سردشت یکی از توابع استان آذربایجان غربی، در جنوب باختری این استان در مرز ایران و عراق واقع شده است. این شهرستان با وسعتی حدود ۱۴۴۲ کیلومتر مربع در دامنه کوه "گرده سور" بر دشت وسیعی مشرف به رودخانه کلو (در قسمت شرقی شهر) قرار دارد. همچنین این شهر در مختصات جغرافیایی ۴۵ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح دریا جای گرفته است. شهر سردشت از شمال با ۹۰ کیلومتر فاصله زمینی به شهرستان پیرانشهر و از جنوب با ۶۰ به شهرستان بانه و از جنوب غربی با ۱۲۰ کیلومتر فاصله به شهرستان مهاباد منتهی می شود. شهرستان سردشت از سمت غرب با کردستان عراق هم مرز است. شهرستان سردشت دارای سه شهر بنام های سردشت، ربط و میرآباد می باشد. میزان بارندگی سالیانه شهرستان سردشت براساس اطلاعات اداره هواشناسی شهرستان در حدود ۳۰۰-۴۵۰ میلی متر در سال می باشد. حوزه آبریز منابع مورد بررسی، رودخانه زاب می باشد که از حوزه های فرعی حوزه آبریز خلیج فارس است. محل تامین آب شرب شهرهای مورد بررسی از منابع آب زیرزمینی و چشمه ها می باشد (شکل ۱) که نمونه های مورد نظر از منابع تامین آنها

صفری و همکاران [۶] بر روی منابع آب شهر میانه مشخص گردید که عمده مشکل آب این منابع، سختی کل، کل جامدات محلول و یون بی کربنات بوده و سایر پارامترها در حد خوب تا قابل قبول بوده است. دیندارلو و همکاران [۷] کیفیت شیمیایی آب شرب بندرعباس را در سال ۱۳۸۲ مورد بررسی قرار دادند، نتایج این مطالعه نشان داد که میزان فلئوئور، سولفات، کلرور، سدیم و سختی در منابع آب کل جامدات محلول و هدایت الکتریکی زیرزمینی از حداکثر مجاز و میزان نیتریت و کلسیم نیز از حد مطلوب فراتر است و در منابع سطحی میناب همه پارامترها به جز کل جامدات محلول در گستره مطلوب می باشند. از جمله امراض ناشی از مصرف آب آلوده میتوان به بیماری مت هموگلوبین اشاره نمود که در نتیجه آشامیدن آب حاوی نیترات بالا (با خاصیت سرطان زایی) در نوزادان زیر شش ماه ایجاد می شود [۸،۹].

فلوراید از عناصر ضروری برای انسان است که مصرف آن به مقدار مناسب دندان ها را مقاوم و در مقابل حمله میکروبی به خصوص در دوران کودکی محافظت می کند، ولی قرار گرفتن در معرض بیش از حد فلوراید در دراز مدت عوارضی از جمله فلوروزیس دندان و استخوانی، مشکلات عصبی و آلزایمر را به دنبال دارد [۱۰،۱۱]. آب آشامیدنی حاوی ۲۰۰ میلی گرم سولفات و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم باعث سوء هاضمه و اسهال شدید در مصرف کنندگان می شود [۱۲]. نتایج مطالعه رجایی و همکاران [۱۳] در بررسی کیفیت شیمیایی آب شرب روستایی دشت بیرجند و قائن در سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ بیانگر آن بود که باقیمانده جامدات خشک در ۳۷ درصد از نمونه ها، سختی در ۲۵ درصد، سولفات در ۳۳ درصد، سدیم در ۷۰ درصد، کلرید در ۲۵ درصد و هدایت الکتریکی در ۵۱ درصد موارد بیشتر از حداکثر مجاز استاندارد ملی و فلئوئور در ۹۲ درصد از نمونه های آنالیز شده کمتر از



شکل ۱: معرفی منطقه مورد مطالعه

شامل چشمه قدس و کانیرش سردشت و منابع تامین ربط و میرآباد برداشته شد.

