



بررسی کمیت و کیفیت فیزیکی شیمیایی آب شرب روستاهای شهرستان هریس

احمد اصل هاشمی*

دانشکده بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

حجت اسدی

دانشکده بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

سلمان رنجکش

دانشکده بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

چکیده

آب همواره مقادیری املاح، مواد معلق و گازهای محلول همراه خود دارد. وجود برخی از املاح در آب برای سلامتی انسان ضروری است ولی مقدار بیش از حد مجاز آن‌ها سلامتی انسان را به خطر می‌اندازد. هدف از این مطالعه، سنجش پارامترهای شیمیایی آب شرب روستاهای شهرستان هریس و مقایسه با استانداردهای ملی می‌باشد. در این مطالعه توصیفی مقطعی انجام شده، تعداد ۳۰ نمونه در زمستان ۱۳۸۹ و بهار ۱۳۹۰ از منابع آب روستایی برداشت و مورد آزمایش و بررسی بر اساس استاندارد متد قرار گرفت. جهت آنالیز آماری نتایج از شاخص‌های مرکزی و نرم افزار SPSS استفاده گردید. در این مطالعه بررسی‌ها نشان داد که میانگین کدورت آب شرب روستاها < 1 (بر حسب NTU) می‌باشد که در حد مطلوب است. در مورد pH، نیز مقدار میانگین در روستاها $7/87$ بوده که در محدوده‌ی مطلوب می‌باشد. 46 آب روستاها درصد دارای سختی نامطلوب و $3/23$ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. $33/13$ درصد دارای نیترات نامطلوب بودند. حدود 30 درصد دارای TDS^1 بیش‌تر از حد مطلوب و $66/6$ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. $26/6$ درصد EC بیش‌تر از حد مطلوب و $16/6$ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. $36/6$ درصد دارای سولفات بیش‌تر از حد مطلوب و 20 درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. 20 درصد دارای کلرور بیش‌تر از حد مطلوب و $3/32$ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. 43 درصد کلسیم بیش‌تر از حد مطلوب شدند. $23/33$ درصد منیزیم بیش‌تر از حد مطلوب بودند. 20 درصد سدیم بالای حد مطلوب شدند. کیفیت شیمیایی آب شرب روستاهای هریس از دیدگاه بهداشتی مشکل آفرین نیست. لیکن به دلیل پایین‌تر بودن کیفیت آب برخی پارامترها حد مطلوب استانداردهای ملی را تأمین نمی‌نماید.

کلید واژه: آب، کیفیت شیمیایی، روستا، هریس، TDS، NTU، pH، پارامترهای شیمیایی، EC، حد مجاز، حد مطلوب

* Email: aaslhashemi@yahoo.com

¹Total Dissolved Solids

مقدمه

آب آشامیدنی سالم از نخستین حقوق انسان‌هاست که تامین آن باید جزء مهم‌ترین اولویت‌های هر جامعه قرار گیرد. [۱] وجود آب سالم و کافی برای موجودات زنده بر همگان واضح است. پایش کیفی آب نه تنها باعث بهبود کیفیت آب می‌شود بلکه در فرآیند تولید آب سالم نیز ارزش اقتصادی داشته و عامل مهمی در کاهش هزینه‌های تولید و تصفیه آب به شمار می‌رود [۲]. آب خالص در طبیعت به دلیل ویژگی‌های حلالیت بالای آن، وجود ندارد و دارای ناخالصی‌های گوناگون می‌باشد. ناخالصی‌های آب را به سه دسته کلی مواد جامد محلول، مواد جامد معلق و کلوئیدی و گازها دسته‌بندی می‌نمایند [۳].

آب‌های سطحی و زیرزمینی بر اثر نفوذ آلودگی ناشی از شستشوی سموم و آفت‌کش‌های کشاورزی در معرض خطر قرار دارند. در مطالعه‌ای که بر روی رودخانه سفید رود از منجیل تا بندر کیشهر انجام گرفت، مقادیر زیادی از آفت‌کش‌ها تشخیص داده شد که در برخی موارد غلظت آن‌ها تا ۳۰۰ برابر حد مجاز بود [۷]، [۸].

