

کیفیت آب در شبکه توزیع روستاهای استان خراسان جنوبی

راضیه برفی

لیسانس شیمی و کارشناس آزمایشگاه شیمی
شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان جنوبی

چکیده :

اهمیت کنترل کیفیت آب های آشامیدنی بر هیچ کس پوشیده نیست ،حتی قرآن کریم که در سوره واقعه آیه ۶۸ می فرماید:(فرايتم ماء الذی تشریون)آیا به آبی که می نوشید اندیشیده اید ،اشاره به لزوم تفکر در مورد کیفیت آب را نمایان می سازد.لزوم پایش آب وتامین شرایط استاندارد برای آشامیدن باعث می شود که کنترل کیفیت آب از اهمیت والایی برخوردار باشد.لذا دانش کنترل کیفیت آب جهت حفاظت از منابع آب آشامیدنی در حال و آینده ، مطرح و ابزاری جهت پیشگیری از وقوع مشکلات و بهبود کیفیت آب می باشد.از آنجایی که بررسی کیفیت شیمیایی آب در شبکه توزیع روستایی واطمینان از سلامت آن برای مصرف کنندگان انکار ناپذیر می باشد لذا شناخت آب آشامیدنی روستاها وبررسی امکان سالم سازی آنها از اهمیت والایی برخوردار است .در تحقیق حاضر به بررسی تعدادی از پارامتر های شیمیایی شبکه توزیع آب روستاهای تحت پوشش ومقایسه نتایج با استانداردها وبیان کمینه وبیشینه و میانگین آنها در نیمه اول سال ۸۷ پرداخته شده است.نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که آب شبکه توزیع روستایی سرایان از لحاظ پارامتر های شیمیایی بررسی شده وآب شرب شبکه توزیع روستایی فردوس از لحاظ سولفات ،نترات ،کلسیم ،سختی کل وآب شبکه توزیع روستایی بیرجند و نهبندان از نظر نترات در وضعیت مطلوبی قرار دارد.ومیزان کلسیم نیز در بیشتر مناطق کمتر از حد مجاز است.

کلمات کلیدی:شبکه توزیع روستایی،کیفیت شیمیایی آب،آب آشامیدنی،پارامترهای شیمیایی

سرآغاز:

استان خراسان جنوبی با وسعت ۸۲۸۶۵ کیلومترمربع دارای ۱۸۱۵ آبادی با جمعیت ۳۰۸۳۰۵ نفر در شرق کشور واقع شده است،از تعداد کل آبادی های استان ۹۸۱ آبادی دارای جمعیتی کمتر از ۲۰ خانوار وتعداد ۲۸۵۱۴ نفر در روستاهای کمتر از ۲۰ خانوار سکونت دارند. به طور کلی سهم برخورداری استان از آبرسانی ۷۸/۰۴ درصد می باشد ، ولی متوسط سطح بهره وری استان تنها حدود ۵۴/۳۶درصد گزارش شده که علت این امر کاهش شدید سطح سفره های آب زیر زمینی بدلیل خشکسالی مداوم در منطقه بوده وكاهش بهره وری روستاها از شبکه آبرسانی را بدنبال داشته است.

از آنجاکه آب آشامیدنی یکی از مهمترین عوامل انتقال مواد سمی می باشد،باید توجه بیشتری به آلودگی آن نمود. طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت آبی را سالم وبهداشتی می نامند که بی رنگ بوده ومزه غیر طبیعی نداشته باشد واملاح آن در حد استاندارد بوده و عاری از عوامل بیماری زا باشد. زمانی که میزان مواد خارجی در آب به اندازه ای باشد که مصرف آن سبب بروز اثرات زیان آور بیماری زا در انسان شود آب را آلوده می نامیم.

