

## بررسی وضعیت آلودگی میکروبی در منابع آب زیرزمینی روستاهای شهرستان اسلامشهر

امیر حسام حسنی<sup>۱</sup>

محمد رضا خانی<sup>۲</sup>

مجتبی صیادی<sup>۳</sup>

ولی الله قدمی<sup>۴</sup>

حمید رضا خستو<sup>۵\*</sup>

[Hamidreza\\_khastoo@yahoo.com](mailto:Hamidreza_khastoo@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۸۶/۵/۱

تاریخ دریافت: ۸۶/۴/۵

شهرستان اسلامشهر به عنوان یکی از شهرستان های استان تهران به دلیل واقع شدن در مجاورت پایتخت (۳۰ کیلومتری) طی دهه های اخیر رشد بسیار سریع ، بی رویه و ناموزون داشته که یکی از نتایج آن آلودگی آب های زیر زمینی منطقه بوده ، به طوری که این مشکل باعث اعتراض مردم منطقه شده است و این حق طبیعی آن ها است که آب سالم و بهداشتی داشته باشند. با توجه به این که در شهرستان اسلامشهر تنها منبع تامین آب شرب برای ساکنان روستاها استفاده از منابع آب زیر زمینی (چاه ها) می باشد، لذا بررسی کیفیت آب این چاه ها حایز اهمیت است .

در طول این تحقیق که در مدت زمان ۱۴ ماه، از آذر ۱۳۸۴ لغایت دی ماه ۱۳۸۵ صورت پذیرفت ، با نمونه برداری و آزمایش باکتریولوژیکی آب ۱۴ چاه از چاه های آب شرب روستاهای اسلامشهر که بر اساس موقعیت قرار گیری در بافت مسکونی روستا به عنوان چاه های نمونه انتخاب شدند ، با ۲ بار نمونه برداری و آزمایش از هر چاه نمونه، کیفیت آب شرب از نظر میکروبی در منطقه مشخص شد . آلودگی به کلیفرم کل در روستاهای نظام آباد، رضی آباد، رحیم آباد - شکر آباد، اسلام آباد و جعفر آباد جنگل مشاهده گردید . از نظر آلودگی به کلیفرم مدفوعی نیز به جز در یک مورد که آن هم مربوط به روستای اسلام آباد می باشد ، مورد دیگری مشاهده نگردید .

۱- استادیار دانشکده محیط زیست ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۲ - استادیار دانشکده بهداشت ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران.

۳ - کارشناس ارشد شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران.

۴- مدیر عامل شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران.

۵- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران\* (مسئول مکاتبات).

نظر به این که در مورد بعضی از چاه های مورد مطالعه آلودگی میکروبی مشاهده شده و از طرفی تنها منبع تامین آب شرب در منطقه اسلامشهر آب های زیر زمینی می باشد، لذا ضرورت دارد که همواره کیفیت آب شرب ساکنان منطقه مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی: شهرستان اسلامشهر، آب زیر زمینی، آلودگی میکروبی، آب شرب.

## مقدمه

آلودگی منابع آب به ویژه آب های زیر زمینی اجتناب ناپذیر و غیر قابل جبران می باشد. این پیامدها ممکن است هم در شکل تغییرات کیفی و هم تغییرات کمی باشند (۱). پارامترهای کیفی آب در جدول ۱ خلاصه شده است. قابلیت شرب یک آب چنین بیان می شود: آبی که میزان عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و رادیولوژیکی آن در سطحی باشد که مصرف آن در کوتاه مدت یا دراز مدت سبب عوارض سوء در انسان نگردد. زیرا وجود این عوامل در آب اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان گذارده و یا مانع مصرف بهینه آن می گردد (۲).

