



مقایسه کیفیت آبهای سطحی جمع آوری شده و آبهای زیرزمینی تزریقی به شبکه توزیع آب

محسن اسمعیلی^۱، عطیه رحیمی فر^۲، نادر نورا^۳، عبدالمجید فقیه

چکیده

استفاده از روش های سنتی جمع آوری و ذخیره آبهای سطحی برای مصارف مختلف بویژه شرب از دیرباز در ایران معمول بوده است. یکی از این سازه ها آب انبار می باشد. با توجه به اینکه در حال حاضر تعدادی از روستاهای استان بوشهر از جمله روستای فقیه حسانن بدلیل مختلف به شبکه آبرسانی متصل نیستند، لزوم توجه به سازه آب انبار به عنوان تنها سازه تامین کننده آب شرب را ضروری می سازد. مشکل عدیده این آب انبارها برخلاف تصورات، که کمیت ذخیره آب در این سازه می پندارند، کیفیت آب موجود در مخازن سازه مذکور جهت شرب می باشد. بدین منظور در مطالعه حاضر که در دو روستای فقیه حسانن و چاووشی انجام گرفته است و پارامترهای مهم کیفیت فیزیکوشیمیایی و میکروبی آب، آب انبارها موجود در روستای فقیه حسانن و چاه های تزریقی به شبکه توزیع آب سراسری تعیین و اندازه گیری شده است. برای پی بردن به ارزش آب شرب مصرفی این سازه سعی گردیده است که این پارامترها با حد مجاز و مطلوب استاندارد کیفیت آب شرب کشور و همچنین آبهای تزریقی به شبکه آبرسانی در روستای چاووشی مقایسه گردد. بر اساس نتایج بدست آمده از میان ۱۸ پارامتر اندازه گیری شده جهت تعیین کیفیت فیزیکوشیمیایی آب، آب انبارها، ۱۷ پارامتر در حد مطلوب و مجاز استاندارد کیفیت آب شرب کشور قرار دارد و تنها پارامتر کلر

^۱ - دانشجویان کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲ - استادیار گروه آبخیزداری و مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۳ - مسئول امور بهره برداری و اجرایی اداره آب و فاضلاب روستایی شهرستان دشتی استان بوشهر



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



باقی مانده کمتر از حد مجاز بوده است، که این در نوع خود می تواند مهمترین عامل میکروبی در این سازه مدنظر قرار گیرد. با مقایسه ای که بین کیفیت دو منبع تامین آب مورد نظر انجام گرفته برتری همه جانبه کیفیت فیزیکیوشیمیایی آب، آب انبارها نسبت به آب شبکه توزیع را نشان می دهد. این در حالی است که کیفیت میکروبی آب آب انبارها با مشکل جدی آلودگی با باکتری های متعدد کلیفرم مواجه بوده است. نتیجه گیری بدست آمده از این پژوهش لزوم توجه به بهینه سازی آب انبارها به عنوان یکی از منابع مطمئن تامین آب شرب را ضروری می سازد.

کلید واژه: کیفیت آبهای سطحی، کیفیت آبهای زیرزمینی، آب انبار، شبکه توزیع آب، بوشهر