آبی که عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و رادیو نوکلئیدی آن در حدی باشد که مصرف آن جهت آشامیدن عارضه سوء در کوتاه مدت یا دراز مدت در انسان ایجاد نکند آب آشامیدنی است. از آنجایی که در هر ۲۴ ساعت ۱۳۰۰۰ کودک زیر یک سال در دنیا بر اثر بیماری هایی که آب آلوده ناقل آن است می میرند، توجه به استانداردهای کیفی آب آشامیدنی جهت تصمیم گیری در مورد مناسب یا نامناسب بودن آب برای انسان کاربرد عمده دارد. آزمایشهای شیمیایی آب می تواند در حد امکان این مطلب را که آیا در گذشته یا حال، آلودگی وجود داشته یا نه را مشخص نماید. به منظور دستیابی به قابل مصرف بودن آب آشامیدنی برای انسان باید معیارهای مشخص رعایت گردد. موادی که بالقوه بحال مصرف کنندگان مضر هستند بایستی محدود شوند و آن دسته از موادی که قابلیت پذیرش عمومی آب را تحت تاثیر قرار می دهند کنترل شوند. لذا مطالعه و شناخت کیفیت آب روستاها جهت تامین، حفظ و نگهداری منابع آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این بررسی آب روستاهای تحت پوشش استان از لحاظ پارامترهایی مانند سولفات، کلرور، نیترات، کلسیم، منیزیم، سدیم و سختی و TDS مورد مطالعه قرار گرفته شده است.

آب وسلامتی

کیفیت آب به دلیل فعالیت های انسان و ورود آلاینده های مختلف به آب تغییر نموده که نهایتاً " بر سلامتی انسان تاثیر سوء گذاشته است. وجود هر یک از مواد محلول در آب خصوصیات شیمیایی آب را تغییر می دهد. حال به بررسی و شناخت پاره های از خواص املاح محلول در آب می پردازیم.

سولفات :

وجود سولفات در آب آشامیدنی می تواند یک طعم قابل ملاحظه ایجاد نماید و اگر با کاتیونهای منیزیم و سدیم ترکیب شود اثر ملین دارد. غلظت بالای سولفات در آب آشامیدنی ممکن است در افرادی که به مصرف آب های دارای سولفات بالا (بیش از ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) عادت ندارند، اثر ملینی داشته باشد. در مناطقی که ساکنین آنها ناچار به مصرف آبهای با غلظت بالا هستند تحمل و سازگاری نسبت به واکنش ملینی سولفات ممکن است با گذشت زمان افزایش یابد و به غلظت بالای سولفات عادت می کنند و مساله ای برای آنها پیش نمی آید. اگر غلظت سولفات از ۵۰۰ میلی گرم در لیتر فراتر رود طعم تلخ در آب ایجاد می شود. طبق استاندارد ۱۰۵۳ حداکثر میزان مجاز سولفات ۴۰۰ میلی گرم در لیتر برای آب آشامیدنی می باشد.

کلرور :

یعنی ترکیبات کلر با سایر عناصر و رادیکال هایی که تقریباً در کلیه آب های طبیعی یافت می شود که غلظت آن ها می تواند بسیار متفاوت باشد، ولی غالب ترکیبات کلر با سدیم و در درجه بعد با کلسیم و منیزیم می باشد. این مواد از اجزاء پایدار در آب بوده و غلظت آن ها تحت تاثیر فرایند های طبیعی، فیزیکو شیمیایی و بیولوژیک تغییر نمی پذیرد. غلظت های کلرید متجاوز از حدود ۲۵۰ میلی گرم در لیتر می تواند منجر به پیدایش طعم قابل تشخیص در آب شود. ازدیاد غلظت کلرید در آب، معمولاً برای سلامت انسان مضر نیست ولی نمک معمولی یا کلرید سدیم برای بیماران قلبی و کلیوی باید محدود گردد. گر چه میزان دریافت نمک از آب آشامیدنی در مقایسه با نمک مواد غذایی بسیار کمتر است ولی با وجود این کوشش می شود که غلظت کلرید در

آب پایین نگه داشته شود. حس چشایی حساس می تواند مقدار کلرید معادل ۱۵۰ میلی گرم در لیتر را احساس نماید. غلظت های بالای ۱۵۰ میلی گرم در لیتر می تواند باعث شور شدن مزه آب گردد. مزه شور آب ناشی از غلظت یون کلر می باشد این شوری بستگی به ترکیبات شیمیایی آب دارد. اگر کاتیون سدیم باشد در آب هایی با غلظت کلر ۲۵۰ میلی گرم در لیتر مزه شور محسوس است. اما اگر کاتیون کلسیم و منیزیم باشد تا غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر یون کلر هم ممکن است مزه شور آشکار نشود طبق استاندارد ۱۰۵۳ حداکثر میزان مجاز کلرور ۴۰۰ میلی گرم در لیتر برای آب آشامیدنی می باشد.