پارامترهای فیزیکی آن دسته از خصوصیات آب است که به وسیله حواس بینایی، لامسه، چشایی و یا بویایی قابل تشخیص باشد. مواد جامد معلق، کدورت، رنگ، طعم، بو و درجه حرارت در این دسته قرار می‌گیرند [۹]، [۱۰]. جامدات یکی از ناخالصی‌های فیزیکی آب به شمار می‌روند. این پارامتر از طریق محافظت میکروارگانیسم‌ها از تماس مستقیم با مواد گندزدا مثل کلر، می‌تواند در آلودگی آب نقش اساسی داشته باشد و بعلاوه باعث افزایش مقدار مصرف ماده گندزدا می‌شود [۹]. وجود مواد معلق از نظر زیبایی به آب لطمه زده و می‌تواند محل‌هایی را برای جذب سطحی مواد شیمیایی و بیولوژیکی بوجود آورند [۱۰].

یکی دیگر از پارامترهای فیزیکی آب کدورت است که معیاری برای میزان جذب و یا پراکندگی نور توسط مواد معلق موجود در آب به شمار می‌رود. قسمت عمده کدورت در آب‌های سطحی از فرسایش مواد کلوئیدی نظیر خاک رس، لای، خرده سنگ‌ها و اکسیدهای فلزی از خاک حاصل می‌شود [۹].

مهم‌ترین پارامترهای شیمیایی شامل موارد ذیل می‌باشند:

-فلوئور: مقادیر دریافت روزانه فلوراید به منطقه جغرافیایی بستگی دارد. اگر رژیم غذایی شامل ماهی و چای باشد، تماس از طریق غذا به طور خاص زیاد می‌شود. تماس با فلوراید از طریق آب آشامیدنی به درجه حرارت منطقه نیز بستگی دارد و هر چه درجه حرارت بالاتر

باشد، میزان فلوراید موجود در آب بایستی کم‌تر از ۱/۵ میلی‌گرم در لیتر باشد [۱۲].

-نیترات و نیتريت: در بسیاری از منابع آب به خصوص منابع زیرزمینی افزایش مقادیر نیترات به دلیل توسعه فعالیت‌های کشاورزی مشاهده شده است. به علت امکان وجود همزمان نیتريت و نیترات در آب آشامیدنی، مجموع نسبت غلظت هر کدام به مقادیر توصیه شده نباید از ۱ میلی‌گرم در لیتر تجاوز کند [۱۲].

-کلرور: غلظت‌های بالای کلرور باعث ایجاد طعم در آب شرب می‌گردد. حد آستانه طعم برای آنیوم کلرور به نوع کاتیون ترکیبی با آن بستگی دارد. آستانه برای کلرورسدیم، کلسیم و پتاسیم در گستره ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر است. هیچ مقدار رهنمودی مبتنی بر بهداشت برای آن پیشنهاد نشده است [۱۲].

-سولفات: وجود سولفات در آب آشامیدنی می‌تواند ایجاد طعم قابل ملاحظه نماید. نامطلوب شدن طعم آب با طبیعت کاتیون مربوطه متغیر است. حدود آستانه طعم از ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر برای سولفات سدیم تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر برای سولفات کلسیم متغیر است. معمولاً این طعم در نظر گرفته می‌شود که در مقادیر زیر ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر، نامطلوب شدن طعم به حداقل می‌رسد [۱۲].

-آهن: در منابع زیرزمینی ممکن است مقدار آهن به صورت فرو در غلظت‌های تا چندین میلی‌گرم در لیتر وجود داشته باشد. در هنگام استخراج این منابع و تماس هوا با آب باعث اکسید شدن فرو و تبدیل آن به آهن فریک قهوه ای رنگ می‌گردد. آهن در مقادیر بالای ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر باعث لکه دار شدن لباس هنگام شست و شو و افزایش رنگ آب می‌شود [۱۲].

-سدیم: آستانه طعم برای سدیم ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر است و چون نمی‌توان نتیجه گیری قطعی در خصوص اثرات بهداشتی سدیم نمود، هیچ مقدار رهنمودی مبتنی بر بهداشت برای آن به دست نیامده است [۱۲].

-سختی کل: مقبولیت عمومی برای سختی در جوامع مختلف فرق می‌کند. سازمان جهانی بهداشت هیچ مقدار رهنمودی مبتنی بر ایجاد عوارض بهداشتی برای سختی منظور ننموده است و لیکن آبی که دارای سختی بیش از ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، می‌تواند باعث رسوب جرم در سیستم توزیع و مصرف زیاد صابون گردد و از سوی دیگر آب با سختی کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر برای لوله‌ها بسیار خورنده خواهد بود [۱۲].