نمونه برداری و آنالیز

این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی می‌باشد و برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب مورد سنجش قرار گرفته اند. پارامترهای مورد سنجش عبارتند از: کل جامدات محلول (TDS)، هدایت الکتریکی (EC)، کدورت، سختی کل، فلورئور، نیتريت، نیترات، کلرور، سولفات، فسفات، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن.

در طی سال ۱۳۹۴ نمونه گیری ها در طول چهار فصل (ابتدای سال ۱۳۹۴ تا بهار ۱۳۹۵) صورت گرفت بطوری که هر هفته یک نمونه از هر منبع گرفته شد و نهایتاً از هر منبع تعداد ۴۸ نمونه و در مجموع ۱۹۲ نمونه برداشته شد. نمونه ها با استفاده از ظروف پلی اتیلنی ۱ لیتری و براساس روش های کتاب استاندارد متد برداشته و به آزمایشگاه مرکز بهداشت استان انتقال داده شدند. در آزمایشگاه نیز اندازه گیری پارامترها به دو روش دستگاهی و تیتراسیون انجام پذیرفت و بر این اساس کل جامدات محلول و هدایت الکتریکی با دستگاه (EC) متر مدل Esi metr wbw ساخت کشور المان با دقت ۰/۰۱، کدورت با دستگاه کدورت سنج مدل Hach50161/co150 ساخت کشور آمریکا با دقت ۰/۰۱، فلوراید با روش SPAND و دستگاه اسپکتروفتومتر مدل DR4000 و پارامترهایی مانند

نیتريت و منیزیم نیز با دستگاه فتومتر مدل (PALINTEST) ۸۰۰۰ ساخت کشور انگلیس اندازه گیری شدند و سختی کل و قلیائیت نیز به روش تیتراسیون سنجش شدند بدین صورت که سختی به روش تیتراسیون با EDTA و قلیائیت به روش تیتراسیون با اسید کلریدریک انجام شد.

یافته‌ها

بعد از سنجش آزمایشگاهی نمونه‌های برداشت شده، نتایج مندرج در جدول یک حاصل گردید که مهم‌ترین آن‌ها به صورت زیر بود؛ میانگین کدورت NTU ۱/۶۶-۰/۳۵، فلوراید ۰/۵۸-۰/۰۳ mg/L که بعد از بررسی نتایج حاصله و مقایسه آن‌ها با استاندارد ملی ایران برای آب آشامیدنی (۱۰۵۳) و استاندارد سازمان بهداشت جهانی دیده شد که آب شرب در اکثر منابع تامین مورد بررسی در استانداردهای مربوطه قرار دارد و اختلاف معنی داری بین نتایج و استانداردها مشاهده نگردید به گونه ای که در مورد کدورت ($P=۰/۱۱۰$) در مورد سختی کل ($P=۰/۰۶۰$) و در مورد کل جامدات محلول ($P=۰/۰۷۱$) هر چند در یک مورد از منابع آب شرب که مربوط به چشمه کانیرش بود میزان میانگین کدورت مقداری از استاندارد مطلوب ایران و جهان بالاتر بود و اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($P=۰/۰۲۱$). همچنین میانگین کلسیم در چشمه کانیرش بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی بوده و دارای اختلاف معنی داری می باشد ($P=۰/۰۰۳$) و نهایتاً

جدول ۱: آمار توصیفی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی منابع تامین آب شرب شهرهای سردشت، ربط و میرآباد در سال ۱۳۹۴

