

## 1239P-NWWCE

**بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای شهرستان طبس طی دوره ۴ ساله  
(۹۴-۱۳۹۱)****محسن میرشاهی<sup>۱</sup>، محبوبه اسفرم<sup>۲</sup>****۱- کارشناس ارشد مهندسی شیمی، کارشناس کنترل کیفی شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی****۲- کارشناس بهداشت محیط، کارشناس آزمایشگاه شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی**

mirshahi.mohsen@gmail.com

**خلاصه**

آنچه در مدیریت تأمین آب آشامیدنی قابل توجه است، کنترل کیفیت و جلوگیری از بروز بیماری‌های منتقل‌شونده توسط آب است. هدف این مطالعه که از نوع توصیفی - تحلیلی است بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی مناطق روستایی شهرستان طبس طی ۴ سال گذشته و عملکرد شرکت آب و فاضلاب روستایی (آبفار) در این زمینه می‌باشد. بدین منظور اطلاعات مربوط به نتایج آزمون‌های میکروبی آب روستاهای شهرستان طبس طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ جمع‌آوری شده و کیفیت آب روستاها بر اساس دو معیار کلیفرم مدفوعی و کلر آزاد باقیمانده موردسنجش قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد در مجموع مطلوبیت میکروبی آب آشامیدنی کل مناطق روستایی شهرستان طبس در حد شاخص کشوری می‌باشد به طوری که در طول دوره موردبررسی، آب آشامیدنی در روستاهای تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب روستایی با استفاده از سیستم مدیریت فعلی سازمان آبرسانی کاملاً سالم و بهداشتی بوده و توانسته است حد ایده آلی از استانداردهای مرتبط با مباحث آلودگی میکروبی آب آشامیدنی را رعایت کند ولی برای روستاهای غیر تحت پوشش شرایط نامناسبی حاکم است و وضعیت کیفیت میکروبی آب شرب آن‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای با روستاهای تحت پوشش دارد.

**کلمات کلیدی: آب آشامیدنی، کیفیت میکروبی، کلیفرم مدفوعی، کلر آزاد باقیمانده****۱. مقدمه**

آب مایه حیات است و سلامت انسان بیش از هر چیزی به آب سالم و بهداشتی بستگی دارد. طبق آمار سازمان جهانی بهداشت (WHO) سالانه حدود ۱/۱ میلیارد نفر به منابع آب آشامیدنی سالم دسترسی ندارند و در سال ۲۰۰۵ حدود ۱/۶ میلیون کودک زیر ۵ سال در اثر آب ناسالم و بهداشت ناکافی جان خود را از دست داده‌اند [۱]. طبق تعریف WHO، آب آشامیدنی سالم نباید بیماری‌زا بوده و دارای خطر عفونی باشد. همچنین نباید حاوی غلظت غیرقابل قبول مواد شیمیایی خطرناک برای سلامتی باشد و علاوه بر دسترس بودن از نظر زیبایی‌شناختی هم باید برای مصرف‌کننده قابل‌پذیرش باشد [۲ و ۳]. محیط‌های آبی مکان مناسبی برای رشد میکروارگانیسم‌ها می‌باشند و انواع مختلفی از باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها و غیره به راحتی می‌توانند وارد شبکه‌های آبرسانی شده و ایجاد بیماری‌های روده‌ای و حاد را نمایند [۴]. خطرات عفونی مرتبط با آب آشامیدنی در درجه اول آن‌هایی هستند که توسط آلودگی مدفوعی ایجاد می‌شوند. تجزیه و تحلیل آب برای شناخت تمام عوامل بیماری‌زا بسیار پرهزینه و وقتگیر است. از این رو، ارگانیسم‌های شاخص مانند کل کلیفرم‌ها و کلیفرم‌های مدفوعی بیشترین کاربرد را در تعیین کیفیت میکروبی آب آشامیدنی دارند [۳ و ۵]. اگرچه کل کلیفرم‌ها به طور وسیعی به عنوان اساس ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی مورد استفاده قرار گرفته است، اما توانایی آن‌ها در بقا در محیط یا در سیستم توزیع آب آشامیدنی، آن‌ها را به عنوان یک شاخص غیرقابل اعتماد آلودگی مدفوعی معرفی می‌کند [۶]. بنابراین از تعداد باکتری کلیفرم مدفوعی به عنوان شاخص کیفیت میکروبیولوژی در نمونه‌های آب استفاده می‌شود. شمارش باکتری هتروتروف (HPC) نیز شاخصی برای کیفیت عمومی آب در داخل سیستم توزیع در نظر گرفته می‌شود [۷]. هر دو رهنمود سازمان بهداشت جهانی و استاندارد ایران برای کیفیت باکتریولوژیک آب پیشنهاد می‌کنند که کلیفرم مدفوعی نباید در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه مشاهده گردد [۸ و ۹].