کل جامدات محلول (TDS) و هدایت الکتریکی (EC)

TDS پارامتر بسیار مؤثری در ایجاد طعم آب آشامیدنی است. آبی که دارای TDS کم تر از ۵۰۰ میلی گرم در لیتر است از دیدگاه استاندارد شرب، آب بسیار خوبی محسوب می گردد. TDS بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مطلوب و در گستره‌ی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ برای شرب مجاز است ولی آب با TDS بیش تر از ۱۵۰۰ مقبولیت شرب را ندارد [۱۲]. EC نشان دهنده‌ی قابلیت عبور جریان برق در آب است که همان خواص TDS را دارد. با توجه به اهمیت موضوع در همه کشورهای جهان، استانداردهای ملی جهت تأمین سلامت و رفاه افراد جامعه در نظر گرفته شده است [۱۲]. در همین راستا این مطالعه به منظور بررسی پارامترهای شیمیایی منابع آب شرب روستایی شهرستان هریس 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 سالهای ۱۹۸۴ تا ۱۹۸۵ منتشر نمود. و در سال ۱۹۸۸ کار تجدیدنظر رهنمودها آغاز شد تا این که در سال ۱۹۹۳ ویراست

دوم به چاپ رسید. در سال ۲۰۰۳ نیز آخرین نسخه از تجدیدنظرهای انجام شده منتشر گردید [۱۳].

در کشور ما استانداردهای فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی نخستین بار در سال ۱۳۴۵ تهیه گردید و پس از چهار بار تجدیدنظر در یکصد و نود و پنجمین جلسه کمیته ملی استاندارد به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر گردید [۱۴]. در نقاط مختلف کشور نیز در این زمینه مطالعاتی صورت گرفته است. در مطالعات صفری و واعظی بر روی منابع آب شهر میانه، مشخص گردید که عمده مشکل آب این منابع، سختی کل، TDS و یون بی کربنات بوده و سایر پارامترها در حد خوب تا قابل قبول بوده است [۱۵].

در مطالعه اجمالی روی میزان نیترات آب آشامیدنی شهر قزوین در سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۰ حدود ۳۱ درصد از چاهها میزان نیترات بالاتر از حد مجاز بوده است [۱۶].

جدول ۱: مقادیر مجاز و مطلوب آب آشامیدنی براساس استاندارد ملی [۱۴]

ردیف	نوع ترکیب	حداکثر مجاز mg/lit	حداکثر مطلوب mg/lit
۱	فلوئور	۷/۱	۱/۵
۲	سختی کل	۵۰۰	۳۵۰
۳	کلسیم	۲۵۰	۷۵
۴	منیزیم	۱۵۰	۵۰
۵	سولفات	۴۰۰	۲۰۰
۶	کلرور	۴۰۰	۲۰۰
۸	نیترات	۴۵	۱۰
۹	نیتريت	۰/۳	۰/۱
۱۰	آهن	۰/۳	۰/۱

۱۱	تیرگی	۲۵ واحد	۵ واحد
۱۲	pH	۶/۵ - ۹/۲	۷ - ۸/۵
۱۳	سدیم	۴۰۰	۲۵۰
۱۴	TDS	۱۵۰۰	۵۰۰
۱۵	EC	۲۰۰۰	۱۵۰۰
۱۶	قلیائیت	*	*

نیترات، کلسیم و منیزیم با استفاده از دستگاه اسپکتوفوتومتر سنجش شده است. جهت آنالیز آماری نتایج از شاخص‌های مرکزی و spss استفاده گردیده است.

یافته‌ها

در این مطالعه جمعاً ۳۰ نمونه آب از ۳۰ روستا برداشت شده و مورد بررسی قرار گرفت و برای هر نمونه ۱۵ پارامتر کیفی مورد سنجش قرار گرفت که به صورت جدول ذیل ارائه گردیده است: دو پارامتر کدورت و PH جزء شاخص‌های شیمیایی آب نیست ولی به دلیل اهمیت زیاد این پارامترها نیز مورد سنجش قرار گرفته است. آزمایشات و بررسی‌ها نشان داد که میانگین کدورت آب شرب روستاها < 1 واحد کدورت (NTU) می‌باشد که در حد مطلوب است. در مورد pH، نیز مقدار میانگین در روستاها ۷/۷۸ بوده که در محدوده‌ی مطلوب می‌باشد به جز ۲ مورد که منع تامین آب آن‌ها چشمه بود در محدوده‌ی حداکثر مجاز شدند.