مقدمه

سلامتی انسان بیش از هر چیز به آب سالم و بهداشتی بستگی دارد و اساسا حیات انسان در گرو وجود آب سالم می باشد (Parson & Jefferson , ۲۰۰۶). در کشورهای در حال توسعه هنوز ریشه اصلی رشد بسیاری از مشکلات بهداشتی مربوط به تامین آب آشامیدنی سالم است. آمارهای منتشر شده از سوی سازمان بهداشت جهانی نشان دهنده این واقعیت است (شجاعی و ملک افضلی ، ۱۳۷۶). رشد روز افزون جمعیت در جهان، سبب افزایش مصارف گوناگون آب شده است که این امر نه تنها کمیت منابع آب را کاهش داده ، بلکه تغییر کیفی آن را با توسعه شهرنشینی ، صنعت و کشاورزی به دنبال داشته است. این مسئله به گونه ای پیش رفته است که امروزه بسیاری کشورها را با مشکل کمبود آب یا آلوده شدن منابع آبی مواجه ساخته است (Norisephr , ۱۹۹۴). در این بین آلودگی منابع آب آشامیدنی از نقطه نظر بهداشتی ، از اهمیت خاصی برخوردار بوده و لزوم توجه جدی را می طلبد (Nabizade & Faaezi , ۱۹۹۶). منشا آلودگی آب می تواند متفاوت باشد ، ممکن است منبع تامین کننده آب (چاه ، آب انبار) آلوده بوده (آلودگی اولیه) و یا اینکه آب در خلال ذخیره سازی و نگهداری در سازه (آلودگی ثانویه)



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



در معرض آلودگی قرار گیرد. واضح است در اجتماعاتی که آب شربشان بوسیله سیستم غیرلوله کشی تامین می شود، آلودگی ثانویه شدت بیشتری خواهد داشت (رخش خورشید و همکاران، ۱۳۸۱).

از آنجا که جمع آوری و ذخیره آب باران برای مصارف مختلف بویژه شرب و همانند آن (ابریشمی، ۱۳۷۳) از دیرباز در ایران و بسیاری جاهای دیگر معمول بوده و با توجه به محدود بودن منابع آب شیرین و نبود شبکه آبرسانی در روستاها، لزوم توجه به سازه های سنتی جمع آوری آب های سطحی مخصوصا از منظر کیفیت آب ذخیره شده در این سازه ها را ضروری می سازد. این سازه ها در ناحیه خشک جنوب کشور و مخصوصا روستاهای استان بوشهر از اهمیت بسزایی جهت تامین منابع آب مورد نیاز برای مصارف مختلف برخوردار است. یکی از این روستاها، روستای فقیه حسنان می باشد که مردم این روستا با تکیه کامل بر این سازه ها بویژه سازه آب انبار، هنر زیستن در شرایط سخت را به همگان نشان داده اند (اسمعیلی و همکاران، ۱۳۸۸). بدین منظور بدلیل نقش مهمی که این سازه ها در تامین آب آشامیدنی مردم ایفا می کنند، پرداختن به مقوله کیفیت آب این سازه ها و ارائه نتایج آنها می تواند ضامن سلامتی افراد ساکن در این روستا شود.

پارامترهایی که در بهداشت و سلامت آب مصرفی از اهمیت بالایی برخوردار است، مربوط به کیفیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آب می باشد. کیفیت فیزیکی و شیمیایی منابع آب موجود در حد مجاز، استاندارد در نظر گرفته می شود. آب های آشامیدنی در مقایسه با سایر مصارف از لحاظ میزان آلودگی و استانداردهای کیفی شاخص های دقیق تری دارند. استانداردها براساس انواع کیفیت آب ها و نوع مصارف آنها تعیین و ارائه می شود (ترکیان، ۱۳۷۶). استانداردهای متفاوتی برای بررسی کیفیت آب بویژه آب آشامیدنی وجود دارد که یکی از این استانداردها نمودار شولر^۴ است (طباطبایی، ۱۳۷۹).

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 می اندازد (دیندارلو و همکاران، ۱۳۸۵).

^۴ - Schoeller diagram



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



کیفیت میکروبی آب های آشامیدنی براساس حضور یا عدم حضور انواع خاصی از باکتری ها تعیین می شود و آب آلوده می تواند حاوی عوامل بیماری زایی نظیر باکتری ها ، ویروس ها ، پروتوزوئرها و تخم انگل ها باشد (شریعت پناهی ، ۱۳۷۷). از همه باکتری هایی که در آب یافت می شوند ، تنها تعداد کمی برای سلامت انسان زیان آور می باشند (طباطبایی و همکاران ، ۱۳۸۵)، که معروفترین آنها باکتری های موجود در مدفوع ، کلیفرم ها^۵ به خصوص اشرشیاکلی^۶ می باشد.