نیتрат:

آبی که دارای غلظت بالایی از نیترات باشد بالقوه برای کودکان و شیرخواران مضر می باشد باکتریهای موجود در دستگاه گوارش میتوانند نیترات آب و غذا را به نیتريت احیا کنند، سپس نیتريت جذب جریان خون شده و هموگلوبین را تبدیل به مت هموگلوبین می نماید. مت هموگلوبین با اینکه بالقوه سمی نیست ولی کاهش دهنده ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین می دهد اثرات جدی به بار می آورد بویژه در شیرخواران که در بدنشان حجم زیادی مایع نسبت به وزن دارند. نیتريت حاصل از احیای نیترات توسط باکتریها در دستگاه گوارش با آمین های نوع دوم و سوم ترکیب شده و تشکیل نیتروز آمین می دهد که این ماده سرطان زا خواهد بود. طبق استاندارد ۱۰۵۳ حداکثر میزان مجاز نیترات ۵۰ میلی گرم در لیتر برای آب آشامیدنی می باشد.

کلسیم:

ارزش غذایی کلسیم موجود در آب در مقایسه با سایر منابع غذایی ناچیز است. از نظر تندرستی غلظت آن در آب چندان اهمیت ندارد. زیادی آن به صورت رسوب در آب ته نشین می گردد. طبق استاندارد ۱۰۵۳ حداکثر میزان مجاز کلسیم ۲۵۰ میلی گرم در لیتر برای آب آشامیدنی می باشد.

منیزیم:

یکی از عناصر معمولی آب می باشد که نمک های قابل حل تشکیل می دهد. غلظت زیاد منیزیم در آب های مصرفی به این خاطر که منیزیم دارای خاصیت مدور مسهلی می باشد بویژه اگر با مقدار زیادی سولفات توام باشد قابل قبول نیست. استاندارد ۱۰۵۳ حداکثر میزان منیزیم معادل ۳۰ میلی گرم در لیتر را برای سولفات های بیش از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر و حداکثر غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر را به شرط اینکه غلظت سولفات کمتر باشد را پیشنهاد می کنند. تلخی آب به خاطر وجود نمک های منیزیم می باشد.

سدیم:

نمک های سدیم (مثل کلرید سدیم) در واقع در تمام غذاها (منبع اصلی تماس روزانه) و آب آشامیدنی یافت می شوند. اگر چه غلظت سدیم در آب آشامیدنی معمولاً کمتر از ۲۰ میلی گرم در لیتر است، ولی در بعضی از این مناطق به مقدار زیادی از این مقدار تجاوز می کند. هیچ نتیجه گیری قطعی را نمی توان در ارتباط با امکان ارتباط بین سدیم در آب آشامیدنی و بروز فشار خون انجام داد. به هر حال غلظت های بالاتر از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر ممکن است طعم غیر قابل قبولی را ایجاد کند.

سختی:

سختی آب مربوط به املاح خاصی است که در آب وجود دارد. این املاح شامل کاتیونهایی مثل منیزیم، کلسیم، استرانسیوم، آهن، آلومنیوم، منگنز و مس بوده که با آنیونهای بی کربنات، کربنات، کلراید، سولفات، سیلیکات و نیترات به صورت محلول در آب وجود دارند. نظر به این که استرانسیوم، آهن، آلومنیوم، منگنز و مس در آب ها به مقدار جزئی وجود دارند میتوان کلسیم و منیزیم را عامل اصلی ایجاد سختی آب دانست. سختی آب توسط کلسیم محلول و تا حدودی کمتری منیزیم به صورت محلول ایجاد می شود. میزان سختی آب ممکن است مطلوبیت آن را به لحاظ طعم و رسوب گذاری نزد مصرف کننده تحت تاثیر قرار دهد. مقبولیت عمومی برای میزان سختی آب به طور قابل ملاحظه ای از جامعه ای به جامعه دیگر بسته به شرایط محلی فرق می کند.