ازدیاد جمعیت و گسترش شهرنشینی، صنعتی شدن و کاربرد نامناسب و استفاده بی رویه از زمین، مسایل زیست محیطی متعددی را ایجاد نموده است که آلودگی منابع آب یکی از پیامدهای مهم آن به شمار می آید. مناطق مسکونی با تراکم بالا و در محل های نامناسب، منابع آب منطقه را به طور چشم گیری تخریب می کند. زیرا حجم و بار کلی فاضلاب های شهرها و مناطق پرجمعیت به لحاظ رشد مثبت جمعیت و نیز افزایش مصرف سرانه آب سالیانه، رو به ازدیاد است. حال اگر منطقه فاقد سیستم جمع آوری، تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب باشد و فاضلاب به صورت سنتی در چاه های جاذب دفع گردد،

جدول ۱ - پارامترهای مهم در تعیین کیفیت آب (۲)

| پارامترها               | متغیرهای مهم  |
|-------------------------|---|
| فیزیکی                  | کل جامدات، کدورت، رنگ، طعم، بو و دما  |
| شیمیایی (آلی و غیر آلی) | TOC-COD-BOD و درجه شوری، سختی، PH، اسیدیته، قلیائیت، کلریدها، سولفات فلزات سنگین ( روی، مس، کروم، جیوه، نیکل و ... ) فسفر، ازت (آلی، آمونیاک، نیتريت و نیترات)، فلورایدها و دترجنت ها |
| باکتریولوژیکی           | کلیفرم ها، کلیفرم های مدفوعی  |

شود. در سایر موارد خلوص آب با استفاده از ارگانسیم های شاخص، کنترل و بررسی می شود. بیشتر عوامل بیماری زا بی که منشأ آبی دارند از طریق مدفوع به آب راه می یابند. بدین ترتیب هر ارگانسیمی که در مجرای روده انسان ها مستقر می شود و مشخصات یاد شده را دارا باشد، یک ارگانسیم شاخص خوب به شمار می رود. ارگانسیم هایی که به مقدار زیاد این خصوصیت را دارا هستند متعلق به گروه کلیفرم مدفوعی هستند. ترکیبی از چندین زنجیره باکتریایی که مهم ترین آن ها Escherichia Coli می باشد

از پارامترهایی که در کیفیت بیولوژیکی آب می توان به آن ها اشاره نمود می توان به میکروارگانسیم های بیماری زا، باکتری ها، ویروس ها، پروتوزوئرها و کرم های انگلی اشاره نمود (۳).

تجزیه و تحلیل آب برای شناخت تمامی عوامل بیماری زا می تواند بسیار وقت گیر و از نظر هزینه بسیار گران قیمت باشد. آزمایش هایی که بر روی گونه های خاصی از عوامل بیماری زا صورت می گیرد، معمولاً تنها در صورتی انجام می شود که تردیدی در خصوص وجود باکتری های ویژه ای احساس

نیز نمی توان در مورد امکان آلودگی آب نظر داد، نمونه برداری میکروبی از آب چاه های شرب روستاهای شهرستان اسلامشهر در دو ماه و در دو نوبت مختلف از سال ۱۳۸۴، یکی در شهریور ماه که از ماه های خشک سال بوده و سفره های آب زیرزمینی بدترین شرایط خود را در طول سال و از نظر کمی دارا می باشد و دیگری در آذرماه و بعد از بارندگی های پاییزی صورت پذیرفت.

با توجه به این که تعداد کل چاه های آب شرب شهرستان اسلامشهر ۴۳ حلقه چاه بوده و با توجه به پراکندگی چاه ها در روستاهای شهرستان اسلامشهر، ۱۴ حلقه از این چاه ها که در مناطق مسکونی روستایی قرار داشته و احیاناً تحت تأثیر فاضلاب منازل مسکونی قرار می گیرند به عنوان چاه های نمونه در تحقیق انتخاب شدند. نام و برخی از مشخصات چاه های نمونه در جدول ۲ آمده است.

کلیه نمونه برداری ها با هماهنگی شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران و شهرستان اسلامشهر انجام و تمامی آزمایش ها در آزمایشگاه شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران در شهرستان شهریار انجام شد.