با مرور پیش نگاهشته ها می توان به این نتیجه رسید که بر خلاف مطالعات زیادی که در کشور بر روی کیفیت آب شبکه توزیع سراسری انجام گرفته است، تعداد اندکی از این پژوهش ها مبحث کیفیت آب سازه های سنتی را که به شبکه توزیع آب سراسری متصل نمی باشند، بررسی نموده اند.

در مطالعات صفری و واعظی (۱۳۸۲) بر روی منابع آب شهر میانه مشخص گردید که عمده مشکل آب این منابع ، سختی کل ، مقدار کل مواد جامد محلول و یون بیکربنات بوده و سایر پارامترها در حد خوب تا قابل قبول بوده است. همچنین دیندارلو و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی مشابه به این نتیجه رسیده اند که میزان فلئوئور ، سولفات ، کلرور ، سدیم ، سختی کل ، هدایت الکتریکی و کل مواد جامد محلول در منابع آب زیرزمینی در بندرعباس از حداکثر مجاز و میزان نیتريت و کلسیم از حد مطلوب فراتر است. ظفرزاده (۱۳۸۵) نیز در مطالعه ای که بر روی کیفیت شیمیایی آب در آب انبارهای روستایی استان گلستان انجام داده است ، به این نتیجه رسیده است که میزان فسفات ، آهن ، سرب و کروم بیش از حد مجاز بوده و سایر پارامترها در مقایسه با استانداردهای آب آشامیدنی در حد مطلوب می باشد.

رخش خورشید و همکاران (۱۳۸۱) به منظور تعیین آلودگی میکروبی آب شرب شهر زاهدان اقدام به محاسبه تعداد کلیفرم ها در ۱۰۰ میلی لیتر آب نموده اند. خروجی این پژوهش در قیاس با استاندارد موسسه تحقیقات صنعتی ایران نشان داد که بخش قابل توجهی از آب شرب این شهر به علت وجود بیش از حد کلیفرم ، بدون عمل تصفیه غیرقابل شرب می باشد. دهقانی و همکاران

^۵ - Coliform
^۶ - E.Coli



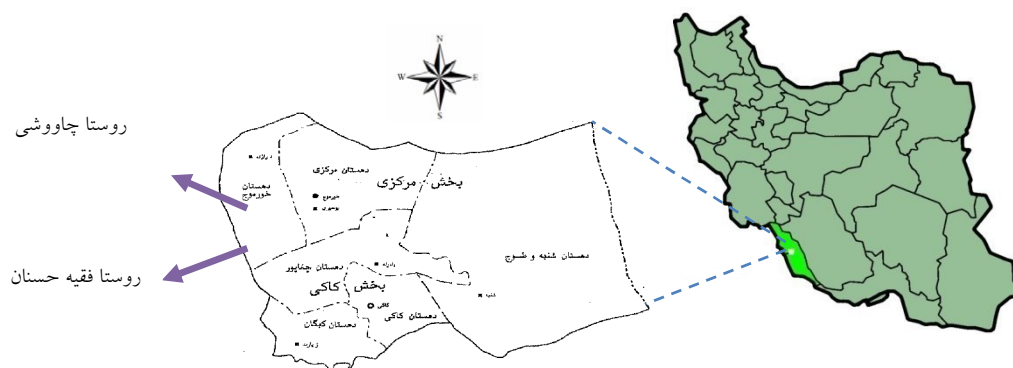
همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



(۱۳۸۸) نیز در بررسی که بر روی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهرستان سقز انجام داده اند به این نتیجه رسیده اند که آب شرب ۸۸ درصد از ساکنان روستاهای شهرستان سقز فاقد آلودگی کلیفرم گرماپای بوده است. از گفته های پیشین می توان استنتاج نمود که مطالعه کیفیت فیزیکوشیمیایی و میکروبی آب انبارها در روستای فقیه حسنان به عنوان تنها منبع تامین آب شرب ساکنان این روستا و مقایسه آن با استانداردهای کیفیت آب شرب موجود می تواند بسیار حائز اهمیت باشد.