از این پارامترها که در ۳۰ روستا مورد بررسی قرار گرفت ۴۶ درصد دارای سختی نامطلوب و ۳/۲۳ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. ۳۳/۱۳ درصد دارای نیترات نامطلوب بودند. حدود ۳۰ درصد دارای TDS بیش‌تر از حد مطلوب و ۶/۶۶ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. ۲۶/۶ درصد EC بیش‌تر از حد مطلوب و ۱۶/۶ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. ۳۶/۶ درصد دارای سولفات بیش‌تر از حد مطلوب و ۲۰ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. ۲۰ درصد دارای کلرور بیش‌تر از حد مطلوب و ۳/۳۲ درصد بیش‌تر از حداکثر مجاز بودند. ۴۳ درصد کلسیم بیش‌تر از حد مطلوب شدند. ۲۳/۳۳

حداکثر مطلوب: حداکثر مقداری که عدم تأمین آن فقط کاهش کیفیت را به دنبال دارد و آب برای آشامیدن مناسب است. حداکثر مجاز: حداکثر مقداری از غلظت املاح در آب که استمرار شرب آن سلامتی یک انسان ۷۵ کیلوگرمی با مصرف روزانه ۲/۵ لیتر را به خطر نیندازد.

مواد و روش

این مطالعه توصیفی در زمستان ۱۳۸۹ و بهار ۱۳۹۰ انجام شده است. جامعه مورد مطالعه منابع آب شرب روستایی شهرستان هریس که مشتمل بر چاه و چشمه می‌باشد. با توجه به تعداد زیاد روستا، از روش نمونه‌برداری تصافی جهت نمونه برداری استفاده گردید.

محل برداشت نمونه‌ها منتهی الیه خط مصرف آب شرب روستایی‌ها بود تعداد نمونه‌های برداشت شده ۳۰ نمونه از ۳۰ روستا بوده است. آزمایش‌ها در دو دسته کلی آزمایش‌های دستگاهی و آزمایش‌های تیترومتری صورت گرفته است. آزمایش‌های تیترومتری مشتمل بر سختی موقت و دائم، کلسیم و منیزیم، قلیائیت و کلرور بوده که بر اساس روش‌های مندرج در مرجع استاندارد متد صورت گرفته است. بر این اساس روش سنجش سختی کل، کلسیم و منیزیم، تیتراسیون با EDTAT، قلیائیت به روش تیتراسیوم با اسید کلریدریک و یا اسید سولفوریک ۰/۰۲ نرمال بوده است. سنجش کلرور با روش یدومتری و تیرانت نیترات نقره انجام شده است [۱۷].

آزمایش‌های دستگاهی نیز شامل سنجش EC و TDS با دستگاه EC متر، کدورت با دستگاه کدورت سنج و pH با دستگاه pH متر سنجش شده است. آنیون‌ها و کاتیون‌ها، فلئوئور، آهن، سدیم، نیتريت درصد منیزیم بیش‌تر از حد مطلوب بودند. ۲۰ درصد سدیم بالای حد مطلوب شدند.

