مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۸، آبان ۱۳۹۸، ۷۵۲-۷۴۱

بررسی وضعیت فیزیکوشیمیایی منابع تأمین کننده آب شرب شهرستان اسدآباد طی سال‌های ۱۳۹۰تا ۱۳۹۶: یک مطالعه توصیفی

بهمن گلزار خجسته[۱]، مریم گلزار خجسته[۲]، خدیجه یاری[۳]، جواد ترکمان[۴]

دریافت مقاله: ۹۷/۹/۱۰ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۷/۱۰/۱۷ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۸/۲/۸ پذیرش مقاله: ۹۸/۲/۹

چکیده

زمینه و هدف: از آنجایی‌که آب کافی و با کیفیت مطلوب برای ادامه حیات بشر ضروری است. هدف از این مطالعه تعیین وضعیت فیزیکوشیمیایی منابع تامین کننده آب شرب شهرستان اسدآباد طی سال‌های ۱۳۹۰تا۱۳۹۶ می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در مطالعه توصیفی حاضر، ۱۹ پارامتر حاصل از کیفیت فیزیکوشیمیایی آب در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۰ از اداره کل آب و فاضلاب شهری استان همدان به همراه تعداد ۳۲ نمونه در سال ۱۳۹۶ از ۸ منبع آب زیر زمینی بررسی شد. در نهایت داده‌ها با آزمون‌های آماری توصیفی (در مقایسه با استانداردهای ملی ایران) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میانگین pH برابر با ۸/۳۰±۰/۳۷، کدورت NTU ۰/۷۷±۰/۵، دما ۹/۱۲±۲/۲۰ درجه سانتی‌گراد، هدایت الکتریکی ۴۱۸/۵±۳۰۷/۲۲ میکروزیمنس بر سانتی‌متر، کل جامدات محلول ۲۳۶/۲۵±۱۷۴/۵ میلی‌گرم بر لیتر، سختی کل ۲۱۴/۱۲±۱۶۲/۱۳ میلی‌گرم بر لیتر کربنات کلسیم، قلیائیت کل ۱۸۶/۶۳±۲۱/۷۷ میلی‌گرم بر لیتر کربنات کلسیم، نیترات ۱۵/۶۶±۲۵/۸۵ میلی‌گرم بر لیتر، نیتریت ۰/۲۸۰±۰/۱۱۰ میلی‌گرم بر لیتر، فلوئور ۰/۵۳±۰/۲۲ میلی‌گرم بر لیتر، کلرور ۳۶/۳۷±۸۵/۶۳ میلی‌گرم بر لیتر، سولفات ۱۴/۵±۱۳/۴۹ میلی‌گرم بر لیتر، کربنات ۲/۷۵±۱۸/۶۴ میلی‌گرم بر لیتر، بیکربنات ۱۳۳/۲۵±۵۶/۵۸میلی‌گرم بر لیتر، فسفات ۰/۲۰±۰/۳۹میلی‌گرم بر لیتر، سدیم ۲۸ ۰/۰ ۲±۰/۰ میلی‌گرم بر لیتر، منگنز ۳/۷۴ ±۵/۵ میلی‌گرم بر لیتر، پتاسیم ۰ میلی‌گرم بر لیتر، و آهن ۰/۷۲۰±۰/۱۴ میلی‌گرم بر لیتر بود که در مقایسه با نتایج مشابه پنج ساله گذشته هم‌خوانی دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه نتایج، نمونه‌های آب مورد آزمایش از نظر پارامترهای فیزیکوشیمیایی در محدوده استاندارد ملی ایران بود، هر چند بعضی از پارامترهای شیمیایی در سال ۱۳۹۶نسبت به سال‌های گذشته افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: فیزیکوشیمیایی، منابع، آب شرب، اسدآباد

۱- (نویسنده مسئول) کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات و پژوهشی علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. تلفن: ۰۸۱۳-۸۲۵۷۴۵۵، دورنگار: : ۰۸۱۳-۸۲۵۷۴۵۵، پست الکترونیکی: bahman_golzar@yahoo.com

۲- پژوهشگر و دانش آموز سال دوم متوسطه، رشته علوم تجربی،دبیرستان پروین اعتصامی همدان، همدان، ایران

۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات و پژوهشی علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۴- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات و پژوهشی علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

مقدمه

یکی از اهداف سازمان جهانی بهداشت، تأمین آب آشامیدنی سالم تا سال ۲۰۲۵ برای همه است [۲-۱]. بیشترین جمعیتی که در جهان از نعمت داشتن آب سالم محروم هستند، در آسیا و آفریقا زندگی و در روستاها ساکن هستند [۳]. حدود ۸۰ درصد از سطح زمین با آب پوشیده شده است که از این مقدار آب حدود ۹۷ درصد در اقیانوس‌ها و دریاها قرار گرفته و بیش از حد شور می‌باشد و به طور مستقیم برای فعالیت‌های انسان غیرقابل شرب و غیرقابل استفاده هستند و حدود ۲/۴ درصددر یخچال‌های طبیعی بزرگ و یخ‌های قطبی به دام افتاده‌اند است. بنابراین، کم‌تر از ۱ درصد منابع آبی برای شرب، کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی موجود است [۴].

دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم در بسیاری از کشورهای دنیا مسأله‌ای مهم است. طبق آمار سازمان جهانی بهداشت سالانه ۱/۱ میلیارد نفر در جهان به منابع آب آشامیدنی سالم دسترسی ندارند [۵].

کیفیت آب از جمله مسائلی است که با سلامتی، بهداشت فردی و عمومی جامعه نسبت مستقیم دارد. لزوم پایش آب و تأمین شرایط بهداشتی و استاندارد برای آشامیدن باعث شده که کنترل کیفیت آب از اهمیت بالایی برخوردار باشد [۲].