پارامتر (mg/lit)	منبع قدس	منبع کانیرش	منبع میرآباد	محل			درصد نمونه مطلوب
				استاندارد ملی آب شرب ۱۰۵۳	استاندارد بهداشت جهانی WHO	منبع ربط	
کدورت	۰/۴-۰/۶	۱/۵-۱/۶۶	۰/۳-۰/۴۵	۰/۲۷-۰/۳۵	زیر ۱	۵	۱۰۰
هدایت الکتریکی	۳۵۴-۳۷۳	۴۳۲-۴۳۴	۳۶۲-۳۶۴	۴۸۶-۴۸۸	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰
کل جامدات محلول	۱۷۷,۵	۲۴۳	۱۷۳/۲	۲۳۱-۲۳۳	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰
سختی کل	۲۰۸-۲۱۰	۲۶۱-۲۶۵	۲۳۶-۲۳۸	۲۵۴-۲۵۶	۳۰۰	۵۰۰	-
نیترات	۱/۷۸-۲/۱	۱/۷-۲	۲/۴-۲/۷	۲/۳-۲/۵	-	۵۰	۱۰۰
نیتريت	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۳	۰/۰۱	-	۳	۰/۱<
سولفات	۱۴-۱۶	۳۶-۳۸	۵/۱-۷	۲۸/۲-۳۰	۲۵۰	۴۰۰	۱۰۰
کلرور	۸-۱۰	۱۴-۱۵/۵	۷/۴-۸	۱۸/۳-۱۹	-	۴۰۰	۱۰۰
فلوراید	۰/۱۱	۰/۵۸	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۵	۱/۵	صفر
کلسیم	۹۴/۹-۹۶/۲	۶۶-۶۸	۶۶-۷۰	۵۹/۹-۶۱	۳۰۰	۴۰۰	۱۰۰
منیزیم	۱۰/۲۵-۹/۴	۲۱-۲۲/۷	۷/۹-۹	۱۷/۴-۲۰	۳۰	۱۵۰	۱۰۰
سدیم	۲/۵-۲/۳	۱۵/۱-۱۶	۲/۷-۳	۱۱/۹-۱۳	۲۰۰	۲۰۰	۱۰۰
آهن	۰/۰۱	۰/۰۱۳	۰/۰۱۷	۰/۰۱۳	-	۰/۳	-
پتاسیم	۰/۳	۷/۶	۰/۴	۱/۱	-	-	-

(جدول ۲). به این صورت که نمونه های مورد نظر در دیاگرام مذکور نیز گنجانیده شدند که بر این اساس و معیارهای دیاگرام شولر کلیه نمونه ها دارای کیفیت خوب می باشند (جدول ۳). روش استناد به دیاگرام شولر به این شکل بود که نتایج حاصل از اندازه گیری پارامترها در محدوده های دیاگرام شولر قرارداده شد و از حدود خوب تا غیر قابل شرب طبقه بندی شدند.

میزان فلوراید بجز چشمه قدس (که نسبتا مطلوب است) در کلیه نمونه ها دارای اختلاف معنی داری بوده و با استانداردهای ایران و جهان اختلاف داشته و کمتر از میزان استاندارد می باشد ($P=0/004$).

همچنین در مطالعه حاضر برای بررسی کیفیت آب های مورد بررسی از دیاگرام شولر (Schoeller) استفاده گردید

جدول ۲: محدوده پارامترهای لحاظ شده در دیاگرام Schoeller (برحسب mg/L)

پارامتر	وضعیت					
	خوب	قابل قبول	متوسط	نامناسب	شرایط اضطرار	غیر قابل شرب
کلسیم	۰-۱۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۳۰۰-۶۰۰	۶۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰<
منیزیم	۰-۷۰	۷۰-۱۲۰	۱۲۰-۲۰۰	۲۰۰-۴۰۰	۴۰۰-۸۰۰	۸۰۰<
سدیم	۰-۱۰۰	۱۰۰-۲۲۰	۲۲۰-۴۷۰	۴۷۰-۹۲۰	۹۲۰-۱۹۰۰	۱۹۰۰<
کل جامدات محلول	۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۴۰۰-۸۱۰۰	۸۱۰۰<
سختی کل	۰-۲۵۰	۲۵۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۴۰۰۰<
کلراید	۰-۱۹۰	۱۹۰-۳۸۰	۳۸۰-۸۰۰	۸۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰<
سولفات	۰-۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	۳۰۰-۶۰۰	۶۰۰-۱۲۰۰	۱۲۰۰-۲۲۰۰	۲۲۰۰<

جدول ۳: وضعیت پارامترهای مورد بررسی در منابع آب شرب براساس تطبیق با دیاگرام Schoeller

پارامتر	محل		
	قدس	کائیرش	میرآباد
کلسیم	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪
منیزیم	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪
سدیم	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪
کل جامدات محلول	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪
سختی کل	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪
کلراید	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪
سولفات	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪	خوب ۱۰۰٪