همچنین آزمون توصیه شده برای اندازه گیری آلودگی میکروبی بر اساس کتاب استاندارد سال ۱۹۹۸ که مبتنی بر انجام آزمون میکروبی به روش های M.P.N/100 ml و صافی غشائی (Membrane filter) می باشد، انجام پذیرفت (۵).

منحصراً در مجرای روده حیوانات خونگرم یافت می شود و به مقدار زیاد در اثر دفع مدفوع این حیوانات به محیط بیرون منتقل می شود (۴).

علاوه بر این گروه هایی از کلیفرم ها وجود دارند که خارج از مجرای روده حیوانات به تغذیه و نشو و نما می پردازند. این قبیل ارگانسیم ها در خاک و بقایای گیاهی به وجود می آیند و معمولاً در آب هایی یافت می شوند که در تماس جدید با این مواد هستند.

دو روش اساسی برای مشخص کردن و تأیید ارگانسیم های کلیفرم در آب کاربرد دارد، یکی روش چند لوله ای و دیگری روش صافی های غشایی (۳).

#### اهداف

این تحقیق از آذر ۱۳۸۴ لغایت دیماه ۱۳۸۵ در روستاهای شهرستان اسلامشهر با هدف بررسی آلودگی میکروبی در منابع آب زیر زمینی روستاهای شهرستان اسلامشهر به انجام رسید. از دیگر اهداف طرح می توان به مدیریت مناسب در منابع آب زیر زمینی با تکیه بر اصول صحیح علمی، تعیین حریم بهداشتی چاه ها، شناخت جامع از وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی و ممانعت از اتلاف سرمایه اشاره داشت.

#### مواد و روش ها

برای انجام مطالعه با توجه به محدودیت در آنالیز نمونه های آب در آزمایشگاه و نظر به این که با یک بار نمونه برداری

جدول ۲- جدول مشخصات چاه های نمونه در روستاهای اسلامشهر

| نام روستا<br>(چاه)    | نام<br>دهستان | نام<br>شهرستان | موقعیت جغرافیایی |         | ریخت شناسی<br>محل حفاری | دبی چاه<br>lit/sec | سطح<br>ایستایی<br>(m) | عمق<br>چاه (m) |
|-----------------------|---------------|----------------|------------------|---------|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------------|
|                       |               |                | X                | Y       |                         |                    |                       |                |
| احمدآباد              | احمدآباد      | اسلامشهر       | ۵۱۹۳۴۶           | ۳۹۴۳۷۰۴ | دشت (آبرفتی)            | ۵۰                 | ۸۲                    | ۲۰۰            |
| علی آباد              | صالح آباد     | اسلامشهر       | ۵۱۸۶۱۱           | ۳۹۳۱۱۹۸ | دشت (آبرفتی)            | ۳۶                 | ۳۸                    | ۱۲۰            |
| بهرام آباد            | ده عباس       | اسلامشهر       | ۵۲۳۵۹۷           | ۳۹۳۶۴۲۴ | دشت (آبرفتی)            | ۱۲                 | ۴۵                    | ۱۵۰            |
| ایرین                 | ده عباس       | اسلامشهر       | ۵۱۹۸۱۵           | ۳۹۳۶۸۱۰ | دشت (آبرفتی)            | ۲۶                 | ۲۴                    | ۱۵۰            |
| اسلام آباد            | فیروز بهرام   | اسلامشهر       | ۵۲۷۰۵۴           | ۳۹۴۲۴۴۶ | دشت (آبرفتی)            | ۶                  | ۶۰                    | ۱۰۰            |
| فیروز بهرام           | فیروز بهرام   | اسلامشهر       | ۵۲۲۴۱۶           | ۳۹۴۲۹۶۳ | دشت (آبرفتی)            | ۵۶                 | ۱۹۲                   | ۱۲۰            |
| جعفرآباد جنگل         | چهار دانگه    | تهران          | ۵۲۸۸۶۲           | ۳۹۳۵۱۴۹ | دشت (آبرفتی)            | ۵۱                 | ۲۳                    | ۸۰             |
| نظام آباد             | ده عباس       | اسلامشهر       | ۵۲۵۲۱۸           | ۳۹۳۲۱۲۲ | دشت (آبرفتی)            | ۷                  | ۶۰                    | ۱۰۵            |
| پلائین                | چهار دانگه    | تهران          | ۵۳۱۹۷۱           | ۳۹۳۸۲۹۲ | دشت (آبرفتی)            | ۱۲                 | ۸۰                    | ۶۰             |
| رضی آباد              | فیروز بهرام   | اسلامشهر       | ۵۱۸۲۹۲           | ۳۹۴۰۱۳۷ | دشت (آبرفتی)            | ۳                  | ۴۵                    | ۱۲۰            |
| شاتره                 | ده عباس       | اسلامشهر       | ۵۲۶۱۴۹           | ۳۹۳۸۶۴۰ | دشت (آبرفتی)            | ۲۳                 | ۴۷                    | ۱۴۰            |
| رحیم آباد<br>-شکرآباد | چهار دانگه    | تهران          | ۵۲۹۴۰۲           | ۳۹۳۲۱۳۶ | دشت (آبرفتی)            | ۱۰                 | ۲۳                    | ۲۰             |
| ترشبه                 | فیروز بهرام   | اسلامشهر       | ۵۲۳۶۲۹           | ۳۹۳۸۹۳۳ | دشت (آبرفتی)            | ۸                  | ۶۰                    | ۱۲۰            |
| حسین آباد<br>مفرح     | چهار دانگه    | اسلامشهر       | ۵۲۹۰۸۸           | ۳۹۳۹۶۱۳ | دشت (آبرفتی)            | ۱۰                 | ۷۰                    | ۱۲۰            |