در بسیاری از کشورهای دنیا دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم به خصوص در نواحی روستایی مسئله‌ای مهم است. در هر اجتماعی باید آب با کیفیت مطلوب و مناسب در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد. در محیط‌های روستایی به دلیل مشکلات متنوعی از قبیل پراکندگی روستاها، فرسوده بودن تأسیسات و شبکه‌های توزیع آب و عدم مراقبت صحیح از آن‌ها، پراکندگی فضولات حیوانی در محیط و پایین بودن سطح بهداشت عمومی روستا، تأمین و توزیع و پایش مستمر کیفیت آب امری ضروری محسوب می‌شود. در سال ۱۳۸۵ بالغ بر ۵۴ درصد از روستاهای با جمعیت بیش از ۲۰ خانوار، که ۹۳/۴ درصد از جمعیت ساکن در روستاهای با جمعیت بیش از ۲۰ خانوار کشور را در خود جای داده‌اند، تحت پوشش خدمات آب و فاضلاب قرار داشته‌اند. به عبارت دیگر در این سال، ۶۴ درصد از جمعیت روستایی کل کشور از خدمات آب و فاضلاب برخوردار بوده‌اند [۱۰].

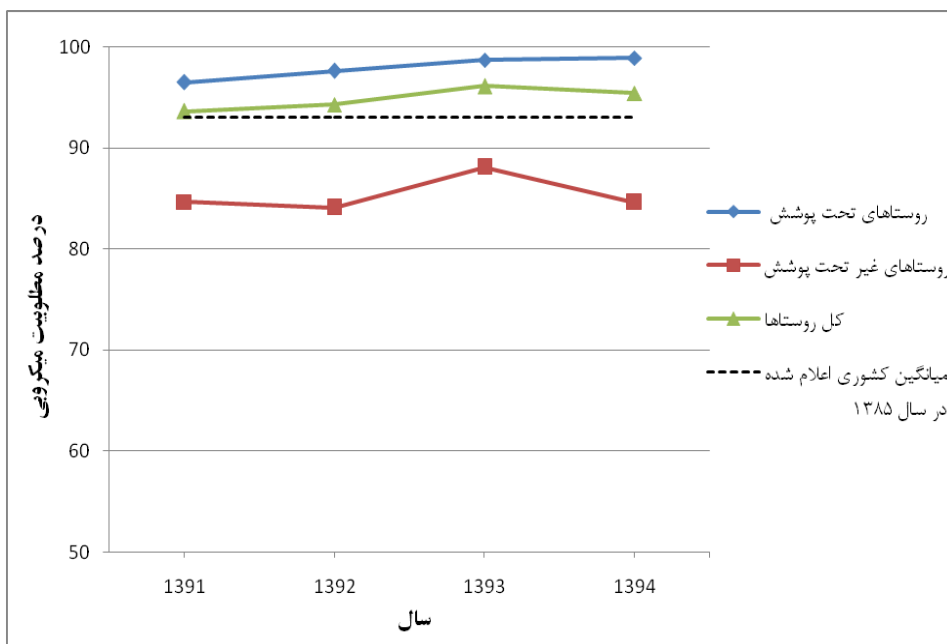
شهرستان طبس با مساحتی نزدیک به ۵۶ هزار کیلومترمربع، بزرگ‌ترین شهرستان ایران است. مسافت بین روستاهای شمالی و جنوبی آن به بیش از ۴۰۰ کیلومتر می‌رسد. جمعیت شهرستان طبس (براساس سرشماری سال ۱۳۹۰) ۶۹۶۵۸ نفر در قالب ۱۹۷۹۸ خانوار گزارش شده، که از این تعداد ۴۳۱۱۹ نفر (۶۱/۹ درصد) در شهرها و ۲۶۵۳۹ نفر (۳۸/۱ درصد) در روستاها سکونت داشته‌اند. از کل روستاهای دارای سکنه این شهرستان (۱۸۰ روستا)، حدود ۷۶ درصد (۱۳۶ روستا) تحت پوشش آب‌فبار بوده و آب شرب آن‌ها از منابع چاه نیمه عمیق، قنات و چشمه تأمین می‌شود و بقیه روستاها (۴۴ روستا)، تحت پوشش مرکز بهداشت شهرستان قرار دارند و کلر زنی آن‌ها از طریق خانه‌های بهداشت صورت گرفته و یا کلر مادر به صورت رایگان در اختیار شوراها و هیئت امنای آب روستاها قرار می‌گیرد. در بعضی روستاها نیز توسط تانکرهای آبرسانی سیار شرکت آب‌فبار، آب گندزدایی شده در اختیار مردم روستا قرار می‌گیرد. از کل جمعیت روستاهای شهرستان طبس، حدود ۹۰ درصد جمعیت در روستاهای تحت پوشش آب‌فبار سکونت دارند. آنچه در مدیریت تأمین آب آشامیدنی قابل توجه است، کنترل کیفیت و جلوگیری از بروز بیماری‌های