بحث

تحقیقاتی که توسط نان بخش و همکاران [۱۴] در شهرستان ارومیه در سال ۱۳۸۴ صورت گرفته است نشان دهنده وضعیت قابل قبول تر آب منابع شرب شهرستان سردشت نسبت به ارومیه می باشد. نتایج حاصل از اندازه گیری میزان نیتریت نیز استاندارد بودن منابع مورد بررسی را نشان می دهد. در مطالعه ای که در سال ۱۳۹۱ توسط آمویی و همکاران [۱۵] در مورد غلظت نیتریت و نیترات تاسیسات آبرسانی شهر بابل صورت گرفت صحت تحقیقات حاضر را تایید می کند بگونه ای که در مطالعه مذکور نیز مقادیر حاصل از سنجش نیترات شهر بابل با استانداردهای رایج دارای تفاوت معنا داری نبود.

در مطالعه انجام شده شهر سنقر توسط ستاره و همکاران [۱۶] در ارتباط با پراکنش نیترات در منابع آب های

تامین آب سالم برای هر جامعه ای از بدیهی ترین نیازها می باشد و وجود آب سالم متضمن رشد و پایداری جوامع بشری است. در این میان توجه به پارامترهای موثر در سلامت آب از اصلی ترین راه های کنترل آب شرب می باشد. از پارامترهای مورد بررسی در این مطالعه نیترات می باشد که مشاهده نتایج حاصله در مورد نیترات نشان می دهد که میزان این پارامتر در کلیه منابع مورد بررسی در حد بسیار مطلوبی قرار دارد و با استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳ و استاندارد بهداشت جهانی همخوانی دارد و پایش این خصوصیت ممتاز منابع تامین با توجه به استفاده روز افزون از کودهای ازته بعنوان منشا احتمالی نیترات شده آبهها؛ می بایست در دستور کار قرار گرفته و سنجش پارامتر مورد نظر در فصول مختلف سال مورد انتظار می باشد. مقایسه نتایج حاصله با

زیرزمینی، غلظت نیترات منابع آب دشت سنقر در محدوده ۳/۰۹-۸۸/۵ میلی گرم بر لیتر در نوسان بود. با توجه به نقشه ها، غلظت نسبتاً بالای نیترات در محدوده شرق و جنوب شرق منطقه مشاهده شد.

با توجه به نتایجی که از تجربه‌ی تزریق فلوتور در آب آشامیدنی شهرها به دست آمده متخصصین میزان فلوتور مورد نیاز برای ممانعت از پوسیدگی دندان و مخطط یا خالدار شدن آن را بین ۰/۶ الی ۱/۵ میلی‌گرم در لیتر نوشته‌اند [۱۷]. در مقدار فلوتور موجود آب های آشامیدنی توجه به درجه حرارت محیط نهایت اهمیت را دارد، به طوری که هرچه درجه حرارت بالاتر باشد میزان فلوتور حل شده در آب کمتر خواهد بود. به عنوان مثال در ۱۲ درجه سانتی‌گراد مقدار فلوتور حل شده آب ۱/۶ میلی‌گرم در لیتر است در حالی که این رقم در ۱۷ درجه‌ی سانتی‌گراد به ۱/۰۸ و در ۲۲ درجه به ۰/۸ میلی‌گرم در لیتر می‌رسد. با توجه به این موضوع که میزان فلوتور موجود در منابع مورد مطالعه پایین تر از میزان استاندارد می‌باشد اجرای راهکارهای جبرانی برای این کمبود می‌تواند در دستور کار قرارگیرد که از آن جمله فلورتراپی و آموزش اهالی برای استفاده از مواد غذایی حاوی فلوتور می‌باشد. بر اساس گزارش اصغری مقدم و همکاران [۱۸] میزان فلوتور در دشت‌های بازرگان پلدشت، بیش از حد استانداردهای جهانی است و تمامی اهالی روستاها و شهرهایی که آب آشامیدنی آن‌ها از چشمه‌ها و چاه‌های بازالتی منطقه تأمین می‌شود، به بیماری فلوتوریزس دندان و احتمالاً فلوتوریزس اسکلتی مبتلا هستند. بررسی مقدار فلوراید در منابع آب سطحی تهران توسط عظیمی و همکاران [۱۹] نشان داد که غلظت این آنیون در رودخانه‌های کرج و جاجرود که منابع مهم سطحی تأمین آب شرب تهران است به ترتیب در محدوده ۰/۳۵-۰/۱۵ و ۰/۲۸-۰/۵۲ mg/L بود. میرغفاری و همکاران [۲۰] به بررسی میزان فلوراید در آب‌های زیرزمینی، خاک و تعدادی از گیاهان زراعی منطقه اصفهان پرداختند. در این تحقیق متوسط میزان فلوراید در فصل بهار و تابستان به ترتیب ۰/۳ و ۰/۰۵ mg/L بدست آمد. در مطالعه صادقی و همکاران [۲۱] در مورد آب آشامیدنی شهر اردبیل، میانگین میزان فلوتور 0/598mg/L گزارش شد که از حداقل‌های تعیین شده کمتر است. مطالعه مصداقی نیا و همکاران [۲۲] در سطح نواحی شهری ایران نشان می‌دهد که میزان فلوتور در منابع آب زیرزمینی تأمین کننده آب آشامیدنی در کلیه شهرهای کشور به جز بوشهر کمتر از استاندارد مجاز سازمان جهانی بهداشت بوده است.