## نتایج

در هر دو بار آزمون میکروبی دارای آلودگی بوده‌اند. نتایج حاصل از این آزمایش‌ها در جدول ۳ آمده است. همچنین در تمامی نمونه‌های برداشت شده از آب چاه‌های شرب منطقه اسلامشهر آلودگی به کلی‌فرم‌های مدفوعی بجز در یک مورد مشاهده نگردید که آن هم مربوط به روستای اسلام‌آباد می‌باشد. نتایج حاصل از آزمایشات مربوط به کلیفرم‌های مدفوعی در جدول ۴ موجود می‌باشد.

در بررسی‌های به عمل آمده از نتایج آزمایش‌های میکروبی برای چاه‌های نمونه در منطقه اسلامشهر مشخص گردید که اکثر آلودگی‌های میکروبی در منطقه مربوط به روستاهای حاشیه شرقی و جنوبی شهرستان می‌باشد. در دوبار نمونه‌برداری میکروبی انجام شده از روستاهای انتخابی مشخص گردید که روستاهای نظام‌آباد، رضی‌آباد و رحیم‌آباد - شکرآباد

## جدول ۳- میزان Total Coliforms/ 100 ml

در چاه های نمونه

| نام روستا              | ۶/۸۶ | ۹/۸۶ |
|------------------------|------|------|
| احمد آباد مستوفی       | ۰    | ۰    |
| علی آباد طپانچه        | ۰    | ۰    |
| بهرام آباد             | ۰    | ۰    |
| ایرین                  | ۰    | ۰    |
| اسلام آباد (قاسم آباد) | ۲۳   | ۰    |
| فیروز بهرام            | ۰    | ۰    |
| جعفر آباد جنگل         | ۰    | ۴    |
| نظام آباد              | ۱۵   | ۴۶۰  |
| پلائین                 | ۰    | ۴    |
| رضی آباد               | ۴    | ۴۸   |
| شاتره                  | ۰    | ۰    |
| رحیم آباد - شکر آباد   | ۴۸   | ۴۸   |
| ترشنبه                 | ۰    | ۰    |
| حسین آباد مفرح         | ۰    | ۰    |

## بحث و نتیجه گیری

در بررسی های انجام یافته مشخص شد که از نظر آلودگی به کلیفرم کل، در روستاهای نظام آباد، رضی آباد و رحیم آباد - شکر آباد در هر دو بار آزمون میکروبی دارای آلودگی بوده و در روستاهای اسلام آباد و جعفر آباد جنگل هر کدام یک بار آلودگی میکروبی مشاهده شد.

