

بررسی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب شرب شهر گناباد در فصول بهار و تابستان سال ۱۳۸۶

حسن کرامتی^۱ - امیر حسین محوی^۲ - لیلا عبدل نژاد^۳

چکیده

زمینه و هدف: آب کافی و با کیفیت مطلوب برای ادامه حیات بشر ضروری است. توسعه بهداشت و حفاظت از محیط زیست همواره به تامین آب سالم وابسته است. از آغاز تمدن بشری انسانها همواره در ساحل رودخانه ها، کنار دریاچه ها یا چشمه های طبیعی ساکن شده اند. در پیشگیری بسیاری از بیماریها مانند اسهال، وبا، تیفوئید و پارا تیفوئید، هیپاتیت عفونی و اسهال آمیبی و باسیلی، آب سالم و بهداشتی حائز اهمیت بالایی است. تا زمانی که علوم بیولوژیکی، شیمیایی و پزشکی توسعه نیافته بودند و روشهایی برای تعیین کیفیت آب و آگاهی از اثرات آن بر روی سلامت بشر ابداع نگردیده بود، انسانهای اولیه تنها از طریق حواس فیزیکی نظیر بینایی، چشایی و بویایی کیفیت آب را می سنجیدند. هدف از انجام این طرح پی بردن به مقادیر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شرب گناباد بوده که در نهایت با استانداردهای ملی و جهانی مقایسه می شوند.

روش تحقیق: در این طرح برای اندازه گیری پارامترهای مورد سنجش از روشهای استاندارد استفاده گردید. برای اندازه گیری کدورت، هدایت الکتریکی، PH و TDS به ترتیب از دستگاههای کدورت سنج، EC متر، PH متر و فور استفاده شد. برای تعیین میزان سختی آب از روش تیتراسیون و برای تعیین مقدار کلر آب از روش DPD استفاده شد.

یافته ها: میانگین پارامترهای اندازه گیری شده بدین شرح می باشد: $\text{ppm } 0/57 = \text{کلر}$ ، $\text{PH} = 7/56$ ، $\text{EC} = 1840/36 \mu\text{S/cm}$ ، $\text{NTU} = 0/33$ کدورت، $\text{CaCO}_3 \text{ mg/lit} = 268/6$ سختی و $\text{TDS} = 901/65 \text{ mg/lit}$. نتیجه گیری: نتایج نشان می دهد که اختلاف آماری معنی داری بین مقادیر این پارامترها با مقادیر استاندارد ملی و جهانی وجود ندارد؛ ولی بین مقادیر کلر و PH در فصل بهار و تابستان اختلاف معنی داری وجود داشت.

کلید واژه ها: گناباد؛ آب شرب؛ کیفیت فیزیکی؛ کیفیت شیمیایی

افتق دانش؛ مجله دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی، گناباد (دوره ۱۳؛ شماره ۳؛ پاییز سال ۱۳۸۶)

دریافت: ۱۳۸۶/۶/۲۰ اصلاح نهایی: ۱۳۸۶/۱۱/۶ پذیرش: ۸۷/۱/۲۸

۱- نویسنده مسؤول؛ عضو هیات علمی دانشکده علوم پزشکی گناباد

آدرس: گناباد، حاشیه جاده آسیایی، دانشکده علوم پزشکی گناباد

تلفن: ۰۵۳۵-۷۲۲۳۰۸۷، نامبر: ۰۵۳۵-۷۲۲۳۸۱۴، پست الکترونیکی: hkramatee@gmail.com

۲- عضو هیات علمی دانشکده بهداشت و استیتو تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- کارشناس بهداشت محیط دانشکده علوم پزشکی گناباد

مقدمه

آب به اندازه کافی و با کیفیت مطلوب برای ادامه حیات بشر ضروری است (۱). توسعه بهداشت و حفاظت از محیط زیست همواره به تامین آب سالم وابسته است (۲). از آغاز تمدن بشری انسانها همواره در ساحل رودخانه ها، کنار دریاچه ها یا چشمه های طبیعی ساکن شده اند. در پیشگیری بسیاری از بیماریها مانند اسهال، وبا، تیفوئید و پارا تیفوئید، هیپاتیت عفونی و اسهال آمیبی و باسیلی، آب سالم و بهداشتی حائز اهمیت بالایی است (۳). تا زمانی که علوم بیولوژیکی، شیمیایی و پزشکی توسعه نیافته بودند، روشهایی برای تعیین کیفیت آب و آگاهی از اثرات آن بر روی سلامت بشر ابداع نشده بود (۱). انسانهای اولیه تنها از طریق حواس فیزیکی نظیر بینایی، چشایی و بویایی کیفیت آب را می سنجدند (۱).