در مورد آهن و پتاسیم موجود در آب آشامیدنی می‌توان گفت که تاثیر زیادی در سلامت آب ندارد حال آن که مبحث مذکور به لحاظ زیبایی شناختی و خواص طعم و بوی آب می

تواند مورد توجه قرار گیرد. در مطالعه اخیر روشن گردید که براساس جدول (۱) میزان آهن و پتاسیم از میزان مورد انتظار پایین تر می‌باشد و از استانداردهای جهانی و ایران کمتر می‌باشد. عالی قدر و همکاران در بررسی غلظت آهن در منابع آب شرب اردبیل پی بردند که میزان آهن در تمامی نمونه‌ها کمتر از استاندارد می‌باشد [۲۳].

سختی دارای مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر در استانداردهای جهانی می‌باشد و براساس نتایج حاصله روشن گردید که سختی منابع تأمین مورد مطالعه در استانداردهای جهانی قرار دارد و همچنین سایر مولفه‌های مورد مطالعه مانند کلسیم نیز براساس استاندارد‌های مورد اشاره در رنج استاندارد جهانی می‌باشند. در مورد سختی و مولفه‌های کلسیم، سولفات و هدایت الکتریکی رجایی نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافت [۱۳].

کدورت دارای محدوده مطلوب ۵NTU می‌باشد [۲۵، ۲۴]. مقدار اندازه‌گیری شده در مطالعه حاضر جز در مورد چشمه قدس، ارقامی کمتر از یک را نشان داد که با توجه به تاثیر میزان کدورت در میزان مصرف مواد گندزدا مقادیر حاصله می‌تواند قابل توجه باشد. فدایی و همکاران در شهرکرد با مطالعه آب شرب منابع مربوطه به نتایجی در حدود ۰/۴-۲/۵ دست یافتند که آن هم در محدوده استاندارد قرار دارد و با مطالعه حاضر هم خوانی دارد [۲۶].

برای کل جامدات محلول در استانداردهای جاری مقدار ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مشخص گردیده است که کلیه نتایج حاصله حکایت از آن دارد که میزان جامدات محلول در منابع آب شرب شهرستان سردشت در محدوده استاندارد قرار دارد. همچنین میزان هدایت الکتریکی آب منابع مورد مطالعه در تمامی موارد مورد مطالعه اعدادی کمتر از ۶۰۰ میکروزمینس را نشان می‌دهد که با مطالعه هاشمی در مورد منابع آب شرب خرم‌آباد تطابق دارد [۲۷]. بررسی نتایج حاصله با استفاده از دیاگرام شولر نیز صحت نتایج حاصله را مورد تایید قرار خواهد داد که درمیان مطالعاتی که در ایران با استفاده از دیاگرام شولر برای افزایش صحت نتایج، استفاده شده می‌توان به مطالعه باغانی که کیفیت آب شرب چاه‌های غرب سبزوار با دیاگرام شولر مورد سنجش قرار دادند [۲۸] و مطالعه روزی طلب و همکاران در خصوص مقایسه کیفیت آب های زیرزمینی براساس دیاگرام شولر [۲۹] اشاره نمود. ضمن اینکه از مباحث اصلی پایه‌ای در شناخت کیفی اصول سلامت آب مطالعات میکروبیولوژی آب شرب می‌باشد. مطالعه این ویژگی‌های در منابع آب شرب مورد بررسی نیاز به مطالعات دقیق دارد که می‌توان از نتایج موجود در مرکز بهداشت شهرستان و آب و فاضلاب‌های شهری و روستایی استفاده نمود، که از این مورد می‌توان به محدودیت مطالعه