ناگفته نماند آلودگی آب خام به Totalcoliform در حد مقادیر دیده شده هیچ مشکل بهداشتی خاصی را برای مصرف کنندگان ایجاد نمی کند، زیرا این میزان کلیفرم با کلرزنی قبل از ورود به شبکه از بین می رود. همچنین علت آلودگی به کلیفرم کل بیشتر مربوط به بهره برداری نامناسب و همچنین رعایت نکردن بهداشت در خود مخزن، اطراف مخزن، چاه و دهانه چاه می باشد. البته ممکن است این میزان در مقادیر کم در حین نمونه برداری و در اثر مواردی مانند وزش باد و یا خطای نمونه بردار نیز پیش بیاید.

از نظر آلودگی به کلیفرم مدفوعی، به جز در یک مورد که آن هم مربوط به روستای اسلام آباد می باشد مورد دیگری مشاهده نگردید.

چاه آب شرب این روستا به علت موقعیت جغرافیایی خاصی که دارد و در یک دهبستان واقع شده و به علت این که چاه جذبی فاضلاب این مدرسه در فاصله حدود ۱۰ متری چاه آب شرب روستا است، به همین دلیل آلودگی میکروبی در نمونه مشاهده گردید که مقدار آن ۴ بوده است. لازم به ذکر است که در کلیفرم های مدفوعی، اگر میزان کلیفرم های مدفوعی در یک نمونه زیر ۱۰ باشد با یک کلرزنی ساده قبل از ورود به شبکه توزیع، این آلودگی قابل حذف بوده و از نظر بهداشتی مشکلی را برای ساکنان منطقه ایجاد نمی کند.

## جدول ۴- میزان Thermotolerant /100 ml

Coliforms در چاه های نمونه

| نام روستا              | ml 86/6 | ml 86/9 |
|------------------------|---------|---------|
| احمد آباد مستوفی       | ۰       | ۰       |
| علی آباد طپانچه        | ۰       | ۰       |
| بهرام آباد             | ۰       | ۰       |
| ایرین                  | ۰       | ۰       |
| اسلام آباد (قاسم آباد) | ۴       | ۰       |
| فیروز بهرام            | ۰       | ۰       |
| جعفر آباد جنگل         | ۰       | ۰       |
| نظام آباد              | ۰       | ۰       |
| پلائین                 | ۰       | ۰       |
| رضی آباد               | ۰       | ۰       |
| شاتره                  | ۰       | ۰       |
| رحیم آباد - شکر آباد   | ۰       | ۰       |
| ترشنبه                 | ۰       | ۰       |
| حسین آباد مفرح         | ۰       | ۰       |

## منابع

- ۴- رفيعى، رامين، ۱۳۷۹، بررسى وضعيت آلودگى آب آشاميدنى شهرستان اسلامشهر، پايان نامه كارشناسى ارشد بهداشت عمومى، دانشكده بهداشت، دانشگاه علوم پزشكى تهران
- 5- APHA|AWWA| wpcf, (1998), „Standard Me That’s for the Examination of water and waste water , 20 th edition, Apha, N. W, Washington D.C.
- 1- Alley , E. R. (2000), “ Water Quality Control”, MC Graw-Hill, New York.
- ۲- اسدى على، ۱۳۸۲، بررسى وضعيت بهداشت آب آشاميدنى در منطقه ۲۲ تهران و اثرات طرح توسعه بر آن، پايان نامه كارشناسى ارشد رشته مهندسى بهداشت محيط، دانشكده بهداشت، دانشگاه علوم پزشكى تهران
- ۳- كى نژاد، محمد على و ابراهيمى، سيروس، ۱۳۷۶، مهندسى محيط زيست، جلد اول، انتشارات دانشگاه صنعتى سهند