نظریات متعددی درباره آلودگی آب بیان شده است که از آن جمله تعریفی است که در کنفرانس ژنو در مارس سال ۱۹۶۱ میلادی بیان شد:

آب وقتی آلوده خوانده می شود که بر اثر فعالیتهای انسانی، در ترکیب یا خواص آن بطور مستقیم یا غیر مستقیم تغییراتی حاصل شود، تا حدی که بر اثر این تغییرات، آب برای مصارفی که قبلا در حالت طبیعی بکار می رفته نامطلوب گردد.

در واقع با توسعه صنعتی و افزایش بی رویه در استفاده از مواد آلی مصنوعی، پیامدهای منفی جدی بر منابع آب شیرین وارد شده است. بطوریکه در هر دهه یک مشکل جدید آلودگی آب در کشورهای توسعه یافته، ذهن متخصصین را به خود مشغول می کند (۴).

آبهای سطحی و زیرزمینی بر اثر نفوذ آلودگی ناشی از شستشوی سموم و آفت کش های کشاورزی در معرض خطر قرار دارند. در مطالعه ای که بر روی رودخانه سفید رود از منجیل تا بندر کیاشهر انجام گرفت، مقادیر زیادی از آفت کش ها تشخیص داده شد که در برخی موارد غلظت آنها تا ۳۰۰ برابر حد مجاز بود (۵،۶).

کیفیت مطلوب فیزیکی و شیمیایی آب از نقطه نظر مقبولیت آن برای مصرف کننده، حفظ سلامتی مصرف کننده و نگهداری از سیستم شبکه آب ضروری است. در برخی از مناطق، کنترل غلظت برخی آلاینده ها جهت تامین سلامتی مردم لازم

است، که این گونه اقدامات شامل انجام آزمایشهای شیمیایی بر روی منابع تامین آب می باشند (۳).

پارامترهای فیزیکی آن دسته از خصوصیات آب است که بوسیله حواس بینایی، لامسه، چشایی و یا بویایی قابل تشخیص باشد. مواد جامد معلق، کدورت، رنگ، طعم، بو و درجه حرارت در این دسته قرار می گیرند (۱،۷).

جامدات یکی از ناخالصی های فیزیکی آب به شمار می روند. این پارامتر از طریق محافظت میکروارگانیزمها از تماس مستقیم با مواد گندزدا مثل کلر، می تواند در آلودگی آب نقش اساسی داشته باشد و بعلاوه باعث افزایش مقدار مصرف ماده گندزدا می شود (۱). وجود مواد معلق از نظر زیبایی به آب لطمه زده و می توانند محلهایی را برای جذب سطحی مواد شیمیایی و بیولوژیکی بوجود آورند (۷).

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 می رود. قسمت عمده کدورت در آبهای سطحی از فرسایش مواد کلوئیدی نظیر خاک رس، لای، خرده سنگها و اکسیدهای فلزی از خاک حاصل می شود (۱).

مواد کلوئیدی کدورت زا، سطوحی را برای جذب ارگانیزمهای بیولوژیکی و یا مواد شیمیایی مضر و یا عوامل طعم و بوی نامطبوع فراهم می کنند. گندزدایی آبهای کدر به علت خواص جذبی برخی از کلوئیدها و نیز با توجه به این که جامدات ممکن است سبب حفاظت از میکرو ارگانیزمها در برابر مواد گندزدا شوند عملی مشکل به شمار می رود. همچنین کدورت با جذب نور، باعث جلوگیری از ورود نور به آب می شود، در نتیجه کدورت نیز بطور غیر مستقیم یک عامل آلودگی آب می باشد.

از خصوصیات شیمیایی آب می توان به سختی اشاره کرد که در مقادیر بیش از حد، می تواند اثرات منفی متعددی چون افزایش مصرف صابون، ایجاد لکه بر روی ظروف، دیرپز شدن و بیرنگ شدن سبزیجات، ترکیب دیگهای بخار و ... را به دنبال داشته باشد (۱). برای هر یک از این پارامترها، در استاندارد ایران و جهان مقادیر مشخصی تعیین شده است. بطوریکه حد مطلوب کدورت در استاندارد ایران $1 \text{ NTU} \leq$ بوده و حداکثر مجاز آن در استاندارد ایران و جهان، 5 NTU ذکر شده است. حد مطلوب

1- Neflometric Turbidity Unit

منابع آب زیر زمینی: با توجه به نبود منابع آبهای سطحی دائمی، زندگی و بقاء در این ناحیه خشک و کویری، به وجود یا عدم وجود منابع آبهای زیرزمینی گره خورده است. سطح آب زیر زمینی در دامنه های جنوب و جنوب غربی حدود ۳۲۰ m و در محدوده روستای شورآب حدود ۱۵ m است. جهت حرکت آب زیر زمینی از جنوب و جنوب غرب به سمت شمال و شمال شرق است.