منتقل‌شونده توسط آب است. وسعت زیاد شهرستان طبس و پراکندگی روستاها، کار پایش مستمر کیفیت آب روستاهای این شهرستان را با دشواری مواجه می‌کند. به همین منظور بررسی کیفیت میکروبی آب آشامیدنی مناطق روستایی شهرستان طبس می‌تواند وضع کیفی آب شرب این مناطق و نیز عملکرد شرکت آب و فاضلاب روستایی در این زمینه را نشان دهد؛ چرا که بخشی از روستاها تحت پوشش و بخشی دیگر تحت پوشش آب‌فبار نمی‌باشند.

## ۲. مواد و روش‌ها

در این مطالعه که از نوع توصیفی - تحلیلی است روند مطلوبیت شاخص‌های کنترل کیفی آب شرب روستاهای شهرستان طبس در طول سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ مورد بررسی قرار گرفت. از میان ۵ عامل کدورت، کلر آزاد باقیمانده، شمارش بشقابی هتروتروفیک (HPC)، شاخص آلودگی (کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای) و پتانسیل اکسیداسیون واحیا (ORP) که در آخرین رهنمود کیفیت آب آشامیدنی سازمان جهانی بهداشت، به‌عنوان معیارهای قضاوت توصیه شده است [۱۱]، برحسب امکانات و توان آزمایشگاهی، ۲ عامل کلر آزاد باقیمانده و شمارش باکتری شاخص کلیفرم مدفوعی (گرم‌پای) به‌عنوان معیار کیفیت آب شرب به کار گرفته شدند. اطلاعات مربوط به پارامترهای فوق در طول سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ جمع‌آوری شده و به‌عنوان معیار قضاوت مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری میکروبی بر اساس استاندارد شماره ۴۲۰۸ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران [۱۲] و انجام آزمایشات میکروبی بر اساس کتاب روش‌های استاندارد آزمایش‌های آب و فاضلاب انجام گرفت [۱۳]. آزمون سنجش کلر باقیمانده با بهره‌گیری از کیت‌های آزمایشگاهی کلر سنج پرتابل و بر اساس روش دی‌اتیل-بی-فیل دی آمین (DPD) و در محل برداشت نمونه انجام شد. با توجه به استاندارد‌ها، تعداد کلیفرم مدفوعی در آب شرب شبکه توزیع باید در هر شرایطی صفر باشد [۹۰] و همچنین میزان استاندارد کلر باقیمانده موجود در آب آشامیدنی در محدوده ۰/۲-۰/۸ میلی گرم بر لیتر می‌باشد [۱۴]. در این مطالعه منظور از مطلوبیت، مطابقت معیار مورد بررسی با استاندارد می‌باشد.