بسیاری از عناصر موجود در آب آشامیدنی وجودشان برای سلامتی انسان ضروری است. با این حال، افزایش غلظت این عناصر (Ni، Cd،Mn، Fe، C، Zn و ...) ممکن است باعث بروز مشکلات بسیار جدی برای سلامتی فرد شود [۶].

در اکثر مناطق مطالعات گسترده‌ای بر روی کیفیت آب انجام شده است به عنوان نمونه Ebrahimi و همکاران کیفیت میکروبی شیمیایی آب شرب شهر راوند را بررسی نمودند، آنها در پژوهش خود نشان دادند که پارامترهای کلسیم، منیزیم، سختی و سولفات از حد مجاز بالاتر می‌باشند [۲]. Dehghani tafti به بررسی وضعیت کیفی منابع آب شرب شهر تفت (یزد) پرداختند آنها بیان نمودند که مخلوط کردن آب چند چاه به آب چاه‌های دارای مشکل شیمیایی می‌تواند موجب تعدیل پارامترها و مطابقت با استانداردها شود [۷]. Khalili به بررسی میزان کل کربن آلی (TOC) در منابع تأمین آب شرب و شبکه شهری گرگان پرداخت، وی با بررسی ۴۴ نمونه نشان داد که میزان کل کربن آلی در شبکه در حد مجاز بوده و آب شرب از نظر این پارامتر مشکلی ندارد [۱۲].

با توجه به افزایش آگاهی‌های عمومی و توجه بیشتر به جنبه‌های کیفی و ظاهری آب، اهمیت موضوع کیفیت آب به عنوان یکی از مهم‌ترین معیارها برای قضاوت در مورد عملکرد متولیان آن در نظر گرفته می‌شود و کنترل‌های دوره‌ای آب آشامیدنی بیش از پیش نمایان می‌شود [۸]. به همین منظور، خواص فیزیکی، شیمیایی آب از جمله پارامترهای مهمی هستند که در بهداشت و سلامت آب مصرفی و هم‌چنین، سطح رضایت‌مندی مصرف کنندگان جایگاه خاصی دارند [۹].

در محیط‌های شهری به دلیل مشکلات متنوعی از قبیل فرسوده بودن تأسیسات و شبکه‌های توزیع آب و عدم مراقبت صحیح از آنها، پایین بودن سطح بهداشت عمومی در برخی از مناطق شهری از جمله حاشیه شهر، تأمین و توزیع و پایش

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

مستمرکیفیت آب امری ضروری محسوب می‌شود [۱۰]. هم چنین با توجه به نقش کیفیت آب، خصوصاً از نظر پارامترهای شیمیایی مهم در سلامتی انسان، این مطالعه به منظور تعیین کیفیت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منابع تأمین کننده آب شرب شهرستان اسدآباد طی سال‌های ۱۳۹۰تا ۱۳۹۶ انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی است که از منابع تأمین کننده آب شرب شهرستان اسدآباد طی سال‌های ۱۳۹۰تا۱۳۹۶ انجام گرفت. این مطالعه دارای کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی همدان به شماره ثبتی 9407093794 می باشد. براساس آمار سرشماری سال ۱۳۹۵، شهرستان اسدآباد دارای ۱۰۰ هزار و ۹۰۱ نفر جمعیت ،۳۰ هزار و ۳۸۷ خانوار است که از این تعداد ۱۷ هزار و ۵۸۷ خانوار در شهرها و ۱۲ هزار و ۷۲۱ خانوار در روستاهای اسدآباد زندگی می‌کنند.

این تحقیق با هدف پایش و مقایسه تغییرات زمانی کیفیت منابع تامین کننده آب زیر زمینی شهرستان اسدآباد با جمع آوری اطلاعات ثبت شده پنج ساله نتایج آزمایشات حاصل از کیفیت فیزیکوشیمیایی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ منابع تامین کننده آب‌های زیر زمینی این شهرستان در اداره کل آب و فاضلاب شهری استان همدان که قبلاً توسط کارشناسان کنترل و کیفیت آزمایشگاه مرکزی آن اداره انجام گرفته به همراه نمونه برداری از منابع زیرزمینی آب شرب این شهرستان که توسط محقق این مطالعه در فاصله زمانی چهار فصل متوالی (بهار ، پاییز ، تابستان و زمستان) در سال ۱۳۹۶ انجام و به تعداد ۳۲ نمونه از ۸ منبع آب زیر زمینی شامل ۷ حلقه چاه به ترتیب چاه‌های شماره (۵، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶ ، ۱۸) و یک رشته قنات به تفکیک فصل برداشت شده و پارامترهای فیزیکی (pH، کدورت، دما و هدایت الکتریکی) و شیمیایی (کل جامدات محلول ، سختی کل، قلیائیت کل، نیترات، نیتریت، فلوئور، کلرور، سولفات، کربنات، بیکربنات، فسفات، سدیم، منگنز، پتاسیم و آهن) از منابع آب‌های زیر زمینی شهرستان اسدآباد بر اساس استاندارد متد مورد آنالیز و با استانداردهای ملی ایران ۱۰۵۳ مورد مقایسه قرار گرفتند [۱۳ ،۲].