کیفیت آب زیر زمینی: شرایط ریزش (ریزش کم در دشت گناباد) تأثیر چندانی بر کیفیت و کمیت آبهای زیر زمینی دشت ندارد. بیشترین آب زیر زمینی حاصل از نفوذ آبهای کوهستانی جنوبی در رسوبات درشت دانه مخروط افکنه های جنوب شهر است. کیفیت آب زیر زمینی در دامنه های جنوب و جنوب غربی بسیار مناسب است. هر چه از این دامنه ها به سمت شمال و شمال شرق نزدیک می شویم، مقدار املاح آب زیر زمینی بیشتر و کیفیت آب مناسب تر می شود به طوری که در نزدیکی کال شور، آب زیر زمینی دیگر برای شرب و زراعت مناسب نیست (۹،۱۰).

با توجه به نقش کیفیت آب در سلامتی ساکنین و لزوم اندازه گیری دائمی پارامترهای مختلف آن، این طرح به منظور تعیین کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب شرب شهر گناباد در فصول بهار و تابستان ۱۳۸۶ انجام شد.

روش تحقیق

این مطالعه از نوع توصیفی بود که در آن جامدات محلول (TDS)، کدورت، EC^4 ، PH، کلر و سختی آب شرب شهر گناباد در فصول بهار و تابستان اندازه گیری شد. روش اندازه گیری آنها بطور خلاصه در ذیل اشاره می شود. تعداد نمونه ها ۳۰ مورد بود که از ۵ ایستگاه برداشت شدند. ایستگاههای تعیین شده طوری انتخاب شدند که کل مناطق شهر را به طور کامل تحت پوشش قرار دهند.

جامدات محلول: جهت اندازه گیری مقدار جامدات محلول، ابتدا بوته چینی و کاغذ صافی در فور قرار داده می شوند تا رطوبت جذب شده از محیط تبخیر شود و بعد داخل دسیکاتور قرار داده می شوند تا به دور از رطوبت جو خنک شوند، سپس وزن

PH^۱ در استاندارد ملی ایران بین ۸/۵ - ۷ و حداکثر مجاز آن بین ۹-۶/۵ و در استاندارد WHO^۲، $PH \leq 8$ ذکر شده است. حد اکثر مقدار TDS^۳ در استاندارد ملی ایران برابر ۱۵۰۰ mg/lit و حداکثر مقدار آن از نظر WHO، ۱۰۰۰ mg/lit است. استاندارد ایران رقم سختی کل در آب آشامیدنی را ۵۰۰ mg/lit تعیین کرده است، اما در استاندارد WHO رقمی ارائه نشده است. حدود آستانه طعم و بو برای کلر در آب مقطر، به ترتیب برابر ۵ و ۲ میلی گرم بر لیتر است، بیشتر افراد طعم کلر یا فراورده های آن را با غلظتهای زیر ۵ mg/lit تشخیص می دهند. در واقع، طعم کلر در غلظتهای بین ۰/۶ تا ۱ میلی گرم بر لیتر برای اغلب افراد قابل تشخیص است، اما اثر زیان بخشی ندارد (۸).

آب و هوا و شرایط اقلیمی گناباد: داده های آماری موجود نشان می دهد که در مجموع شهرستان گناباد جزء مناطق خشک و نیمه خشک بیابانی می باشد. میزان بارندگی کم، درجه حرارت بالا و در نتیجه میزان تبخیر در آن بالا است. این ویژگی در مناطق دشتی و پست بیشتر مشهود است. در این منطقه جریان آب سطحی قابل ملاحظه ای وجود ندارد. به دلیل اختلاف ارتفاع و شیب نسبتاً زیاد، روان آبهای حاصل از بارندگی عمدتاً به صورت سیلاب از نواحی مرتفع به نواحی پست تر جریان می یابند. این امر به خصوص در اوایل فصل بهار که از یک سو میزان ریزش زیاد است و از سوی دیگر با گرم شدن هوا برف های ارتفاعات سیاه کوه واقع در جنوب شهرستان ذوب می گردد، بیشتر است. در عمل از اواسط بهار اکثر جریان های سطحی خشک می گردند. بنابراین عمده ترین منبع تامین آب در منطقه، آب های زیر زمینی است که توسط قنوات و چاه ها بهره برداری می شود (۹،۱۰).

منابع آبی حوزه آبریز گناباد:

منابع آب سطحی: در این حوزه رودخانه دائمی وجود ندارد. منابع آبهای سطحی آن محدود به رودخانه های فصلی است که بهترین آنها از ارتفاعات جنوب و جنوب غربی حوزه سرچشمه گرفته و به سمت شمال و شمال شرقی جاری می شوند.