جدول ۲: پارامترهای مربوط به آزمایش‌های شیمیایی ۶ ماهه آب شرب روستاهای هریس

روستا	نوع منبع	پتاسه یم	سد یم	منیزیم	کلسیم	فلوئور	کلرو	سولفا	نیترو	نیترا	باقی‌مانده خشک	قلیابیت کل mg/lCaC O _۳	سختی کل mg/lCaC O _۳	pH	هدایت الکتریکی $\mu\text{s/cm}$
جانقور	چاه	۶/۷	۳۶۰	۴۸	۸۰	۰/۱	۳۰۰	۵۰۰	صفر	-	۱۱۲۶	۲۴۰	۴۰۰	۸	۱۷۶۰
مرکید	چاه	۷/۵	۳۸۰	۹۶	۱۱۲	-	۴۰۰	۶۳۰	صفر	۲۷/۲۳	۱۳۶۳	۳۲۰	۶۸۰	۸/۷	۲۱۳۰
زرنق	چاه	۴/۹	۱۱۵	۱۹/۲	۱۵۲	-	۶۰	۳۵۰	صفر	-	۶۶۷	۲۶۰	۴۶۰	۸/۱	۱۰۴۲
خشکنا ب	چاه	۲/۸	۵۵	۴/۸	۶۴	-	۲۰	۹۵	صفر	-	۳۴۰	۱۸۰	۱۸۰	۸/۱۶	۵۳۰
امند	چاه	۵/۷	۴۵	۴/۸	۴۰	-	۲۵	۴۰	صفر	-	۲۱۱	۱۴۰	۱۲۰	۷/۶	۳۳۰
سرنده	چاه	۵/۸	۱۷۰	۲۸/۸	۹۶	-	۱۲۰	۱۶۰	صفر	۰/۰۹۹	۸۰۰	۳۶۰	۳۶۰	۷/۵	۱۲۵۰
شهسوار	قنات	۴/۹۳	۸۰	۴۸	۳۲	۰/۱	۸۰	۶۰	صفر	-	۵۱۷	۲۸۰	۲۸۰	۸/۳	۸۰۹
گوراوا ن	چشم چاه	۳/۵	۴۰	۲۴	۷۲	۰/۷۵	۴۵	۱۶۰	صفر	-	۴۸۲	۱۲۰	۲۸۰	۸/۳۳	۷۵۳
پارام	چاه	۶/۵	۳۱۴	۱۰۸	۱۵۲	۱/۵	۲۸۰	۲۸۰	صفر	۷۵/۳۰	۱۳۱۲	۳۰۰	۸۳۲	۷/۳	۲۰۵۰
خواجه	چاه	۴	۱۴۰	۴۳/۲	۲۱۶	۱	۱۸۰	۵۰	صفر	۲۲/۵	۱۰۳۶	۲۶۰	۷۲۰	۷/۷۵	۱۶۲۰
باروق	چاه	۴/۷	۲۰۰	۵۷/۶	۵۶	۱	۸۰	۴۰۰	صفر	-	۷۵۲	۳۰۰	۳۸۰	۸/۳	۱۱۷۹
موسالو	چاه	۴/۸	۱۴۰	۳۳/۶	۱/۲	-	۸۰	۳۵۰	صفر	-	۸۳	۳۶۰	۴۲۰	۷/۹	۱۲۷۰
ناحیه	چاه	۲/۵	۵۵	۹/۶	۸۸	-	۲۰	۱۵۰	صفر	-	۴۱۸	۲۲۰	۲۶۰	۷/۹	۶۵۳
خانقاه	چاه	۳/۶	۵۰	۴/۸	۱۴۴	-	۲۰	۱۷۰	صفر	-	۵۵۳/۳	۳۰۰	۳۸۰	۷/۹	۸۶۵