مواد و روش

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش دو روستای فقیه حسنان و چاووشی در جنوب غربی شهر خورموج واقع در شهرستان دشتی در استان بوشهر، با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۲۸ درجه ۳۹ دقیقه شرقی می باشد. طبق تقسیم به روش آمبرژه محدوده مورد مطالعه در اقلیم گرم و خشک بیابانی قرار دارد و متوسط بارندگی سالیانه آن ۲۶۷ میلی متر برآورد گردیده است (آمار ایستگاه شهر بوشهر، ۱۳۸۸).



شکل ۱- موقعیت و محدوده منطقه مورد مطالعه



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



از آنجایی که تنها منبع آب شرب روستای فقیه حسنان به علت عدم وجود شبکه آبرسانی، آب انبارها می باشند، جهت پی بردن به چگونگی کیفیت این سازه ها، از بین بیست و هشت آب انبار موجود در این روستا سه مورد به صورت تصادفی به عنوان نمونه موردی انتخاب گردید. به علت عدم وجود آمار کیفیت آب سازه های آب انبار در این روستا و نیز هزینه گزاف آزمایشات مربوط به کنترل کیفیت آب، این پژوهش از نوع بررسی مقطعی^۷ بوده است. در طی این تحقیق که از ابتدای تیرماه تا پایان آذرماه سال ۸۸ به مدت شش ماه به طول انجامید، فواصل زمانی و تعداد نمونه گیری های آزمایش میکروبی آب براساس رهنمودهای استاندارد کیفیت آب آشامیدنی کشور، تعداد یک نمونه در هر ماه برای هر سازه انتخاب گردیده است (استاندارد مهندسی آب وزارت نیرو، ۱۳۷۱). به علت عدم وجود اطلاعات معتبر در خصوص تعیین نمونه آزمایش فیزیکوشیمیایی و براساس شرایط حاکم بر آب این روستا و تعداد آب انبارهای موجود برای رسیدن به نتایج مطلوب، فاصله زمانی و تعداد نمونه گیری این آزمایش همانند آزمایش میکروبی تشخیص داده شد.

روستای چاووشی در مجاورت روستای فقیه حسنان قرار دارد. اهالی این روستا در سال های اخیر به علت بهره مندی از شبکه توزیع آب سراسری که از منابع آب زیرزمینی تامین می شود، استفاده از سیستم های سنتی جمع آوری آب های سطحی را کنار گذاشته اند. برای رسیدن به یافته های کیفیت میکروبی و فیزیکوشیمیایی آب تزریق شده از چاه های نیمه عمیق حفر شده به شبکه توزیع آب سراسری، تعداد نمونه موردی و همچنین تعداد و فاصله زمانی نمونه گیری عینا مانند آب انبار تعیین شده است.

از پارامتر مورد بررسی در آزمایش میکروبی این پژوهش می توان به تعداد کل کلیفرم در ۱۰۰ میلی لیتر اشاره نمود. از نظر آزمایش فیزیکوشیمیایی پارامترهای مهمی چون: کدورت، رنگ، بو، PH، کلر باقیمانده، کل مواد جامد محلول، سختی کل، هدایت الکتریکی، قلیائیت و مقادیر کاتیون هایی نظیر کلسیم، منیزیم، آهن و همچنین آنیون هایی نظیر فلوئور، کلرور، سولفات، نیتريت، نترات، فسفات، آمونیاک اندازه گیری شده است و برای پی بردن به چگونگی کیفیت این دو منبع تامین آب، نتایج آزمایشات با استانداردهای ملی کیفیت آب آشامیدنی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور جهت ارائه نتایج به صورت واضح تر از نرم افزار

^۷ -Cross-Sectional



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۱۰. Aquachem[®] استفاده شده است و خروجی ها به صورت دیاگرام شولر برای تعیین کیفیت آب شرب ترسیم شده است.