- 1- Potential of Hydrogen ion
- 2- World Health Organization
- 3- Total Dissolved Solids

4- Electrical Conductivity

کلر: برای اندازه گیری کلر از دو روش ارتوتولیدین و DPD^۱ استفاده می شود. روش ارتوتولیدین به دلیل سرطانی بودن مایع ارتوتولیدین تقریباً منسوخ شده و استفاده نمی شود و بجای آن از روش DPD استفاده می شود. در این طرح برای اندازه گیری کلر موجود در نمونه ها از روش DPD استفاده گردید (۱۱).

یافته ها

میانگین پارامترهای مورد سنجش، در نمودارهای ۶-۱ به تفصیل نشان داده شده اند. در این طرح میانگین کلر برابر $1840 \mu\text{S/cm}$ ، کدورت برابر 0.33 ، 57 mg/lit PH، سختی برابر $268/8 \text{ mg/l}$ CaCO_3 و TDS برابر $901/65 \text{ mg/l}$ حاصل شد.

در نمودارهای ۶-۱ خط پایین مقدار مینیمم، خط بالا مقدار ماکزیمم و خط مشکی داخل مستطیل خاکستری مقدار میانگین را نشان می دهد. طبق نمودارهای فوق میانگین پارامترهای اندازه گیری شده بدین شرح می باشد: 57 ppm = کلر، $1840/36 \mu\text{S/cm}$ = EC، 0.33 NTU = کدورت، $268/6 \text{ mg/lit}$ CaCO_3 = سختی، $7/56$ = PH، و $901/65 \text{ mg/lit}$ = TDS. همچنین مقادیر ماکزیمم و مینیمم EC به ترتیب برابر 2170 و $1017 \mu\text{S/cm}$ ، PH برابر $8/1$ و $6/2$ ، کدورت برابر $1/2$ و صفر NTU ، سختی برابر 320 و 225 mg/lit TDS برابر 1070 و 535 mg/lit و کلر برابر $1/1 \text{ mg/lit}$ و صفر بدست آمد.

مقایسه مقادیر پارامترها در آب شرب گناباد با استانداردهای ملی در جدول ۱ نشان داده شده است و بیان می کند که مقادیر کلر، PH، کدورت، سختی و TDS، طبق استانداردها در حد مطلوب در آب شرب گناباد وجود دارند. همچنین در جدول ۲ مقادیر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در فصول بهار و تابستان مقایسه شده است که تنها بین مقادیر کلر و PH در این دو فصل اختلاف معنی داری وجود داشت.

می شوند که به عنوان وزن اولیه خواهد بود. ۲۵ میلی لیتر از نمونه آب با پیپت حباب دار که دقت بیشتری دارد برداشت شده و از صافی شماره ۴۰ یا ۴۱ عبور داده می شوند. آب صاف شده در $180 \pm 1^\circ\text{C}$ حداقل به مدت یک ساعت قرار می گیرد تا آب بخار شود و جامدات محلول در بوتله چینی باقی بماند. سپس بوتله ها در دسیکاتور جهت خنک شدن قرار می گیرند. بعد از اینکه بوتله ها خنک شدند آنها را وزن می کنیم و وزن ثانویه بدست خواهد آمد و با قرار دادن در فرمول زیر می توان مقدار مواد جامد محلول را حساب کرد (۱۱):

$$TDS \text{ (mg / lit)} = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

A = وزن اولیه بوتله (mg)

B = وزن ثانویه بوتله (mg)

V = حجم نمونه (ml)

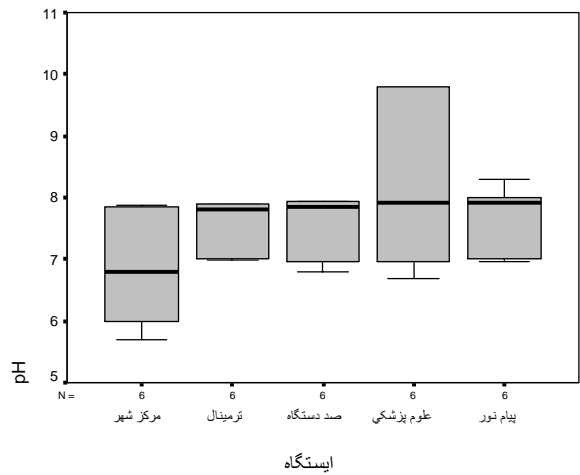
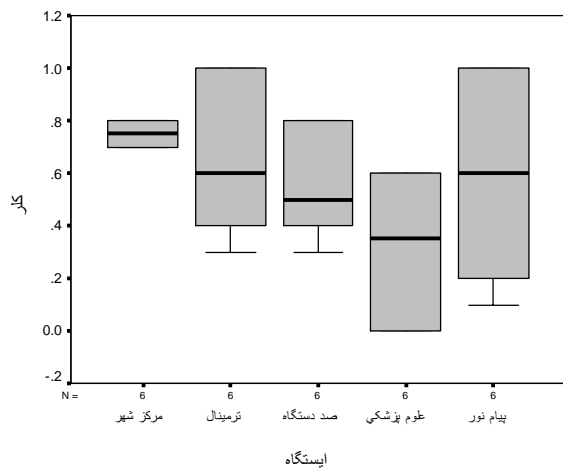
کدورت: برای اندازه گیری کدورت نمونه ها از دستگاه کدورت سنج استفاده گردید که این دستگاه با توجه به دستورالعمل شماره ۲۱۳۰ کتاب استاندارد متد، با محلول استاندارد فرمازین کالیبره شد.