نتایج حاصل از مطالعات انجام شده روی افرادی که از آب با درجات سختی متفاوت استفاده کرده اند نشان می دهد اغلب عوارض قلبی و عروق فشار خون بالاتر اختلال در رشد، سردرد، سرگیجه، پوکی استخوان در زنانی که آب نرم مصرف کرده اند بیشتر مشاهده شده است. مقدار حداقل منیزیم آب آشامیدنی نباید از کمتر باشد، حد مطلوب منیزیم ۲۰-۳۰ میلی گرم در لیتر پیشنهاد شده است. همچنین حداقل کلسیم آب آشامیدنی نباید کمتر از ۲۰ میلی گرم در لیتر باشد، حد مطلوب کلسیم ۲۰-۴۸ میلی گرم در لیتر پیشنهاد شده است. بر اساس سختی آب را به انواع نرم، نسبتاً سخت، سخت، بسیار سخت و بی نهایت سخت طبقه بندی می کنند.

جدول شماره ۱: طبقه بندی آب بر اساس سختی کل

نوع آب	سختی کل بر حسب mg/l caco3
نرم	0-40
نسبتاً سخت	40-100
سخت	100-300
بسیار سخت	300-500
بی نهایت سخت	بیش از ۵۰۰

طبق استاندارد ۱۰۵۳ حد اکثر میزان مجاز سختی ۵۰۰ میلی گرم در لیتر برای آب آشامیدنی می باشد.

کل مواد جامد محلول (TDS):

مواد جامد محلول (TDS) شامل نمک های معدنی (عمدتاً "کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سدیم، بی کربنات، کلرایدها و سولفات ها) و مقادیر کم مواد آلی محلول در آب می باشد. غلظت های TDS در آب به اختلاف حلالیت مواد معدنی به مقدار قابل ملاحظه ای در مناطق جغرافیایی مختلف در تغییر است.

موارد و روش ها:

به منظور تحلیل کیفیت شیمیایی آب در شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی عامل های نیترات، سولفات، کلرور، کلسیم، منیزیم، سدیم، سختی کل و TDS در نیمه اول سال ۸۷ توسط دستگاه یون کروماتوگراف

مورد آزمون قرار گرفته شده و نتایج حاصله با استاندارد ۱۰۵۳ مقایسه شده و میانگین، کمینه، بیشینه و انحراف معیار هر یک از پارامترها ذکر شده است.

تحلیل و بررسی:

طبق جدول شماره ۲، ۴۰ درصد از منابع آب روستایی بیرجند، و ۲۹/۳۱ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۳۷/۵ درصد از منابع آب روستایی نهبندان، ۱۴/۸۱ درصد از منابع آبی روستایی سریشه و ۳۰ درصد از منابع آبی روستایی درمیان دارای سولفات بیش از ۴۰۰ میلی گرم در لیتر می باشند. در صورتی که در منابع آبی فردوس میزان سولفات کمتر از ۴۰۰ و سرایان میزان سولفات کمتر از ۲۵۰ می باشد و بیشینه مقدار آن ۱۸۱/۴ گزارش شده است.

جدول شماره ۲: خلاصه نتایج آزمون سولفات آب در شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه					تعداد کل	شهرستان
				سولفات (mg/Lit)						
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>700	>500- ≤700	>400- ≤500	>250- ≤400	≤250		
270.6	1150.4	44.2	391.7	4	5	3	7	11	30	بیرجند
100	325.7	24.9	126.9	0	0	0	4	12	16	فردوس
174.3	758	23.2	293.1	2	4	11	11	30	58	قاین
226.3	845.8	54	338.1	1	7	1	4	11	24	نهبندان
150.4	639.1	40.3	259.8	0	2	2	10	13	27	سریشه
54.6	181.4	21.5	69.8	0	0	0	0	8	8	سرایان
207.8	756.4	33.9	303.9	1	4	1	3	11	20	درمیان
				8	22	18	39	96	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۳، ۱۶/۶۷ درصد از منابع آب روستایی بیرجند، و ۶/۲۵ درصد از منابع آب روستایی فردوس، ۱۸/۹۷ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۱۶/۶۷ درصد از منابع آبی روستایی نهبندان و ۱۴/۸۱ درصد از منابع آبی روستایی سریشه، و ۴۰ درصد از منابع آبی درمیان دارای کلرور بیش از ۴۰۰ میلی گرم در لیتر می باشند. در صورتی که در منابع آبی سرایان میزان کلرور کمتر از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر گزارش شده است.