نتایج

جدول ۱، مقادیر پارامترهای کیفیت فیزیکوشیمیایی مورد بررسی آب را به صورت میانگین ۱۸ نمونه گیری که از سه سازه و به مدت ۶ ماه و در هر ماه یک نمونه در جدول ذیل ارائه می دهد. علت اینکه میانگین داده ها در این جدول معیار ارزیابی قرار گرفته است و از آنالیز واریانس استفاده نشده است، اختلاف جزئی بین نمونه های اندازه گیری شده سازه های مورد نظر بوده است.

جدول ۱- مقادیر پارامترهای کیفیت فیزیکوشیمیایی مورد بررسی آب، آب انبارهای روستای فقیه حسنان و چاههای روستای چاووشی

پارامترها	واحد	میانگین پارامتر در آب انبارها	میانگین پارامتر در چاه ها
کدورت	NTU	۰/۲۱	۰/۵۹
رنگ	T.C.U	طبیعی	طبیعی
بو	TON	طبیعی	طبیعی
PH	PH	۷/۰۵	۷/۶۶
کلرباقیمانده	میلی گرم در لیتر	۰/۰۱	۰/۳۴
کل مواد جامد محلول	میلی گرم در لیتر	۱۱۵	۱۹۹۲
سختی کل	میلی گرم در لیتر	۱۲۰	۹۰۰
قلیائیت کل	میلی گرم در لیتر	۴۴	۲۰۰
فلوئور	میلی گرم در لیتر	۰/۳۳	۰/۹۹
کلرور	میلی گرم در لیتر	۱۶	۹۲
سولفات	میلی گرم در لیتر	۴۳	۱۸۵
نیتريت	میلی گرم در لیتر	۰/۰۲	۰/۳۵
نیترات	میلی گرم در لیتر	۰/۴	۷/۴۸
فسفات	میلی گرم در لیتر	۰/۱۲	۰/۰۶
آمونیاک	میلی گرم در لیتر	۰	۰/۰۸
کلسیم	میلی گرم در لیتر	۴۸/۰۹	۱۳۶/۲
منیزیم	میلی گرم در لیتر	۹/۷۲	۳۹/۴۲
آهن	میلی گرم در لیتر	۰/۱	۰/۰۸

در



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



استاندارد ملی		آب شرب روستای	آب شرب روستای	میانگین پارامترها
حد مجاز	حد مطلوب	روستای چاوشی	روستای فقیه حسنان	
۶/۵-۹	۷-۸/۵	۷/۶۶	۷/۰۵	PH
۱۵۰۰	۱۰۰۰ ^a	۲۴۹۰	۱۴۳/۷۵	هدایت الکتریکی ($\mu\text{S/cm}$)
۵	≤ 1	۰/۵۹	۰/۲۱	کدورت (NTU)

جدول ۲، نیز جهت تعیین سطح مطلوبیت آب مورد نظر برای شرب، پارامترهای مهمی چون PH، هدایت الکتریکی، کدورت، سختی، کل مواد جامد محلول و کلر باقیمانده با استانداردهای ملی کیفیت آب آشامیدنی کشور مقایسه گردید. بدین منظور در این جدول، میانگین مقادیر اندازه گیری شده هر پارامتر و دو حد مجاز و مطلوب استاندارد ملی کیفیت آب آشامیدنی کشور ارائه گردیده است.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۵۰۰	۳۵۰ ^b	۹۰۰	۱۲۰	سختی (mg/lit CaCO ₃)
۱۵۰۰	۱۰۰۰ ^c	۱۹۹۲	۱۱۵	کل مواد جامد محلول (mg/lit)
۰/۲ - ۰/۸	۰/۵	۰/۳۴	۰/۰۱	کلر باقیمانده (mg/lit)