سختی: اندازه گیری سختی با استفاده از دستورالعمل ۲۲۴۰ کتاب استاندارد متد و به روش تیتراسیون انجام گرفت.

هدایت الکتریکی: برای سنجش هدایت الکتریکی از دستگاه EC متر استفاده گردید که این دستگاه طبق دستورالعمل شماره ۲۵۱۰ کتاب استاندارد متد، با استفاده از غلظت های مختلف KCl کالیبره شد.

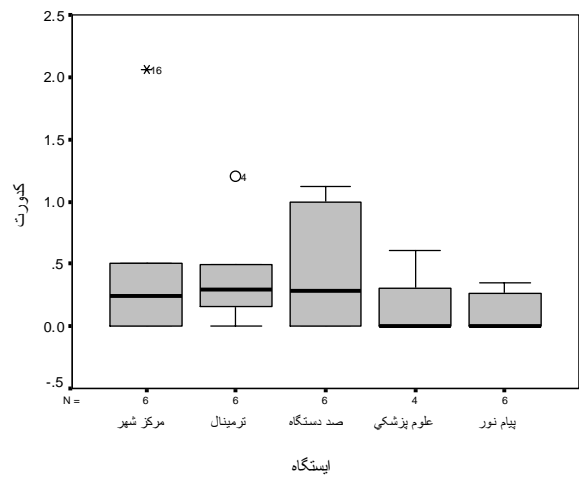
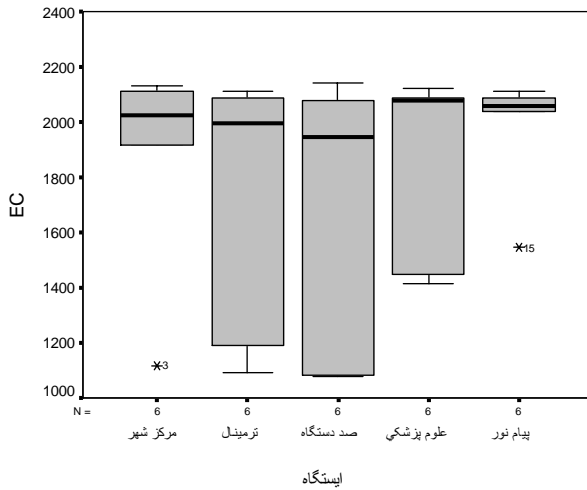
PH: اندازه گیری PH به دو روش الکتریکی و رنگ سنجی انجام می شود. در روش الکتریکی از الکتروود هیدروژن استفاده می شود. استفاده از الکتروود هیدروژن مشکل بوده بخصوص اگر محلول حاوی موادی باشد که روی الکتروود پلاتین جذب شوند. امروزه بجای الکتروود هیدروژن از الکتروود شیشه ای استفاده می شود. این الکتروود پتانسیل ایجاد شده توسط یونهای هیدروژن را بدون اینکه سایر یونها دخالتی ایجاد کنند اندازه گیری می کند برای اندازه گیری PH از دستورالعمل ۴-۶۵ کتاب استاندارد متد به روش الکتریکی استفاده شد که برای کالیبره کردن آن از بافرهای ۴، ۷ و ۱۰ استفاده گردید.