در این تحقیق روش انجام آزمایش توسط محقق این مطالعه با روش انجام آزمایش کارشناسان کنترل و کیفیت آزمایشگاه مرکزی اداره آب و فاضلاب شهری استان همدان در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ بر اساس استاندارد متد یک‌سان بوده و جهت اندازه گیری کربنات و بیکربنات در نمونه، عمل تیتراسیون به ترتیب در حضور معرف‌های فنل فتالئین و بروموکروزول سبز با استفاده از اسید سولفوریک ۰/۰۲ نرمال انجام می‌گیرد. جهت اندازه‌گیری کلرور نیز از روش تیتراسیون مستقیم با استفاده از نیترات نقره ۰/۰۱ نرمال و در حضور معرف کرومات پتاسیم استفاده می‌شود [۲]. برای اندازه گیری آزمون‌های سختی کل طبق دستور کار کتاب استاندارد متد [۱۳] صفحه ۳۵-۲، نمونه پس از تنظیم pH توسط بافر آمونیاکی در حضور اریوکروم بلاک تی با EDTA تیتر می‌گردد ،نتایج بر حسب پی پی ام کربنات کلسیم گزارش می‌شود. کلسیم نیز طبق روش-Ca3500 صفحه ۵۷- ۳ با اضافه کردن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

سود و معرف موروکسید به نمونه، با EDTA تیتر شده، نتیجه بر حسب پی پی ام کلسیم به دست می‌آید.

جهت آنالیز شیمیایی عناصر موجود در آب نمونه‌های جمع‌آوری شده از ایستگاه‌های تعیین شده جهت انجام آزمایش شیمیایی در هر ماه تهیه گردید و در ظروف پلاستیکی مخصوص به حجم ۳ لیتر اخذ شده و به آزمایشگاه ارسال گردید. آزمایش‌های دستگاهی نیز شامل سنجش غلظت یون‌های نیترات و نیتریت، فلوراید، ید، آهن، سولفات و فسفات با دستگاه اسپکتروفتومتر Hach مدل ER4000u ساخت کشور انگلستان، سنجش هدایت الکتریکی و کل جامدات محلول Total Dissolved Solids (TDS) با دستگاه EC متر مدل CD20 با نشان Aqualytic با دقت ۰/۰۱ و ساخت کشور آلمان ، دما از دستگاه هدایت سنج Hach مدل C0150 ، سنجش pH آب از دستگاه اهم متر مدل ۶۲۰ ساخت کشور سوئیس، اندازه‌گیری کدورت با دستگاه کدورت سنج Hach مدل 2100 AN ساخت کشور آمریکا، واحد کدورت نفلومتری Nephelometric Turbidity Unit (NTU) بود. اندازه‌گیری یون سدیم و پتاسیم با فیلم فتومتر Carning 410 ساخت کشور انگلستان انجام شد و آزمایش‌های تیتریمتری نیز برای تعیین سختی، کلسیم، منیزیم و کلرور انجام گرفت. مواد شیمیایی مورد استفاده ساخت شرکت Merck آلمان بودند [۱۳].

در پایان با استفاده از شاخص‌های مرکزی رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ و با آزمون‌های آماری توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در نهایت میانگین نتایج فیزیکوشیمیایی سال ۱۳۹۶ با نتایج پنج سال گذشته ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ با استانداردهای ملی ایران ۱۰۵۳ [۲۴] مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

میانگین پارامترهای فیزیکو شیمیایی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ بهمراه استانداردهای ملی ایران ۱۰۵۳ مرتبط با هر یک از پارامترها در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۲، میانگین هر یک از پارامترهای فیزیکو شیمیایی بررسی شده منابع تأمین آب شرب شهرستان اسدآباد در تمام دوره پنج ساله ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ با استاندارد ملی ایران مقایسه و مشاهده گردید که تمامی پارامترهای مورد بررسی در محدوده حداکثر مطلوب و مجاز استاندارد ملی ایران و در حد ۱۰۰ درصد محدوده حداکثر مطلوب و مجاز می باشند.

مطابق نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۳، میانگین پارامترهای فیزیکو شیمیایی در طی فصول (بهار، تابستان، پاییز و زمستان) سال ۱۳۹۶در مقایسه با استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳ کمتر و یا نزدیک به محدوده حداکثر مجاز و مطلوب بوده و طبق استاندارد ملی ایران در حد ۱۰۰ درصد محدوده حداکثر مجاز و مطلوب می‌باشند.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

جدول ۲- میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی منابع آب زیرزمینی شهر اسدآباد در سال‌های (۱۳۹۵-۱۳۹۰) و مقایسه آن با استاندارد ملی ایران۱۰۵۳ [۲۴]