جدول ۲- نتایج آنالیز پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب، آب انبارهای روستای فقیه حسنان و چاههای روستای چاووشی

توضیح: a, b, c حروفی هستند که بر اساس آن خلا عدد حد مطلوب در استاندارد کیفیت از صاحب نظران آورده شده است.

a (شریعت پناهی، ۱۳۷۷)، b (Condon, et al., ۱۹۹۳)، c (مجوی، ۱۳۷۷)

بر طبق مقایسه ای که مقادیر پارامترها با دو حد مورد نظر انجام گرفته است، می توان به این نتیجه دست یافت که در سازه آب انبار از بین شش پارامتر کلیدی موجود در جدول بالا پنج پارامتر در حد مطلوب می باشد و تنها میانگین مقدار پارامتر کلر باقی مانده، کمتر از حد استاندارد ارزیابی گردید. همچنین برای آب تزریقی چاه ها به شبکه توزیع سراسری آب، از میان شش پارامتر کلیدی، سه پارامتر هدایت الکتریکی، سختی و کل مواد جامد محلول بالاتر از حد مجاز و نامطلوب می باشد و پارامتر کلر باقیمانده در حد مجاز و دو پارامتر PH و کدورت در حد مطلوب ارزیابی شده است.

برای تعیین آلودگی میکروبی دو منبع تامین آب شرب روستای مورد نظر مقایسه ای کمی - کیفی به صورت جدول ذیل ارائه گردیده است. بدین منظور تعداد کل کلیفرم را در ۱۰۰ میلی لیتر در سه دسته تقسیم بندی شده است. در مرحله بعد اقدام به تعیین تعداد و درصد نمونه های حاوی کلیفرم برای سازه ها شده است.

جدول ۳- مقایسه نتایج آنالیز میکروبی آب، آب انبارهای روستای فقیه حسنان و چاههای روستای چاووشی

تعداد کل کلیفرم	آب انبارهای فقیه حسنان	چاه های چاووشی
-----------------	------------------------	----------------



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸

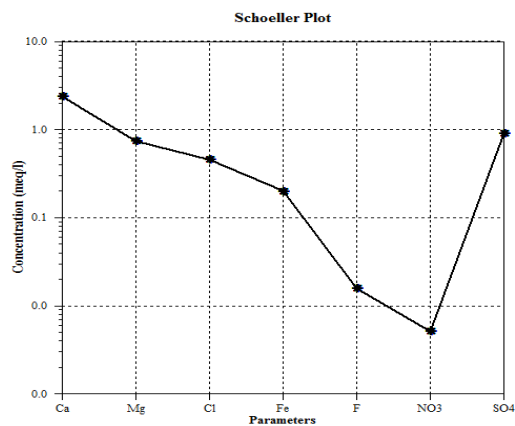
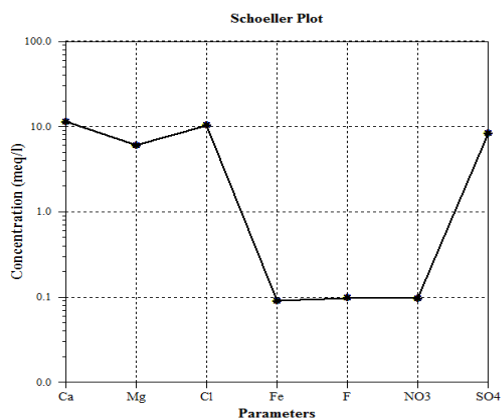