تشکر و قدردانی

از زحمات مسئول محترم آزمایشگاه آب و فاضلاب معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی استان آذربایجان غربی، ریاست محترم مرکز بهداشت شهرستان سردشت و آزمایشگاه امور آب و فاضلاب سردشت که در مراحل مختلف مطالعه همکاری مناسب داشته اند تقدیر و تشکر می نمایم.

تضاد منافع

این مطالعه برای نویسنده هیچ گونه تضاد منافی نداشته است.

نتیجه گیری

از اهداف مهم و تاثیر گذار در شروع مطالعه حاضر یافتن میزان کیفیت آب شرب شهرهای سردشت، ربط و میرآباد بود. نهایتاً با توجه به تحقیقات صورت گرفته مشخص گردید از اصلی ترین پارامترهای دارای مشکل فلئور می باشد. کمبود میزان فلئور براساس منابع ارائه شده در بلند مدت می تواند عوارض جبران ناپذیری بر سلامت انسان بگذارد. فلذا توصیه می گردد ضمن انجام مطالعات دقیق تر در این زمینه راهکاری برای رفع این مشکل اندیشیده شود.

REFERENCES

1. Wachinski AM. Water quality; 2003, 3rd ed. AWWA.
2. Shareat Panahi M. principles and the quality of water and sewage treatment, ninth edition, Tehran university press; 2012. (Persian)
3. Zaraati A, Soltani A, Haedari MM. Underground dams are a means to maintain and develop groundwater resources, First National Groundwater Conference, Iran. Behbahan, Islamic Azad University, Behbahan Branch; 2009
4. Moradinezhad A, Agha Razi HA. Evaluation of drought in Markazi province by analysis of rainfall data, Iran. Journal of Water & Wastewater. 2002; 16(42):20-5. (Persian)
5. Amiri CH. principles of water, the arkan danesh press, p34-41, 2009. (Persian)
6. Safari GH, Waeze F. assessment of mianeh city drinking water quality, sixth national congress on environmental health, Iran. esfahan.sari.2003. (Persian)
7. Dindarloo K, Alipoor W, Farshidfar GH. quality drinking water of Bandar abbas, Iran. hormozgan medical journal, the tenth year of the first issue, 2005. (Persian)
8. Wen Y, Chen Y, Zheng N, Yang D, Zhou Q. Effects of plant biomass on nitrate removal and transformation of carbon sources in subsurface-flow constructed wetlands. Bioresource technology. 2010 Oct 31; 101(19):7286-92.
9. Van Bussel CG, Schroeder JP, Wuertz S, Schulz C. The chronic effect of nitrate on production performance and health status of juvenile turbot (*Psetta maxima*). Aquaculture. 2012; 326:163-7. DOI:10.1016/j.aquaculture.2011.11.019
10. Mahvi AH, Zazoli MA, Younecian M, Nicpour B, Babapour A. Survey of fluoride concentration in drinking water sources and prevalence of DMFT in the 12 years old students in Behshar City. J Med Sci. 2006; 6(4):658-661. DOI: 10.3923/jms.2006.658.661
11. Narbutaitė J, Vehkalahti MM, Milčiuvienė S. Dental fluorosis and dental caries among 12 years old children from high and low fluoride areas in Lithuania. European journal of oral sciences. 2007; 115(2):137-42. DOI:10.1111/j.1600-0722.2007.00434.x
12. Edzwald JK. Water Quality and Treatment A Handbook on Drinking Water. McGrawHill; 2010.
13. Rajaei Q, Mehdinejad MH, Hesari Motlagh S. A Survey of chemical quality of rural drinking water of Birjand and Qaen Plains, Iran. Health Care Research. 2012; 7:737-45. (Persian)
14. Nanbakhsh H, Alizade S. The chemical quality of drinking water wells in Urmia. The Ninth National Conference on Environmental Health. Esfahan University of Medical Sciences. 2006. (Persian)