## ۳. نتایج و بحث

در شکل ۱ درصد مطلوبیت میکروبی (عدم آلودگی از نظر کلیفرم مدفوعی) نمونه‌های آب شرب روستاهای تحت پوشش، غیر تحت پوشش و کل روستاهای شهرستان طبس طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ ارایه شده است.

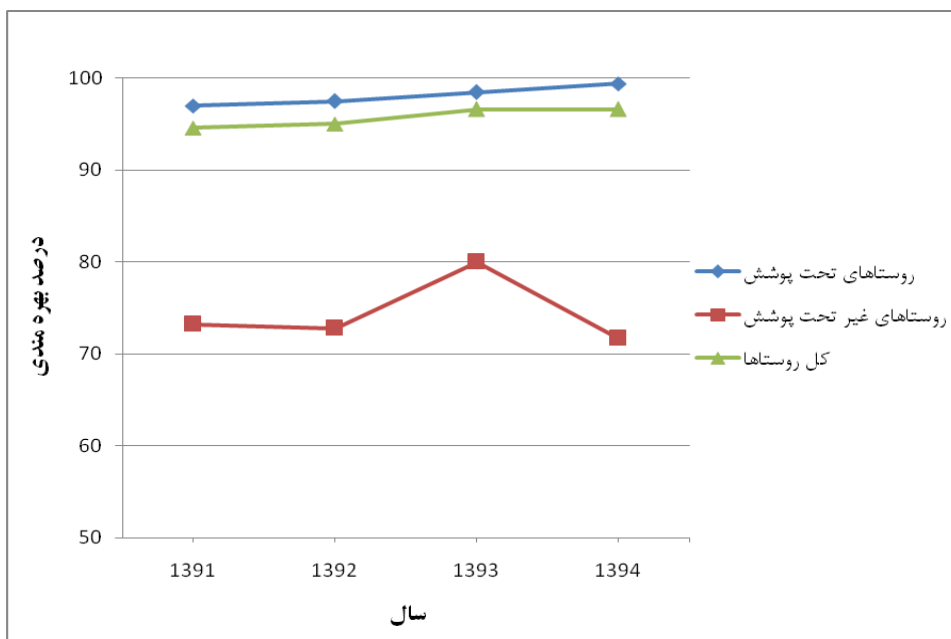


شکل ۱ - درصد مطلوبیت میکروبی نمونه‌های آب شرب روستاهای شهرستان طبس

بر اساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت، شاخص فقدان باکتری کلیفرم گرمایابی در آب آشامیدنی برای جوامع با جمعیت کمتر از ۵۰۰۰ نفر، ۹۰ درصد می‌باشد [۱۰]، یعنی اینکه ۹۰ درصد نمونه‌ها باید فاقد باکتری ذکر شده باشند. بر اساس استاندارد آب آشامیدنی ایران، تعداد باکتری‌های کلیفرم مدفوعی آب آشامیدنی در شبکه توزیع باید صفر باشد. در سال ۱۳۸۵ شاخص کیفیت میکروبی آب آشامیدنی روستاهای ایران از نقطه نظر فقدان باکتری شاخص اشرشیاکلی ۹۳/۰۷ درصد برآورد شد [۱۵]. نتایج این مطالعه نشان داد آب شرب روستاهای غیر تحت پوشش (با میانگین شاخص حدود ۸۵ درصد) از کیفیت پایین‌تری نسبت به روستاهای تحت پوشش آبشار (با میانگین شاخص حدود ۹۸ درصد) برخوردار است ولی در مجموع طی سالهای ۹۴-۱۳۹۱، درصد مطلوبیت میکروبی کل روستاهای شهرستان طبس روند رو به رشدی داشته و بالاتر از مقدار استاندارد WHO (۹۰ درصد) و میانگین کشوری اعلام شده در سال ۱۳۸۵ توسط قنادی و محبی (۹۳/۰۷) بود. با توجه به بازدید و بررسی‌های به عمل آمده از منابع و شبکه‌های توزیع آب در مناطق روستایی شهرستان طبس مشخص شد، در روستاهای غیر تحت پوشش آبشار به علت فرسودگی و یا عدم شست و شوی مرتب شبکه‌های توزیع و منابع آب، عدم رعایت حریم بهداشتی منابع آب، عدم کلرزنی و یا کلرزنی اصولی و منظم، آلودگی کلیفرمی بیشتری مشاهده می‌گردد.

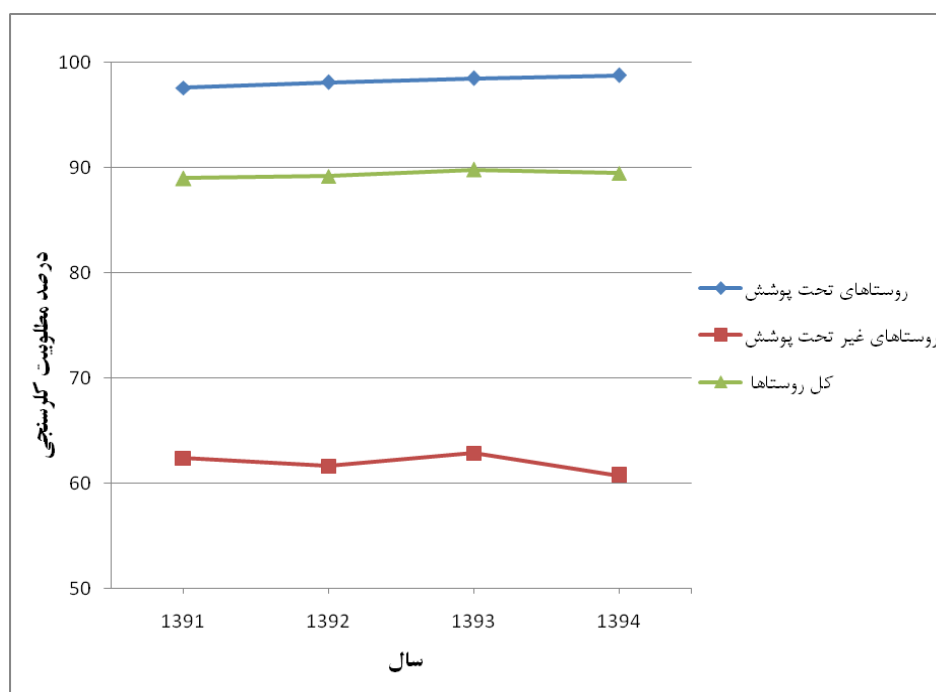
در شکل ۲ میزان بهره‌مندی جمعیت روستاهای شهرستان طبس از آب سالم از نقطه نظر معیار میکروبی کلیفرم مدفوعی ارایه شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که طی سالهای ۹۴-۱۳۹۱ به‌طور متوسط حدود ۹۸/۱ درصد از جمعیت روستاهای تحت پوشش و ۷۴/۴ درصد از جمعیت روستاهای غیر تحت پوشش و در مجموع ۹۵/۷ درصد از جمعیت کل روستاهای شهرستان طبس از آب آشامیدنی سالم از نظر کلیفرم مدفوعی بهره‌مند بودند.