درصد نمونه های حاوی کلیرم	تعداد نمونه های حاوی کلیرم	درصد نمونه های حاوی کلیرم	تعداد نمونه های حاوی کلیرم	در ۱۰۰ میلی لیتر
۷۷/۸	۱۴	۱۶/۷	۳	صفر
۱۶/۷	۳	۶۱/۱	۱۱	۱۰ و کمتر
۵/۵	۱	۲۲/۲	۴	بیشتر از ۱۰
۱۰۰	۱۸	۱۰۰	۱۸	جمع کل

جدول بالا نشان می دهد که در سازه آب انبار ۶۱ درصد از کل نمونه ها حاوی ۱۰ و یا کمتر از ۱۰ عدد کلیرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب می باشد. این در حالیست که ۷۷/۸ درصد از کل نمونه ها در آب تزریقی از چاه به شبکه توزیع آب سراسری فاقد تعداد کلیرم های مشاهده شده در ۱۰۰ میلی لیتر آب می باشد.

جهت تعیین سطح کیفیت آب هر سازه به منظور مصارف شرب، دیاگرام شولر با میانگین مقادیر پارامترهایی مانند سولفات، نیترات، فلوئور، آهن، کلرور، منیزیم و کلسیم برای هر دو منبع تامین آب شرب ترسیم شده است.

شکل ۲ - دیاگرام شولر آب انبارهای روستای فقیه حسنان (شکل سمت راست) و چاه های روستای چاوشی (شکل سمت چپ)





همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



بر اساس این دیاگرام می توان به چگونگی آب این دومنبع جهت مصارف شرب دست یافت.

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش نشان داد که در مورد آب ذخیره شده در سازه آب انبار، از میان ۱۸ پارامتر اندازه گیری شده جهت تعیین کیفیت فیزیکوشیمیایی، ۱۷ پارامتر در حد مطلوب و مجاز قرار دارند و تنها پارامتر کلر باقی مانده کمتر از حد مجاز می باشد، که این در نوع خود می تواند مهمترین عامل آلودگی های میکروبی نشان داده شده در آزمایش میکروبی این منبع در این پژوهش مد نظر قرار گیرد. برطبق نتایجی که از مقایسه آب دو منبع از نقطه نظر کیفیت فیزیکوشیمیایی بدست آمد می توان چنین استناد کرد که پارامترهای کلیدی مدنظر قرار گرفته شده در آب شرب آب انبار در حد مطلوب استانداردهای کشوری و حتی جهانی قرار دارد و بجز پارامتر کلر باقی مانده که از دلایل کمتر از حد مجاز بودن می توان به عدم وجود پرکلرین، بی توجهی بهورزان، وضعیت مخزن ها و دوری برخی از مخازن از روستاها اشاره نمود. ازطرفی آب شرب روستای چاووشی که از چاههای این روستا تامین می شود در بسیاری از پارامترهای فیزیکوشیمیایی در خارج از حد مجاز استانداردهای موجود می باشد. این در حالی است که مردم روستای مورد نظر به دلیل عدم آگاهی از برتری آب آب انبارها از نقطه نظر یادشده و همچنین قیمت پایین تمام شده هر لیتر آب مصرفی نسبت به آب، آب انبارتمایل به استفاده هر چه بیشتر از آب شبکه آبرسانی را دارند.

براساس مقایسه ای که از نظر میکروبی و با شاخص تعداد کلیفرم ها در ۱۰۰ میلی لیتر بین دو منبع انجام گرفت، رابطه معناداری بین کلر باقی مانده و تعداد کل کلیفرم ها می توان مشاهده نمود و نتایج نشان داده است که متاسفانه از نظر میکروبی آب ذخیره شده در مخازن آب انبارها دارای مشکل جدی آلودگی های میکروبی است و لزوم توجه به رفع آلودگی ها میکروبی را با کلرزنی



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



صحیح ضروری می سازد. برای توجیه هر چه بیشتر لزوم بهینه سازی آب این آب انبارها می توان از نتایج دیاگرام شولر استفاده نمود. بر اساس دو دیاگرام ترسیم شده برای دو منبع مذکور می توان چنین نتیجه گیری نمود که آب موجود در مخازن آب انبارهای روستای فقیه حسنان در حد خوب تا بسیار خوب و آب تامین شده از چاههای روستای چاووشی در حد قابل قبول تا نامناسب برای شرب می باشد.