۲۴۵	۹	۱۶۰	۱۲۰	۱۵۷	۵/۵	صفر	۲۰	۳۰	۰/۱	۴۰	۱۴/۴	۱۱	۰/۵	چشم ۵	بزوان
۴۳۰	۷/۸	۱۸۰	۲۰۰	۲۷۵	-	صفر	۶۰	۱۵	-	۶۴	۴/۸	۴۵	۰/۶	چاه	اندیس
۶۶۸	۸/۰۵	۲۶۰	۲۰۰	۴۲۷	-	صفر	۵۵	۵۰	۰/۷	۴۸	۳۳/۶	۴۰	۳/۸	چاه	ترکایش
۳۸۵	۸/۲۵	۱۶۰	۱۶۰	۲۴۶	-	صفر	۲۰	۲۰	۰/۲	۴۸	۹/۶	۱۵	۰/۷	چاه	برازین
۱۵۱۷	۸/۱۴	۵۲۰	۱۸۰	۹۷۰	-	صفر	۴۵۰	۱۸۰	۰/۷۵	۱۰۴	۶۲/۴	۱۶۰	۷/۹	چاه	سرای
۱۳۲۲	۷/۵	۴۴۰	۳۲۰	۸۴۶	-	صفر	۴۵۰	۵۰	۰/۱۵	۱۵۲	۱۴/۴	۱۶۰	۱/۷۲	چاه	هرزه ورز
۲۱۰۰	۸	۶۰۰	۳۲۰	۱۳۴۴	-	صفر	۵۸۰	۳۵۰	۰/۱	۱۲۸	۶۷/۲	۳۸۰	۷/۱	چاه	آرباطان
۲۴۹۰	۷/۸	۵۲۰	۳۶۰	۱۵۹۳	-	صفر	۳۵۰	۴۵۰	-	۹۶	۶۷/۲	۳۵۰	۹	قنات	ینگجه
۳۷۳	۷/۹	۱۶۰	۱۸۰	۲۳۹	-	صفر	۲۵	۱۰	-	۴۸	۹/۶	۲۰	۲/۵	چشم ۵	هیق
۷۱۶	۸/۲	۲۴۰	۲۴۰	۴۵۸	۲/۲۵	صفر	۷۰	۶۵	۰/۱۵	۴۸	۲۸/۸	۷۵	۲/۵	چشم ۵	نهند
۳۵۴	۷/۹	۱۴۰	۱۶۰	۲۲۶/۵	-	صفر	۳۰	۱۰	-	۴۸	۴/۸	۳۰	۱/۱	چشم ۵	گویدر ق
۳۵۵	8/1 9	۱۶۰	۱۴۰	۲۲۷	-	صفر	۳۰	۱۰	-	۴۸	۹/۶	۲۵	۱/۳	چشم ۵	جیغه
۵۱۸	۸/۲	۲۸۰	۲۴۰	۳۳۲	۱۸/۴	صفر	۷۰	۳۰	۰/۵	۴۸	۳۸/۴	۲۵	۲	چشم ۵	قراجه
۲۵۴۰	۷/۸	۸۰۰	۳۶۰	۱۶۲۵	-	صفر	۵۵۰	۳۳۰	-	۱۱۲	/۸ ۱۲۴	۲۸۰	۱۰/۵	چاه	بیلورد ی
۳۱۶	۷/۹	۱۲۰	۱۴۰	۲۰۲	-	صفر	۴۵	۱۰	-	۴۰	۴/۸	۳۰	۱/۳	چشم ۵	نوجه ده
۲۳۱	۹	۱۲۰	۱۲۰	۱۴۸	۶/۹	صفر	۱۶	۳۰	۰/۱	۳۲	۹/۶	۲۰	۰/۵	چشم ۵	ولیلو

بحث و نتیجه گیری

پارامترهای شیمیایی آب شرب روستاهای شهرستان هریس از دیدگاه بهداشتی مشکل آفرین نیست لیکن به دلیل پایین تر بودن کیفیت آب استحصالی از منابع زیرزمینی برخی پارامترها گستره مطلوب را تأمین نمی نماید. در صورتی که امکان چشم پوشی از منابع زیرزمینی وجود نداشته باشد، به لحاظ بالا بودن پارامترهایی از قبیل (TDS، سولفات، کلرور، سختی و ...) مطالعات لازم در خصوص نحوه تصفیه آن ها با استفاده از روش هایی مثل (تبادل یون، اسمز معکوس و ...) به عنوان یک گزینه مورد مطالعه قرار گیرد.

منابع

[1] Safe Drinking Water, the Need, the Problem, Solutions and Action Plan Report of the Third World Academy of Sciences.

[۲] کریم پور، مسلم، نیازی، بهناز، مهرآور، طیبه، تعیین وضعیت خوردگی شبکه توزیع آب آشامیدنی شهر ملایر در تابستان ۸۵، دهمین همایش ملی بهداشت محیط همدان ۸۶.

[3] <http://www.iran-forum.ir/thread-105454.html>

[4] <http://treatmentprocesses.blogfa.com/post-1515.aspx>

[5] <http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%d8%b3%d8%ae%d8%aa%db%8c+%d8%a2%d8%a8&SSOReturnPage=Check&Rand=0>

[۶] تجریشی، مسعود، نگرانه های کیفیت منابع آب در کشور. [دومین کنفرانس آسیایی آب و فاضلاب] تهران، سازمان آب، ۱۳۸۰.

[۷] پیر صاحب مقداد، بررسی کیفی و کمی رودخانه کشکشان پل دختر جهت آب شرب [پایان نامه] دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، تهران، ۱۳۷۴.

[۸] هوارد پی، مهندسی محیط زیست، چاپ دوم، ترجمه محمد علی کی نژاد و سیروس ابراهیمی، تبریز، سهند، ۱۳۸۲.