حیدری و همکاران در مطالعه‌ای بر روی کیفیت میکروبی آب شرب روستاهای کاشان در سال ۱۳۸۶ نشان دادند که ۱۰۰ درصد جمعیت روستاهای تحت پوشش و تنها ۴۷/۷۱ درصد جمعیت روستاهای غیر تحت پوشش از آب سالم از نظر کلیفرم گرمایابی بهره‌مند بودند و به‌طور کلی ۹۳ درصد جمعیت کل روستاها از آب سالم از نظر کلیفرم گرمایابی برخوردار بودند [۱۶].



شکل ۲ - درصد جمعیت روستایی بهره مند از آب سالم از نظر کلیفرم مدفوعی

درصد مطلوبیت کلرسنجی نمونه‌های آب شرب روستاهای شهرستان طبس در شکل ۳ نمایش داده شده است. در استاندارد آب آشامیدنی ایران، مقدار مطلوب کلر آزاد باقیمانده در هر نقطه از شبکه بعد از نیم ساعت از زمان تماس در شرایط عادی ۰/۲ تا ۰/۸ میلی گرم بر لیتر با توجه به PH و در شرایط اضطراری و همه گیری بیماری‌های روده‌ای و بلایای طبیعی یک میلی گرم بر لیتر می‌باشد.



شکل ۳ - درصد مطلوبیت کلرسنجی نمونه‌های آب شرب روستاهای شهرستان طبس

نمودار کلرسنجی نیز نتایج آزمون‌های میکروبی نشان داده شده در شکل ۱ را تایید می‌کند به‌طوری که متوسط مطلوبیت کلرسنجی در روستاهای تحت پوشش آبشار حدود ۹۸/۳ درصد بوده و تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای با روستاهای غیر تحت پوشش دارد. دلیل این مساله مربوط به وجود تأسیسات کلرزی، کلرزی مرتب جهت گندزدایی، کلرسنجی و نظارت مستمر شرکت آبشار در روستاهای تحت پوشش می‌باشد. طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ درصد مطلوبیت کلرسنجی برای کل روستاها با متوسط حدود ۸۹/۴ درصد، نزدیک به میانگین کشوری (۹۱/۴۲) و برای روستاهای غیر تحت پوشش آبشار با میانگین حدود ۶۲ درصد، پایین تر از میانگین کشوری به دست آمد [۱۵]. در حالی که در مطالعه ی نوروزی و همکاران، درصد کلر باقیمانده مطلوب هم در روستاهای تحت پوشش (۲۹/۱) و هم غیر تحت پوشش (۲۱/۸) فاصله زیادی تا میانگین کشوری دارد [۱۷]. با توجه به اهمیت نقش کلرزی در گندزدایی آب، ضروری است مطلوبیت کلرسنجی بهبود یابد.

منابع آب شرب روستاهای شهرستان طبس به‌طور تصادفی در طول سال نمونه برداری می‌شوند. درصد مطلوبیت نمونه‌های میکروبی تهیه شده از منابع آب روستاهای شهرستان طبس در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

جدول ۱ - تعداد (و درصد) مطلوبیت نمونه‌های میکروبی تهیه شده از منابع آب روستایی شهرستان طبس

| سال    | مطلوب (%)  | نامطلوب (%) | تعداد کل نمونه ها |
|--------|------------|-------------|-------------------|
| سال ۹۱ | ۷۱ (۸۵/۵)  | ۱۲ (۱۴/۵)   | ۸۳                |
| سال ۹۲ | ۸۵ (۸۳/۳)  | ۱۷ (۱۶/۷)   | ۱۰۲               |
| سال ۹۳ | ۵۵ (۸۴/۶)  | ۱۰ (۱۵/۴)   | ۶۵                |
| سال ۹۴ | ۸۰ (۸۱/۶)  | ۱۸ (۱۸/۴)   | ۹۸                |
| جمع کل | ۲۹۱ (۸۳/۶) | ۵۷ (۱۶/۴)   | ۳۴۸               |