منبع برداشت / پارامتر (میلی‌گرم در لیتر)	چاه شماره ۵	چاه شماره ۸	چاه شماره ۱۲	چاه شماره ۱۳	چاه شماره ۱۴	چاه شماره ۱۶	چاه شماره ۱۸	قنات	انحراف معیار ± میانگین	استاندارد ملی ایران۱۰۵۳	
										حداکثر مطلوب	حداکثر مجاز
هدایت الکتریکی (میکرو زیمنس بر سانتی‌متر)	۳۶۲	۳۰۲	۳۳۰	۳۶۰	۳۳۸	۳۲۸	۳۳۲	۳۷۰	۳۴۰/۲۵ ± ۵۵/۳۸	۱۵۰۰	۲۰۰۰
سختی کل (میلی‌گرم در لیتر بر کربنات کلسیم)	۱۸۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۷۴	۱۸۰	۱۸۶	۱۴۴	۱۸۸	۱۷۰/۸۸ ± ۱۶/۷۴	۲۰۰	۵۰۰
کل جامدات محلول(میلی‌گرم در لیتر)	۱۸۱	۱۵۱	۱۶۵	۱۸۰	۱۶۹	۱۶۴	۱۶۶	۱۸۵	۱۷۰/۱۲ ± ۲۹/۷۳	۵۰۰	۱۵۰۰
قلیائیت کل (میلی‌گرم در لیتر بر کربنات کلسیم)	۱۶۰	۱۴۵	۱۶۸	۱۹۰	۱۶۶	۱۸۸	۱۶۷	۱۹۴	۱۷۲/۲۵ ± ۴۴/۸۷	۲۰۰	۶۰۰
بیکربنات (میلی‌گرم در لیتر)	۱۲۵	۱۱۰	۱۴۵	۱۸۰	۱۴۵	۱۵۵	۱۶۵	۱۸۴	۱۵۱/۱۲ ± ۶۷/۶۰	*	*
کربنات (میلی‌گرم در لیتر)	۳۰	۳۰	۲۰	۱۰	۲۰	۳۰	۱۹	۱۰	۲۱/۱۲ ± ۲۲/۱۶	*	*
نیتریت (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰ ۱۳	۰/۰ ۱۷	۰/۰ ۲	۰/۰ ۳	۰/۰ ۲۳	۰/۰ ۳۷	۰/۰ ۲۳	۰/۰ ۱۵	۰/۰ ۲۲ ± ۰/۰۲۲	۰/۱	۰/۳
نیترات (میلی‌گرم در لیتر)	۷/۴۸	۴/۸۴	۷/۹۲	۱۳/۶۴	۳/۰۸	۸/۸	۱۱/۴۴	۱۰/۵۶	۸/۴۷ ± ۳/۲۳	۴۵	۵۰
کلرور (میلی‌گرم در لیتر)	۱۲	۸/۵	۸/۵	۱۲/۵	۰/۶۴	۹	۹/۵	۱۳	۹/۲۰ ± ۱۰/۳۷	۲۰۰	۴۰۰
سولفات (میلی‌گرم در لیتر)	۱۲	۵	۸	۵	۱۰	۴	۱۰	۱۴	۹/۵۹ ± ۹/۵۹	۲۰۰	۴۰۰
فلوئور (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۰ ۹	۰/۳۵	۰/۴۸	۰/۶۴	۰/۱۷	۰/۲۸	۰/۳ ± ۰/ ۶۳	۱/۵	۱/۷
سدیم (میلی‌گرم در لیتر)	۲	۲	۲	۰/۰ ۱	۲	۲	۲	۲	۱/۷۵ ± ۱/۸۶	۲۵۰	۴۰۰
پتاسیم (میلی‌گرم در لیتر)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	*	*
فسفات (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/ ۱۶	۰/۴۱	۰/۳۱	۰/۰ ۲	۰/۰۱۲	۰/۱۷ ± ۰/۰ ۹۲	*	*
آهن (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰ ۵	۰/۱۲	۰/۰ ۶	۰/۰ ۳	۰/۰ ۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰ ۶	۰/۰۵۱ ± ۰/۰ ۳۲	۰/۱	۰/۳
منگنز (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱ ± ۰۰/۰	۰/۳	۰/۵
کدورت (NTU)	۰/۶۸	۰/۴۶	۰/۵۸	۰/۶۵	۰/۷۵	۰/۶۹	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/ ۶۸ ± ۰/ ۲۲	۱ ≤	۵
PH	۸/۰۸	۸/۱۷	۷/۹۷	۸/۰۹	۷/۹۷	۸/۰۷	۸	۷/۹۳	۸/۳۰ ± ۰/ ۳۷	۷/۵-۸/۵	۶/۵ -۹
دما	۹	۸	۸	۹	۹	۹	۸	۸	۸/۵ ± ۱/۴۱	*	*

**** در استاندارد ملی ایران عددی ارائه نشده است.***

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

جدول ۳- میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی منابع آب زیرزمینی شهر اسدآباد در سال ۱۳۹۶ و مقایسه آن با استاندارد ملی ایران۱۰۵۳/۴۴/