1- Diethyl-p-Phenylene Diamine



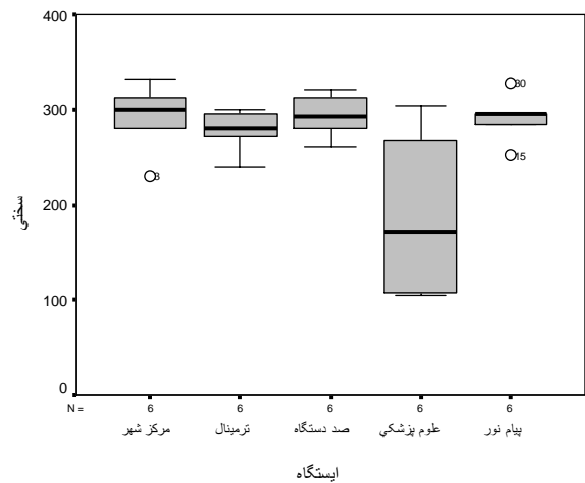
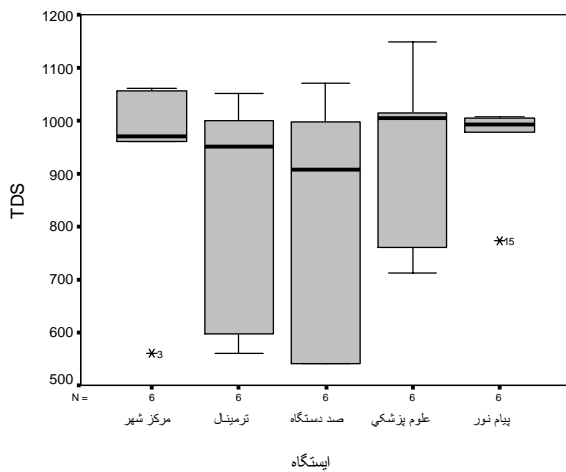
نمودار ۲: میزان PH در ایستگاه های نمونه برداری

نمودار ۱: میزان کلر در ایستگاه های نمونه برداری بر حسب mg/lit



نمودار ۴: میزان کدورت در ایستگاه های نمونه برداری بر حسب NTU

نمودار ۳: میزان EC در ایستگاه های نمونه برداری بر حسب $\mu\text{S/cm}$



نمودار ۶: میزان سختی در ایستگاه های نمونه برداری بر حسب mg/lit CaCO_3

نمودار ۵: میزان TDS در ایستگاه های نمونه برداری بر حسب mg/lit

جدول ۱: مقایسه میانگین پارامترهای آب شرب گناباد با استانداردهای ملی

استانداردهای ملی		آب شرب گناباد	میانگین پارامترها
حد مجاز	مطلوب		
۰/۲-۰/۸	۰/۵	۰/۵۷	کلر (mg/lit)
۶/۵-۹	۷-۸/۵	۷/۵۶	PH
۱۵۰۰	*	۱۸۴۰	EC (μS/cm)
۵	≤ ۱	۰/۳۳	کدورت (NTU)
۵۰۰	*	۲۶۸/۶	سختی (mg/lit CaCO ₃)
۱۵۰۰	*	۹۰۱/۶۵	TDS (mg/lit)

* در استاندارد ملی عددی ارائه نشده است.

جدول ۲: مقادیر میانگین و انحراف معیار پارامترهای آب شرب گناباد در فصول بهار و تابستان

تابستان		بهار		فصل
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۲۳	۰/۴۲	۰/۲۶	۰/۷۲	کلر (mg/lit)
۰/۸۷	۷/۲۴	۰/۷۸	۷/۸۹	PH
۳۵۵/۳۶	۱۸۶۱/۳	۴۱۶/۵	۱۸۱۹/۴	EC (μS/cm)
۰/۵۶	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۲۶	کدورت (NTU)
۸۲/۶	۲۶۲/۴	۲۳/۶	۲۷۴/۸	سختی (mg/lit CaCO ₃)
۱۶۵/۴	۹۰۷/۱	۱۹۸/۹	۸۹۶/۲	TDS (mg/lit)

بحث

طبق مطالعه ای که بر روی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب شرب زابل در سال ۱۳۸۴ انجام گرفت، میزان PH در تمام نمونه ها بالای ۸/۲ و میانگین پارامترهای هدایت الکتریکی، کلر باقی مانده، سختی منیزیم، سختی کل، کدورت و کل جامدات محلول به ترتیب برابر: ۱۵۸۹ μS/cm، ۱/۶ mg/lit، ۸۳۱ mg/lit و ۱۰/۲۷ NTU، ۲۵۴ mg/lit CaCO₃، ۱۵۶/۷ mg/lit بدست آمد (۱۲). همچنین مطالعه ای که در سال ۱۳۸۶ جهت بررسی کیفیت شیمیایی آبهای زیرزمینی شهر سهند انجام گرفت مقادیر پارامترهای PH، EC (μS/cm)، COD (mg/lit)، TDS (mg/lit) و سختی کل را به ترتیب برابر ۶/۶۵، ۹۹۱/۵، ۱۱۱/۵، ۶۱۵/۲۵ و ۳۱۲/۵ نشان داد (۱۳).