نتایج نشان داد در طول ۴ سال گذشته، شاخص فقدان کلیفرم مدفوعی در کلیه منابع آب روستاهای شهرستان طبس به‌طور میانگین حدود ۸۳/۶ درصد بود. در حالی که در مطالعه نوروزی و همکاران این شاخص ۷۸/۸۹ است [۱۷]. همچنین در تحقیقی که Bilqis و همکاران بر روی کیفیت میکروبی آب روستاهای بنگلادش انجام دادند این شاخص حدود ۶۱ درصد می‌باشد [۱۸]. لازم به ذکر است که در کلیفرم‌های مدفوعی، اگر میزان کلیفرم‌های مدفوعی در نمونه آب زیاد نباشد با یک کلرزی ساده قبل از ورود به شبکه توزیع، این آلودگی قابل حذف بوده و از نظر بهداشتی مشکلی را برای ساکنان منطقه ایجاد نمی‌کند.

دلایل زیادی در آلودگی منابع آب روستایی دخالت دارند؛ از مهم ترین این عوامل می‌توان به عدم وجود درپوش چاه ها که سبب ورود مستقیم فضولات حیوانات اهلی و وحشی و پرندگان به آب می‌شوند، استفاده از کودهای حیوانی برای باروری خاک اطراف برخی منابع، نزدیکی منبع جمع آوری فضولات انسانی و حیوانی به منابع آب و بهسازی نامناسب منبع اشاره کرد. با توجه به محدود بودن منابع آب شرب و قابل دسترس در کشور، پایش و کنترل کیفیت مستمر منابع آب به‌خصوص در مواردی که در معرض آلودگی می‌باشند توصیه می‌گردد.

#### ۴. نتیجه گیری

به‌طور کلی مطلوبیت میکروبی آب آشامیدنی مناطق روستایی شهرستان طبس در حد شاخص کشوری است و وضعیت کیفیت میکروبی در روستاهای تحت پوشش و غیر تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب روستایی تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای دارند؛ به‌طوری که در طول دوره موردبررسی، آب آشامیدنی در روستاهای تحت پوشش با استفاده از سیستم مدیریت فعلی سازمان آبرسانی کاملاً سالم و بهداشتی بوده و توانسته است حد ایده آلی از استانداردهای مرتبط با مباحث آلودگی میکروبی آب آشامیدنی را رعایت کند که علت اصلی آن می‌تواند بهسازی مناسب شبکه های توزیع آب، کنترل و کلرزی مناسب باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت به منظور تقلیل آلودگی و ارتقاء شاخص کیفیت میکروبی آب، تحت پوشش قراردادن روستاهای غیرتحت پوشش و ارائه خدمات توسط شرکت آبشار نیز می‌تواند مفید باشد. همچنین با توجه به مشاهده اندک آلودگی میکروبی در موارد خاص پیشنهاد می‌شود با مدنظر قرار دادن موارد زیر به ارتقاء ی بیشتر کیفیت آب در روستاهای فوق کمک نمود: ارتقاء سامانه های گندزدایی روستاها، نظارت ویژه بر گندزدایی آب روستاها، اصلاح و باز سازی شبکه توزیع و خطوط انتقال، استمرار مطلوبیت کلر آزاد باقیمانده در دورترین نقاط



شبکه، شستشوی مخازن و شبکه مطابق برنامه زمان بندی شده، انجام آزمایشات میکروبی مکرر با برنامه ریزی دقیق جهت رفع عوامل آلودگی احتمالی، آموزش همگانی روستائیان جهت آشنایی با مواد گندزدا و راههای آلودگی آب، رعایت حریم بهداشتی چاه و مخازن ذخیره آب.