[۹] امیریگی، حسن، اصول تصفیه و بهداشت آب. چاپ اول، اندیشه رفیع، ۱۳۸۳.

[۱۰] دانشگاه علوم پزشکی همدان، مجموعه مقالات دهمین همایش ملی بهداشت محیط، همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۱۳۸۶.

[۱۱] دیندارلو، کاووس، علیپور، ولی، فرشیدفر، غلامرضا، کیفیت شیمیایی آب شرب بندرعباس، مری گروه بهداشت محیط، گروه بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان.

[۱۲] نبی زاده نودهی، رامین، فائزی رازی، دادمهر، رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی، سازمان بهداشت جهانی، چاپ اول، تهران، انتشارات نص. ۱۳۷۵.

[۱۳] ایماندل، کرامت اله و همکاران، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی. کتابچه استاندارد. شماره ۱۰۵۲، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، چاپ پنجم. ۱۳۷۶.

[۱۴] صفری، غلامحسین، واعظی، فروغ، بررسی منابع کیفیت آب شرب شهرستان میانه. ششمین همایش کشوری بهداشت محیط، ساری. ۱۳۸۲.

[۱۵] جمالی، حمزه علی، امام جمعه، محمدمهدی، بررسی تعیین یون نترات در منابع آب آشامیدنی شهر قزوین. ششمین همایش کشوری بهداشت محیط، ساری، ۱۳۸۲.

[16] 12. Greenberg A.E., Clesceri L.S., Eaton A.D. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19th ed., Washington: APHA; 1995.

TDS و EC: با توجه به این که بیش تر از ۶/۶۶ درصد TDS و ۱۶/۶ درصد EC آب شرب روستاهای شهرستان بالاتر از حد مجاز می باشند از دیدگاه استاندارد آب شرب غیر قابل شرب به حساب می آید، بدین ترتیب این پارامتر باعث غیرگوارا بودن آب شرب روستاها می شود ولی مشکلات بهداشتی خاصی را باعث نمی شود. سختی کل: آبی با سختی بیش تر از ۳۰۰ میلی گرم در زمره ی آب های خیلی سخت قرار می گردند، ۳/۲۳ درصد آب شرب روستاها سختی بیش تر از حداکثر مجاز دارند لذا اکثریت آب شرب روستاها در زمره ی آب های خیلی سخت قرار می گیرد. آب های سخت از لحاظ بهداشتی مشکل آفرین نیستند ولی برای مصارف خاص صنعتی ممکن است مشکل آفرین باشد.

سولفات: این پارامتر در ۲۰ درصد آب شرب روستاها بیش تر از حد مجاز هستند که به نظر می رسد یکی از دلایل ایجاد طعم نامطلوب در آب شرب روستاها ناشی از آنیون سولفات باشد.

نترات و نیتريت: بر اساس نتایج، ۱۳/۳۳ درصد آب شرب روستاها بیش از حد مطلوب است و احتمالاً مهم ترین علت این امر وجود زمین های کشاورزی و به تبع آن استفاده از کودهای ازته و نترات موجود در این کودها به منابع آب زیرزمینی است. البته با توجه به این که میزان نترات در حد استاندارد مجاز است و تنها حد مطلوب را تأمین نمی کند، مشکلات بهداشتی ناشی از این پارامتر وجود ندارد. لیکن توصیه می گردد پایش های لازم صورت گیرد تا در صورت روند روبه رشد نترات در منابع آب زیرزمینی، اقدامات کنترلی لازم اعمال گردد.

کلرور: نتایج آزمایش بیان گر ۳۳/۳ درصد بیش از حد مجاز بودن این پارامتر در آب شرب روستاها است. احتمال می رود یکی از دلایل ایجاد طعم نامطلوب در آب شرب روستاهای شهرستان هریس آنیون کلرور باشد.

سدیم: نتایج نشان داد در ۲۰ درصد آب شرب روستاها این پارامتر بیش تر از حد مطلوب است. بنابراین احتمال می رود یکی از دلایل ایجاد طعم نامطلوب در آب شرب روستاهای شهرستان هریس، کاتیون سدیم باشد که به صورت ترکیب با آنیون های کلرور و سولفات می تواند مشکل آفرین باشد.

پارامترهای دیگر در حد مطلوب بودند.