15. Amouei I, Tabarinia H, Khalilpour A, Faraji H, Mohammadi AA. Determine the Concentration of Nitrate and Nitrite in Drinking Water in Rural and Urban areas (2015). J Babol Univ Med Sci. 2014; 16(11):70-7. (Persian)
16. Setare P, Rezaei M, Hassani AH, Zinatyzadeh AA. Distribution of groundwater nitrate contamination in GIS environment: A case study, Sonqor plain, Iran. journal Kermanshah Univ Med Sci. 2014; 18(3):157-164 (Persian)
17. Maleki A, Alavi N, Safari M, Rezaei R. Determination of Fluoride in Sanandaj Drinking Water Resources, Iran. Jundishapur Journal of Health Sciences 2012; 4(1): 17-24. (Persian)
18. Asghari Moghadam A, Jomeyri R, Mohammadi A. Source of high fluoride in groundwater of basaltic lavas of Bazargan-Poldasht Plains and its ill effects on human health, Iran. Journal of Environmental Studies. 2007; 33(41): 25-32. (Persian)
19. Azimi a, Nabi bid GH, Hashmi H. Evaluation of fluoride ion in drinking water surface sources in Tehran, Iran. Journal of Ecology; 2003, 32, 32-40. (Persian)
20. Mirghaffari N, Shariatmadari H. Distribution of fluoride in groundwater, soil and some crops in Isfahan region, Iran. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, the eleventh year, number forty-first; 2007, 43-50. (Persian)
21. Sadeghi H, Rohollahi S. Study of Ardabil Drinking Water Physicochemical Parameters, Iran. Journal of Ardabil University of Medical Sciences & Health Services. 2007; 7(1): 52-56. (Persian)
22. Mesdaghinia A, Vaghefi KA, Montazeri A, Mohebbi MR, Saedi R. Monitoring of fluoride in groundwater resources of Iran. Bulletin of environmental contamination and toxicology. 2010; 84(4):432-7. (Persian)
23. Alighadr M, Hazrati S, Qanbari M. Measurement of Heavy metals concentration in drinking water sources in Ardebil City. Proceedings of the 10th Environmental Health National Conference; 2007 Nov 8-10, Hamedan, Iran; 2007. (Persian)
24. National Health and Medical Research Council. Physical and chemical quality of drinking water. In: Australian Drinking Water Guidelines [Serial on the Internet]. 2015; Available from: https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh52_australian_drinking_water_guidelines_150527.pdf.
25. World Health Organization. Nitrate and nitrite in drinking-water: Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 2011. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitratenitrite2_ndadd.pdf.
26. Fadaei A, Sadeghi M. Evaluation and assessment of drinking water quality in Shahrekord, Iran. Resources and Environment, 2014; 4(3):168-72. (Persian)
27. Hashimi A, Ruhollahi S. The Chemical and microbiological quality of drinking water in the city of Ardabil. The Ninth National Conference on Environmental Health. Esfahan University of Medical Sciences. 2006. (Persian)
28. Baghani M. Assess the quality of drinking ground water with scholler diagram and its relationship with electrical conductivity (case study: water wells west sabzavar. Eighth

- National Conference and Exhibition of Environmental Engineering.2014. (Persian)
29. Rozii talab M,Esfandyari M,Mehrdad M, Comparison of groundwater quality in terms of drinking water based on scholler diagram and water engineering standard of the

country(daryan Fars aquifer). Second National Conference on Health, Environment and Sustainable Development, Bandar Abbas, Islamic Azad University, Bandar Abbas.2013. (Persian)