## ۵. مراجع

1. World Health Organization, 2006. World in danger of missing sanitation target; drinking water target also at risk, new report shows. WHO, Geneva. Available from <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/>
2. Dehghani, M.H., Jahed, Gh., Mohammadi, H., et al., (2011). Microbiological Quality of Drinking Water in Shadegan Township, Iran. *World Applied Sciences Journal*, 1, pp.114-118.
3. Mokhtari, S.A., Fazlzadeh Davil, M., Dorraji, B., (2011). Survey of Bacteriological Quality of the Drinking Water in Rural Areas of Ardabil City. *Salamat o Behdashte Ardebil*, 1(2), pp. 66-73 [In Persian].
4. Amtiazi, G., (2009). Microbiology and control of water, air, waste water, Fifth edition, tehran, mani Publications, pp.1-17.
5. Tallon, P., Magajna, B., Lofranco, C., Leung, K.T., (2005). Microbial Indicators of Faecal Contamination in Water: A Current Perspective. *Water, Air, and Soil Pollution*, 166(1-4), pp. 139-66.
6. Payment, P., Waite, M. and Dufour, A., (2004). Introducing Parameters for the Assessment of Drinking Water Quality. In: *Assessing Microbial Safety of Drinking Water; Improving Approaches and Methods*, WHO/OECD, IWA Publishing.
7. Bartram, J., Cotruvo, J., Exner, M., Fricker, C. and Glasmacher, A., (2003). Heterotrophic plate counts and drinking-water safety: The significance of HPCs for water quality and human health. WHO/NSF, IWA Publishing.
8. World Health Organization, (2004). Guidelines for Drinking-water Quality: Recommendations. WHO, Geneva, 1(3). Available from [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/GDWQ2004web.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDWQ2004web.pdf)
9. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, (2007). Drinking water-Microbiological specifications, 6th edition, Standard No. 1011. [In Persian].
10. Ghannadi, M., (2002). Criteria and Guidelines for Analysis of Microbial Quality of Drinking Water, Water and Wastewater Company of Mashhad city.
11. Ghaderpoori, M., Dehghani, M.H., Fazlzadeh, M. and Zarei, A., (2009). Survey of Microbial Quality of Drinking Water in Rural Areas of Saqqez, Iran. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 5(5), pp.627-632.
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, (2007). Water Quality-Sampling for Microbiology Examination of water-Code of practice, 1st revision, Editor, Standard No. 4208 [In Persian].



13. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Ed, APHA-AWWA-WPCF, Washington DC.
14. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, (2009). Drinking water: chemical and physical specifications, 5th edition, Standard No. 1053 [In Persian].
15. Ghanadi, M., and Mohebi, M., (2008). Survey of Drinking Water Microbial Quality in Rural Areas in IRAN (Limitations, Challenges, and Opportunities). *Water and Waste water*, 19(65), pp. 23-29 [In Persian].
16. Heidari, M., Mesdaghinia, M., Miranzadeh, B., Yunesian, M., Naddafi, K., Mahvi, A.H., (2011). Survey on microbial quality of drinking water in rural areas of Kashan and the role of rural water and wastewater company in that improvement. *Journal of Health System Research*, 6, pp898-907 [In Persian].
17. Noorozi, R., Zafarzadeh, A., youlizadeh, T., (2013). Survey on Microbial Quality of Drinking Water in City Maravehtapeh Villages and Comparison with National and WHO Standards. *Iranian Journal of Environmental Health Engineering*, 1(1), pp20-29 [In Persian].
18. Bilqis, H., Kelly, H., Jason, L., Howarth, B., Nahid, A., Firoz K., Sufia, K. Mamun, K. Sanower, H. Mohammad, S.A., (2006). Rural Drinking Water at supply & household levels: Quality & Management. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 209 (5), pp.451–460