برای هر یک از این پارامترها، در استاندارد ایران و جهان مقادیر مشخصی تعیین شده است بطوریکه حد مطلوب کدورت در استاندارد ایران ۱ ≤ کدورت و حداکثر مجاز آن در استاندارد

آب مورد نیاز به اندازه کافی و کیفیت مطلوب برای ادامه حیات بشر ضروری است (۱). توسعه بهداشت و حفاظت از محیط زیست همواره به تامین آب سالم وابسته است (۲). از آغاز تمدن بشری انسانها همواره در ساحل رودخانه ها، کنار دریاچه ها یا چشمه های طبیعی سکنی گزیده اند. در پیشگیری بسیاری از بیماریها مانند اسهال، وبا، تیفوئید و پارا تیفوئید، هپاتیت عفونی و اسهال آمیبی و باسیلی، آب سالم و بهداشتی حائز اهمیت بالایی است (۳). تا زمانی که علوم بیولوژیکی، شیمیایی و پزشکی توسعه نیافته بودند روشهایی برای تعیین کیفیت آب و آگاهی از اثرات آن بر روی سلامت بشر ابداع نگردیده بودند (۱). انسانهای اولیه تنها از طریق حواس فیزیکی نظیر بینایی، چشایی و بویایی کیفیت آب را می سنجیدند (۱).

ایستگاههای نمونه برداری و سپس با مقادیر استاندارد مقایسه شده اند.

آنالیز آماری انجام شده برای این طرح نشان می دهد که در برخی موارد اختلاف معنی داری بین این پارامترها مشاهده می شود. بین مقادیر کلر در فصل بهار و تابستان اختلاف معنی داری وجود داشت. همچنین بین مقادیر PH در فصل بهار و تابستان اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($P < 0/006$).

آنالیز آماری همچنین نشان می دهد اختلاف بین میانگین مقدار PH آب شرب گناباد با استاندارد ملی ایران و استاندارد جهانی به ترتیب با $0/062$ و $0/058$ معنی دار نیست. اختلاف بین میانگین مقادیر کدورت آب شرب شهر گناباد با استاندارد ملی ایران معنی دار نبود ($P = 0/43$). همچنین بین میانگین سختی در آب شرب گناباد و استاندارد ملی ایران با P برابر $0/051$ اختلاف معنی داری نشان داده نشد. بین میانگین TDS آب شرب گناباد با استاندارد ملی ایران و استاندارد جهانی (WHO) با مقادیر P به ترتیب برابر $0/061$ و $0/056$ نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

نتیجه گیری

اختلاف موجود بین پارامترهای کلر و PH در فصل بهار و تابستان بدلیل استفاده از منابع آب متفاوت در این دو فصل از سال می باشد. در فصل تابستان که هوا گرمتر از بهار بوده و مصرف آب هم در بخشهای مختلف افزایش می یابد، از منابع دیگری جهت تامین این کمبود آب استفاده می شود که از لحاظ برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن می تواند با منابع اصلی تامین کننده آب آشامیدنی شهر گناباد اختلاف معنی داری داشته باشد.

ایران و جهان، NTU ۵ ذکر شده است. حد مطلوب PH در استاندارد ملی ایران بین $8/5 - 7$ و حداکثر مجاز آن بین $9 - 6/5$ و در استاندارد WHO، $PH \leq 8$ ذکر شده است.

حد اکثر مقدار TDS در استاندارد ملی ایران برابر 1500 mg/lit و حداکثر مقدار آن از نظر سازمان جهانی بهداشت 1000 mg/lit است. استاندارد ایران رقم سختی کل در آب آشامیدنی را 500 mg/lit تعیین کرده است، اما در استاندارد WHO رقمی ارائه نشده است. حدود آستانه طعم و بو برای کلر در آب مقطر، به ترتیب برابر 5 و 2 میلی گرم بر لیتر است، بیشتر افراد طعم کلر یا فرآورده های آن را با غلظتهای زیر 5 mg/lit تشخیص می دهند. در واقع، طعم کلر در غلظتهای بین $0/6$ تا 1 میلی گرم بر لیتر برای اغلب افراد قابل تشخیص است، اما اثر زیان بخشی ندارد (۸). داده های بدست آمده در این طرح، در اکثر موارد در حد مطلوب استانداردهای ایران و جهان و در برخی موارد در محدوده مجاز قرار دارد.

این طرح در فصلهای بهار و تابستان که منابع آب شرب گناباد بیشتر شده و از منابع دیگر همچون چاههای مختلف استفاده می شود و سلامتی آب بخصوص از لحاظ فیزیکی و شیمیایی تهدید می شود، انجام شده است.