پیشنهادات

از امور مهم در تصفیه آب که در رفع آلودگی میکروبی و بعضی از مواد شیمیایی نقش بسیار موثری دارد، کلرزنی آب است. لذا کلرزنی صحیح آب انبارها توسط بهورزان و مردم ساکن در روستای مربوطه حیاتی به نظر می رسد. از طرفی به مراکز سیاست گذاری ها پیشنهاد می شود که با اتخاذ سیاست های مناسب نگرش مردم به استفاده از سازه های سنتی بویژه آب انبار را در روستاهایی همانند چاووشی تغییر داده و برتری سازه های آب انبار موجود در روستاهای این استان را در صورت بهینه سازی آب آنها، به مردم اطلاع رسانی نمایند.

منابع

- ۱- ابریشمی، م. جمع آوری آب باران و سیلاب در مناطق روستایی. چاپ دوم، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی، سال ۱۳۷۳.
- ۲- اسمعیلی، م. شیخ واحدبردی، و. شریف زاده، ا. تبیین ساز و کارهای بهینه سازی سازه های بومی جمع آوری آب های سطحی. چهارمین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، ۱۳۸۸. صفحه ۳.
- ۳- ترکیان، م. مهندسی محیط زیست. چاپ سوم، انتشارات کنکاش، ۱۳۷۶.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



- ۴- دهقانی، م. قادری پوری، م. فضل زاده دوپیل، م. گل محمدی، س. بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهرستان سقز. مجله سلامت و محیط، دوره دوم، شماره دوم، ۱۳۸۸. صفحات ۱۳۲ تا ۱۳۹
- ۵- دیندارلو، ک. علیپور، و. فرشیدفر، غ. کیفیت شیمیایی آب شرب بندرعباس. مجله پزشکی هرمزگان، سال دهم، شماره اول، ۱۳۸۵. صفحه ۳.
- ۶- رخس خورشید، ع. جعفری مدرک، م. قنبری، م. کردمصطفی پور، ف. بررسی میزان آلودگی میکروبی آب شرب در شهر زاهدان. طیب شرق، سال چهارم، شماره ۱، ۱۳۸۱. صفحه ۲.
- ۷- شجاعی، ح. ملک افضلی، ح. کلیات خدمات بهداشتی. چاپ چهارم، تهران، انتشارات سماط، سال ۱۳۷۶.
- ۸- شریعت پناهی، م. اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۷.
- ۹- صفری، غ. واعظی، ف. بررسی منابع کیفیت آب شرب شهرستان میانه. ششمین همایش کشوری بهداشت محیط. ساری، ۱۳۸۲. صفحه ۲
- ۱۰- ظفرزاده، ع. تعیین کیفیت شیمیایی آب در آب انبارهای روستایی استان گلستان. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، دوره هشتم، شماره ۱، ۱۳۸۵. صفحات ۱ تا ۴
- ۱۱- استاندارد مهندسی آب (وزارت نیرو). استاندارد کیفیت آب آشامیدنی، نشریه شماره ۳-۱۱۶. چاپ اول، ۱۳۷۱. صفحه ۵
- ۱۲- Nabizadeh R, Faaezi M R, Drinking Water Quality Guidelines, Nas publication. Vol ۱, ۱۹۹۶.
- ۱۳- Norisephr M, Guidelines for Drinking Water, Hayyan publication. Vol ۲, ۱۹۹۴.
- ۱۴- Parson A, Jefferson B. Introduction to Potable Water Treatment Processes, by TechBooks, New Dehli, Indiana, Blackwell publication, ۲۰۰۶.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸