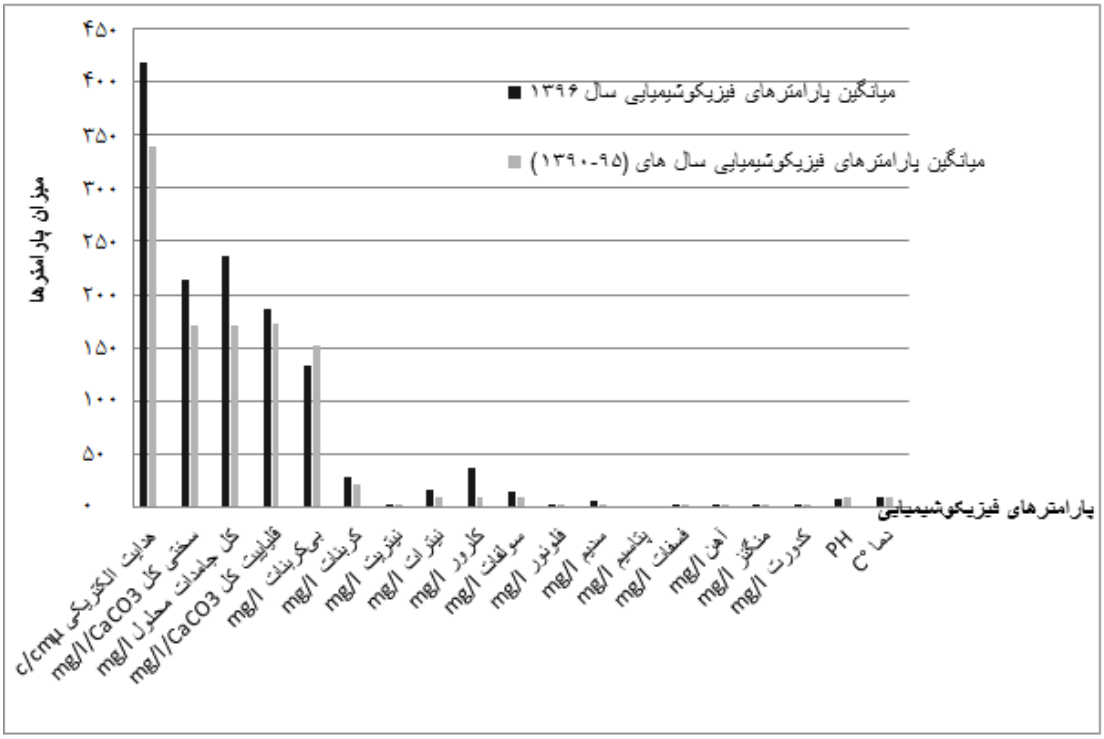
پارامتر (میلی گرم در لیتر) / منبع برداشت	چاه شماره ۵	چاه شماره ۸	چاه شماره ۱۲	چاه شماره ۱۳	چاه شماره ۱۴	چاه شماره ۱۶	چاه شماره ۱۸	قنات	میانگین پارامترها در منابع آب زیرزمینی	استاندارد ملی ایران ایران۱۰۵۳	
										حداکثر مطلوب	حداکثر مجاز
هدایت الکتریکی (میکرو زیمنس بر سانتی‌متر)	۴۰۴	۴۲۴	۲۷۸	۳۷۸	۳۶۸	۳۴۴	۵۶۴	۵۸۸	۴۱۸/۵ ± ۳۰۷/۲۲	۱۵۰۰	۲۰۰۰
سختی کل (میلی‌گرم در لیتر بر کربنات کلسیم)	۱۶۸	۱۹۲	۱۶۴	۱۷۰	۳۱۸	۱۶۵	۲۵۸	۲۷۸	۲۱۴/۱۲ ±۱۶۲/۱۳	۲۰۰	۵۰۰
کل جامدات محلول (میلی گرم در لیتر)	۲۰۲	۲۱۲	۱۸۹	۱۸۴	۳۵۵	۱۷۲	۲۸۲	۲۹۴	۲۳۶/۲۵ ± ۱۷۴/۵۹	۵۰۰	۱۵۰۰
قلیائیت کل (میلی‌گرم در لیتر بر کربنات کلسیم)	۱۸۴	۱۷۸	۱۷۹	۱۹۸	۱۸۶	۱۸۴	۱۸۵	۱۹۴	۱۸۶/۶۳ ± ۲۱/۷۷	۲۰۰	۶۰۰
بیکربنات (میلی‌گرم در لیتر)	۱۳۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۳۵	۱۶۰	۱۲۰	۱۳۶	۱۶۵	۱۳۳/۲۵ ± ۵۶/۵۸	*	*
کربنات (میلی‌گرم در لیتر)	۳۸	۳۸	۲۵	۲۳	۲۶	۲۵	۱۸	۲۹	۲۷/۷۵ ± ۱۸/۶۴	*	*
نیتریت (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰۳۱	۰/۰۲۹	۰/۰۲۸	۰/۰۲۶	۰/۰۲۸	۰/۰۲۱	۰/۰۲۸	۰/۰۳۶	۰/۰ ۲۸ ± ۰/۰۱۱	۰/۱	۰/۳
نیترات (میلی‌گرم در لیتر)	۹	۱۹	۱۱	۹/۵	۷/۶	۸/۴	۲۹/۸	۳۱	۱۵/۶۶ ± ۲۵/۸۵	۴۵	۵۰
کلرور (میلی‌گرم در لیتر)	۱۴	۳۰	۱۵	۱۴/۵	۱۰/۸۵	۱۵/۵	۴۵/۵	۴۸	۲۴/۱۷ ± ۸۵/۶۳	۲۰۰	۴۰۰
سولفات (میلی‌گرم در لیتر)	۱۷	۱۱	۱۳	۱۲	۱۴	۱۰	۱۳	۲۶	۱۴/۵ ± ۱۳/۴۹	۲۰۰	۴۰۰
فلوئور (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۴۹	۰/۶۸	۰/۵۶	۰/۴۰	۰/۵۵	۰/۴۶	۰/۵۳ ± ۰/۲۲	۱/۵	۱/۷
سدیم (میلی‌گرم در لیتر)	۷	۶	۵	۴	۵	۵	۴	۸	۵/۵ ± ۳/۷۴	۲۵۰	۴۰۰
پتاسیم (میلی‌گرم در لیتر)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	*	*
فسفات (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/ ۲۰	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۲ ±۰/۰۳۹	*	*
آهن (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰۷	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۷۲ ± ۰/۰۱۴	۰/۱	۰/۳
منگنز (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۰ ۳	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۲ ± ۰/۰۲۸	۰/۳	۰/۵
کدورت (NTU)	۱/۰۹	۰/۸۵	۰/۷۸	۰/۶۹	۰/۸۹	۰/۵۸	۰/۴۸	۰/۷۸	۰/۷۷ ± ۰/۵	۱ ≥	۵
PH	۸/۰۹	۸/۰۷	۸/۱۴	۷/۹۹	۷/۹۹	۸/۰۴	۸/۲	۷/۹۹	۸/۱ ± ۰/۲۳	۷/۵-۸/۵	۶/۵ -۹
دما	۸	۱۰	۹	۱۰	۸	۹	۱۰	۹	۹/۱۲ ± ۲/۲۰	*	*

**** در استاندارد ملی ایران ایران عددی ارائه نشده است.***

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

بر اساس مشاهده نتایج به‌دست آمده در جداول ۲ و۳ و مقایسه آن‌ها با یک‌دیگر که در نمودار ۱ آمده است می‌توان بیان نمود میانگین نتایج فیزیکوشیمیایی منابع زیرزمینی آب شرب شهرستان اسدآباد در پنج سال گذشته ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در مقایسه با سال جدید ۱۳۹۶ این شهرستان، با توجه به کمبود بارش و خشک‌سالی‌های چندین ساله اخیر در شهرستان اسدآباد و افزایش جمعیت و مصرف زیاد آب توسط مشترکین میزان پارامترهای مورد بررسی با گذشت زمان در حال افزایش است.



نمودار ۱- مقایسه نتایج پارامترهای فیزیکوشیمیایی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ با سال ۱۳۹۶ از منابع زیرزمینی آب شرب شهرستان اسدآباد

بحث

کدورت پدیده‌ای است که میزان شفافیت آب را مشخص می‌کند. اولین کاربرد اندازه گیری کدورت، بررسی کیفیت ظاهری آب تصفیه شده بوده و در حال حاضر عملکرد مناسب فیلترها در تصفیه خانه‌های آب با این روش ارزیابی می‌شود. بنابراین از آنجایی که میزان کدورت بالا هم به لحاظ شناختی حایز اهمیت است و هم بر روی فرآیند گندزدایی و جایگاهی بر روی محافظت میکروارگانیسم‌ها می‌باشد، بایستی مورد توجه قرار گیرد [۱۴].

در این تحقیق تنها آب چاه شماره ۵ میزان کدورت آن بالاتر از حداکثر مطلوب بود بقیه منابع تامین کننده آب شرب از نظر میزان کدورت کم‌تر از NTU ۱ (حداکثر مطلوب) بودند

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

می‌توان گفت که عدم بهسازی اصولی چشمه‌های تغذیه کننده چاه مذکور، وضعیت توپوگرافی منطقه و محل قرارگیری مخازن ذخیره آب از علل افزایش کدورت خصوصاً در فصول پر باران بوده است. Karrabi و همکاران نیز در بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی آب شرب روستاهای داورزن سبزوار اعلام نموده‌اند که کدورت تمام نمونه‌ها در حد استاندارد بوده است [۱۴].

در مطالعه Fadaei و همکارانش بر روی منابع آب شهر کرد نتایج نشان داد که میزان کدورت نمونه‌ها NTU (۰/۴-۲/۵) بوده که همگی در محدوده استاندارد و مطالعه حاضر بودند [۱۵].

در خصوص سختی آب، زمانی که مقدار آن بالاتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر آب بر حسب کربنات کلسیم باشد در زمره آب‌های خیلی سخت محسوب می‌شود [۲]. با توجه به نتایج این تحقیق در چاه‌های شماره ۱۴ ، ۱۸ و قنات میزان سختی کل از حداکثر مجاز مطلوب نیز بالاتر بود. علت عمده افزایش سختی آب می‌تواند به جنس زمین مربوط باشد که این موضوع مشکل بهداشتی خاصی در چاه‌های مورد بررسی ایجاد نمی‌کند، ولی در برخی موارد در استفاده‌های صنعتی می‌تواند مشکل آفرین باشد. [۱۶].

بقیه پارامترهای مورد بررسی شامل کل جامدات محلول، قلیائیت کل، بیکربنات، کربنات، کلرور، سولفات، نیترات، نیتریت، فلوئور، سدیم، کلسیم، فسفات، آهن، منگنز، pH، هدایت الکتریکی و دما مورد بررسی تماماً طبق استاندارد ایران در حد حداکثر مطلوب و مجاز قرار داشتند.

میزان یون فلوئور در کلیه منابع تامین کننده آب در حد استاندارد تعیین شده قرار داشت. در مورد یون فلوئور چنان چه بافت زمینی دارای سنگ‌های فلدسپات باشد، این نوع آب ها دارای مقادیر زیادی فلوراید خواهند بود. در غیر این صورت اغلب آب‌های زیر زمینی دارای مقادیر ناچیز فلوراید می‌باشند که جهت جلوگیری از پوسیدگی دندانی لازم است تنظیم غلظت آن در آب شرب در حد استاندارد با فلوئورزنی در تصفیه خانه انجام گیرد [۱۶].

در مطالعه Yousefi و همکارش در بررسی میزان یون فلوراید آب شهر گنبد کاووس مشخص شده است که فلوراید در ماه‌های سرد سال ۰/۵۴-۰/۳۲ میلی‌گرم بر لیتر و در ماه‌های گرم سال در محدوده ۰/۵۲-۰/۳۲ که در تمامی موارد کمتر از حد استاندارد بوده است که با مطالعه حاضر مطابقت دارد [۱۷].

در خصوص میزان یون سولفات در کلیه منابع تامین کننده آب در حد حداکثر مجاز و مطلوب قرار داشت. مطالعهKalantari و همکارش در بررسی کیفیت منابع آب زیرزمینی دشت عباس خوزستان مشخص شده است که آنیون سولفات و کاتیون کلسیم در منطقه مورد مطالعه غالب بوده است [۱۸].

از آنجایی که حد استاندارد آهن و منگنز بر مبنای سلامت مصرف کننده نمی‌باشد، بنابراین خطری از جانب این دو کاتیون آب‌های منطقه را تهدید نمی‌کند ولی ممکن است به لحاظ زیباشناختی در نمونه‌ها حایز اهمیت باشد.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

نتایج تحقیق Alighadr و همکاران در بررسی غلظت فلزات سنگین آهن و منگنز در منابع آب آشامیدنی اردبیل نشان داد که در تمام نمونه‌ها غلظت فلزات آهن و منگنز کم‌تر از حد استاندارد بوده است که با مطالعه حاضر مطابقت دارد [۱۹].

مطالعات Hayati و همکاران در خصوص بررسی کیفیت آب شرب شبکه توزیع بوشهر [۲۰]، Karrabi و همکاران در بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی آب شرب روستاهای داورزن سبزوار [۱۴]، Mokhtari و همکاران در بررسی کیفیت آب شرب شهر اردبیل [۲۲] و Mazloomi و همکارانش در بررسی کیفیت فیزیکی و شیمیایی تصفیه‌خانه شهر ایلام [۲۳] که نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همسو می‌باشند.

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و نیاز بیشتر جمعیت به آب ممکن است در آینده تغییراتی در پارامترهای شیمیایی مشاهده شود. بنابراین جهت تامین آب شرب سالم ضروری است پایش‌های مستمر بر روی کیفیت آب‌های زیر زمینی منطقه خصوصاً از نظر کدورت و سختی با توجه به وضعیت منطقه صورت گرفته، هم‌چنین کنترل کاربری اراضی، رعایت فاصله مناسب از منابع آب و مصرف کودهای شیمیایی در منطقه به جهت حفظ کیفیت شیمیایی منابع آب آشامیدنی ضروری به نظر می‌رسد و بایستی با همکاری کارشناسان بهداشتی و درمانی و آب و فاضلاب شهری جهت افزایش حساسیت در امر کنترل، کیفیت و رفع نقص‌های فنی به منظور ارتقاء شاخص کیفیت فیزیکوشیمیایی منابع آب اقدامی صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نقش بسیار فراوانی که منابع آب زیرزمینی در کشور دارند، ارزیابی مداوم آن‌ها باید به منظور پیشگیری از آلودگی شیمیایی مد نظر قرار گیرد. نتایج مطالعه اخیر نشان داد که بالا بودن حداکثر مطلوب پارامترهایی نظیر کدورت و سختی برخی از منابع تأمین کننده آب شرب علاوه بر مشکل ساز بودن در شبکه آبرسانی می‌تواند باعث ایجاد طعم و ظاهر نامناسب شود، اما در نهایت می‌توان گفت که پارامترهای فیزیکوشیمیایی مورد آزمایش منابع تامین کننده آب شرب شهرستان اسدآباد در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ در مقایسه با استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳ مشکل بهداشتی ایجاد نکرده و جهت مصرف آب آشامیدنی مناسب می‌باشند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان در قالب طرح تحقیقات در نظام سلامت HSR به شماره ۹۴۰۷۰۹۳۷۹۴ انجام گرفته است و نویسندگان مقاله به این وسیله تشکر و قدردانی خود را از این معاونت محترم اعلام داشته، هم‌چنین نویسندگان این مقاله مراتب تشکر خود را از اداره آب و فاضلاب شهری استان همدان و آزمایشگاه رفرنس معاونت بهداشتی مرکز بهداشت شهرستان همدان سرکار خانم مهندس نقیبی جهت همکاری‌ها ، انجام آزمایشات و ارائه نتایج ما را یاری نمودند تقدیر و تشکر می‌نماید.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

References

[1] World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: second addendum. Vol. 1, Recommendations: World Health Organization; 2008. Avilable at: http://www.who.int/iris/handle/10665/204412

[2] Ebrahimi A. Survey of Microbial and chemical quality of drinking water Ravand city in 2002years . Second National Seminar on Environmental Health of AHVAZ city . 2003. [Farsi]

[3] Sepehr M. Management of Supply Drinking Water in Rural areas. John Wiley & Sons 2006.

[4] Hosseini M. Solati far S, Mirzanejad A, Are viwe to water and wastwater treatment methods in developed countries (Case Study: United States of America). J. Applied Chemistry. 2010;14. 75-84. [Farsi]

[5] Hussain M, Ahmed SM ,Abderrahman W. Cluster analysis and quality assessment of logged water at an irrigation project, eastern Saudi Arabia. Journal of Environm Manag 2008; 6(1): 297-307.

[6] Ryu A, Jeong S-W, Jang A, Choi H. Reduction of highly concentrated nitrate using nanoscale zero-valent iron: effects of aggregation and catalyst on reactivity. Applied Catalysis B: Environmental. 2011; 35 (2): 102-28.

[7] Dehghanitafti M, Evaluate the quality of drinking water sources in taft city. Second National Seminar on Environmental Health, Ahvaz; 2003. [Farsi]

[8] Godini K, Sayehmiri K, Alyan G, Alavi S, Rostami R. Investigation of microbial and chemical quality of bottled waters distributed in Ilam (Wester Iran) 2009-10. J Ilam Univ Med Sci 2012; 2: 33-7. [Fars]

[9] Babaei A, Ghafarizadeh F, Nourmoradi H, jangali K, moslemnia M, salimi J. Investigating the Microbial Quality of Water Treatment Centers in the City of Abadan. J Ilam Univ Med Sci 2014; 22: 132-40. [Farsi]

[10] Mohebbi M. Study of drinking water quality in village of Tehran weakness and options to improve it: MS. Thesis, Tehran University of Medical Sciences. 2007. [Farsi]

[11] Adb U, Unescap W. Asia Water Watches 2015: Are Countries in Asia on Track to Meet Target of the Millennium Development Goals. Mandaluyong: Asian Development Bank. 2006.

[12] Khalili G. Evaluation of drinking water TOC in the Gorgan city 2011. Thesis for a master's degree in Tehran University of Science and Research. 2011 [Farsi]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

[13] Association APH, Association AWW, Federation WPC, Federation WE. Standard methods for the examination of water and wastewater: American Public Health Association 1915.