برای انجام این طرح، با توجه به نقشه چگونگی توزیع آب در شهر که با همکاری شرکت آب و فاضلاب شهری گناباد تهیه شد از پنج ایستگاه جهت نمونه برداری استفاده گردید. این ایستگاهها عبارت بودند از: دانشگاه پیام نور (غرب)، ترمینال (شمال)، سدستگاه (جنوب)، علوم پزشکی (شرق) و مرکز شهر.

هدف از انجام این طرح بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شرب گناباد بود. همان طوری که در بخش یافته ها نشان داده شده است، مقادیر میانگین پارامترها ابتدا در بین

منابع:

- ۱- هوارد پی. مهندسی محیط زیست. چاپ دوم. ترجمه محمد علی کی نژاد و سیروس ابراهیمی. تبریز: سهند، ۱۳۸۲.
- ۲- منزوی محمد تقی. آبرسانی شهری، چاپ دوازدهم. تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.
- ۳- نانبخش حسن، رهنمودهای تکنولوژی برای تامین آب در اجتماعات کوچک، چاپ اول: ارومیه، شاهد، ۱۳۸۲.
- 4- Health.discovery.com/diseasesandcond/encyclopedia/1929.html
- ۵- تجریشی مسعود. نگرانیهای کیفیت منابع آب در کشور. [دومین کنفرانس آسیایی آب و فاضلاب] تهران: سازمان آب، ۱۳۸۰.
- ۶- پیر صاحب مقداد. بررسی کیفی و کمی رودخانه کشکشان پل دختر جهت آب شرب [پایان نامه] دانشگاه علوم پزشکی تهران. دانشکده بهداشت. تهران، ۱۳۷۴.
- ۷- امیریگی حسن. اصول تصفیه و بهداشت آب. چاپ اول: اندیشه رفیع، ۱۳۸۳.
- ۸- پاپلی یزدی محمد حسین و همکاران. قنات قصبه گناباد یک اسطوره، چاپ اول. خراسان رضوی: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان، ۱۳۷۹.
- ۱۰- پورابراهیم حسین، جغرافیای گناباد، چاپ اول. گناباد: نشر مرنديز، ۱۳۷۱.
- 11- Marry Ann, Franson. H. Standard methods for the examination of water and wastewater, Washington, 18th ed. 1992.
- ۱۲- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان. مجموعه مقالات نهمین همایش ملی بهداشت محیط. اصفهان: دانشگاه علوم پزشکی، ۱۳۸۵.
- ۱۳- دانشگاه علوم پزشکی همدان. مجموعه مقالات دهمین همایش ملی بهداشت محیط، همدان: دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۱۳۸۶.

Archive of SID

The survey of physical and chemical quality of Gonabad drinking water in spring and summer of 1386

H. Keramati¹, AH. Mahvi², L. Abdulnezhad³

Abstract

Background and Aim: Enough water with proper quality is necessary for life. Health promotion and environment guarding is dependent on providing fresh water. Human civilization has been started near the rivers, seaside or natural fountains. Fresh and healthy water is very important in preventing most of diseases such as: Diarrhea, Cholera, Typhoid, Paratyphoid, Infectious hepatitis, Ameba and bacillus diarrhea. The people of old times evaluate the water quality only through physical senses such as: vision, taste and smelling. Because no methods and techniques were found for determination of water quality and its effects on human health biological, chemical and medical sciences were developed. We entered to determining chemical and physical parameters of Gonabad drinking water to be compared finally with national and world standards.

Materials and Methods: To evaluate the strategic parameter in the study, the standard methods were used. for Turbidity , EC and pH measuring turbidity meter , EC meter and PH meter sets were used, Oven was used for TDS (Total Dissolved Solids) ,Hardness was measured by titration method and residual Chlorine was also measured by DPD method.

Results: The measured parameters average were such as the followings: residual Chlorine =0.57 ppm, EC= 1840.36 $\mu\text{mho/cm}$, PH= 7.56, Hardness=268.6 mg/lit, Turbidity= 0.33 NTU and TDS= 901.65 mg/l

Conclusion: Statistical analysis doesn't show a meaningful difference between the parameters with standard parameters. There is a significant difference between Chlore parameter in spring and summer time. It seems that this difference is due to Gonabad hot climate in the summer (desert area). There was a significant difference between PH in spring and summer time, too.

Keywords: Gonabad; Drinking water; Physical quality; Chemical quality

Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal. 2007; Vol. 13, No. 3

1- Corresponding Author; Faculty member, Gonabad University of medical sciences. Gonabad, Iran.

Tel: 0535-7223028

Fax: 0535-7223814

e-mail: hkramatee@gmail.com

2- Faculty member in health college, Tehran University of medical sciences. Tehran, Iran.

3- Bsc. in environment health, Gonabad University of medical sciences. Gonabad, Iran.