[14] Karrabi M, Hasanabadi M, Alinejad A, Khamirchi R. Evaluation of Physical, Chemical Quality of Drinking Water in Davarzan Province Villages of Sabzevar in Fall 2010. Beyhagh 2011; 16(3): 18-28. [Farsi]

[15] Fadaei A, Sadeghi M. Evaluation and assessment of drinking water quality in Shahrekord, Iran. Resources and Environment 2014; 4(3). [Farsi]

[16] Water O. Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories. EP Agency (ed). 2012. http://water.epa.gov/action/ advisories/drinking/upload/dwstandards 2012. pdf Accessed . in June 01, 2015.

[17] Yousefii Z, Hanafi B. Fluoride level in drinking water supplies of Gonbad-e Qabus, 2008-2012. JMUMS 2013; 23(101): 112[Farsi]

[18] Kalantari N, Alijani F. Research of under ground water quality of Abbas Khuzestan plain. J Sci Shahid Chamran Univ 2008; 84-100-19, [Farsi]

[19] Alighadr M, Hazrati S, Qanbari M, editors. Measurement of Heavy metals concentration in drinking water sources in Ardebil City. 10th Environmental Health National Conference Hamedan Medical Sciences 2007. [Farsi]

[20] Hayati R, Dobaradaran S. Evaluation of physical, chemical and microbial quality of distribution network drinkingwater in Bushehr, Iran. Ṭibb-i junūb. 2015; 17(6): 1223-35. [Farsi]

[21] Majdi H, Gheibi L, Soltani T. Evaluation of physicochemical and microbial quality of drinking water of villages in Takab town in West Azerbaijan in 2013. Rafsanjan 2015;14(8):631-42. [Farsi]

[22] Mokhtari S A, Fazlzadeh Davil M, Dorraji B. Survey of Bacteriological Quality of the Drinking Water in Rural Areas of Ardabil City. J Health 2011; 2 (1) :66-73. [Farsi]

[23] Mazloomi S, Dehghani MH, Norouzi M, Davil MF, Amarluie A, Tardast A, et al. Physical and chemical water quality of Ilam water treatment plant. World Appl Sci J 2009; 6(12): 1660-4. [Farsi]

[24] ISIRI. Drinking water physical and chemical specification. Institute of Standard and Industrial Research of Iran, Tehran. 1053. 5th revision. 2013;26p [Farsi].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]

Investigating the Physicochemical Status of the Sources of Drinking Water Supply in Asadabad City During 2011-2018

B. Golzar Khojasteh[1] , M. Golzar Khojasteh[2], Kh. Yary[3], J. Torkaman [4]

Received: 01/12/2018 Sent for Revision: 07/01/2019 Received Revised Manuscript: 28/04/2019 Accepted: 29/04/2019

Background and Objectives: Sufficient sources of water with acceptable qualities are vital for human survival. Health development and environmental protection have been always depended on providing healthy water supplies. The purpose of this study was to determine the physiochemical status of drinking water sources in Asadabad city during 2011-2018.

Materials and Methods: This descriptive study investigated 19 parameters of physicochemical quality of water taken from General Office of Water and Wastewater of Hamedan Province in 2011- 2018 and 32 samples taken in 2018 from 8 underground water sources. Finally, the data were analyzed by descriptive statistical tests (compared with the national standards of Iran).

Results: The results showed that the average pH was 8.30±0.37, turbidity 0.77±0.5 NTU, temperature 9.12±2.20 C, electrical conductivity 418.5±307.22 microseisms per cm, total soluble solids 236.25±174.5 mg/l, total hardness 214.12±162.13 mg/l calcium carbonate, total alkalinity 186.63±21.77 mg/l calcium carbonate, nitrate 15.66±25.85 mg/l, nitrite 0.280±0.110 mg/l, fluorine 0.53±0.22 mg/l, chlorine 36.37±85.63 mg/l, sulfate 14.5±13.49 mg/l, carbonate 2.75±18.64 mg/L, bicarbonate 133.25±56.58 mg/L, phosphate 0.20±0.39 mg/L, sodium 0.02±0.028 mg/l, manure 5.5±3.74 mg/l, potassium 0.0 mg/l, and iron 0.072±0.14 mg/ml, which were consistent with the similar results of the past five years.

Conclusion: According to the results, the water samples tested for physicochemical parameters were within the range of Iranian National Standard. However, some chemical parameters have increased in 2018 compared with the past years.

Key words: Physicochemical, Resources, Drinking water, Asadabad

Funding: This study was funded by Hamedan University of Medical Sciences with the grant number of 9407093794.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Hamedan University of Medical Sciences approved the study (9407093794).

How to cite this article: Golzar Khojasteh B , Golzar Khojasteh M, Yary Kh, Torkaman J. Investigating the Physicochemical Status of the Sources of Drinking Water Supply in Asadabad City During 2011-2018. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 18 (8): 741-52. [Farsi]

1- *MSc in Environmental Health Engineering, Environmental Health Dept., School of Public Health, Health Research and Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran, ORCID:0000-0001-6331-4056.*
(Corresponding Author) Tel: (081) 38257455, Fax: (081) 38257455, E-mail: bahman_golzar@yahoo.com
2- *Researcher, Secondary High School Student, Empirical Sciences, Parvin Etesami High School, Hamedan, Iran. ORCID: 4056-6331-0001-0000*
3- *MSc in Environmental Health Engineering, Environmental Health Dept., School of Public Health, Health Research and Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran. ORCID: 3773-5607-0002-0000*
4- *MSc in Occupational Health Engineering, Dept. of Occupational Health, School of Public Health, Health Research and Research Center of Health Sciences of Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran, ORCID: 4176-6779-0002-0000*

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.3.3]