جدول شماره ۳: خلاصه نتایج آزمون کلرور آب در شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه			شهرستان	
				کلرور (mg/Lit)				تعداد کل
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>400	>250-≤400	≤250		
158.7	581.8	28.8	251.7	5	11	14	30	بیرجند
156.8	622.8	11.3	139.3	1	2	13	16	فردوس
213.2	913.1	15.7	240.1	11	13	34	58	قاین
168	649.9	34.4	239.1	4	7	13	24	نهبندان
151	537.6	20	205	4	6	17	27	سربیشه
35.5	97	11.9	42.8	0	0	8	8	سرایان
239.6	783.6	29	311.1	8	2	10	20	درمیان
				33	41	109	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۴، ۵/۱۷ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۳/۷ درصد از منابع آب روستایی سربیشه و ۵ درصد از منابع آب روستایی درمیان، دارای نیترات بیش از ۵۰ میلی گرم در لیتر می باشند. بر خلاف بسیاری از عامل های فیزیکی و شیمیایی که در صورت افزایش غلظت آن ها در آب از طریق ایجاد طعم و مزه قابل تشخیص است، یون نیترات حتی در غلظت های بیش از حد مجاز باعث ایجاد طعم و مزه در آب نمی شود.

جدول شماره ۴: خلاصه نتایج آزمون نیترات آب در شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه					شهرستان	
				نیترات (mg/Lit)						تعداد کل
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>100	>50-≤100	>30-≤50	>10-≤30	≤10		
10.4	48	1.3	18.8	0	0	4	20	6	30	بیرجند
8.4	33.4	1.5	12.1	0	0	1	7	8	16	فردوس
15.1	71.7	0.5	18.1	0	3	6	28	21	58	قاین
9.9	42.8	1.1	14.1	0	0	1	12	11	24	نهبندان
16	80.3	2.5	22.2	0	1	5	15	6	27	سربیشه
7.5	21.4	2.2	10.2	0	0	0	4	4	8	سرایان
13.5	62.4	5.6	20.1	0	1	2	13	4	20	درمیان
				0	5	19	99	60	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۵، ۳/۳۳ درصد از منابع آب روستایی بیرجند دارای کلسیم بیش از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر می باشد و در بقیه منابع آبی روستایی استان میزان کلسیم پایین تر از حداکثر مجاز قرار دارد و این موضوع گویای این است که به طور کلی منابع آبی ذکر شده از میزان کلسیم در وضعیت مطلوبی قرار دارند.

جدول شماره ۵: خلاصه نتایج آزمون کلسیم آب در شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه			تعداد کل	شهرستان
				کلسیم (mg/Lit)				
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>250	>100-≤250	≤100		
46.4	252.7	19.6	63.2	1	5	24	30	بیرجند
12.5	67.6	20.6	44.5	0	0	16	16	فردوس
32.5	155.2	15.4	57.7	0	6	52	58	قاین
28.6	121.8	5	47.1	0	2	22	24	نهبندان
31.3	142.5	16.6	55.4	0	2	25	27	سربیشه
15.7	65.5	18.3	32.6	0	0	8	8	سرایان
26.8	139.9	19.1	59.7	0	1	19	20	درمیان
				1	16	166	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۶، ۳۶/۶۷ درصد از منابع آب روستایی بیرجند، ۴۱/۳۸ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۲۵ درصد از منابع آب روستایی نهبندان، ۲۵/۹۳ درصد از منابع آبی روستایی سربیشه و ۱۲/۵ درصد از منابع آب روستایی سرایان و ۶۰ درصد از منابع آب روستایی درمیان دارای منیزیم بیش از ۵۰ میلی گرم در لیتر می باشند، در حالی که در منابع آبی فردوس میزان منیزیم کمتر از حداکثر مجاز آن می باشد. قابل ذکر است در صورتیکه مقدار سولفات از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر بیشتر باشد مقدار منیزیم نباید از ۳۰ میلی گرم در لیتر بیشتر شود.

جدول شماره ۶: خلاصه نتایج آزمون منیزیم شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه				شهرستان	
				منیزیم (mg/Lit)					
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>50	>30-≤50	>10 - ≤30	≤10	تعداد کل	
25.5	93.6	3.9	44.3	11	8	9	2	30	بیرجند
10.9	44	6	20.4	0	3	12	1	16	فردوس
29.6	131.9	6.5	42	24	8	21	5	58	قاین
22.6	88	6.9	40.4	6	10	6	2	24	نهبندان
32.1	123	6	42.1	7	7	10	3	27	سربیشه
13.1	50.2	12.3	25	1	1	6	0	8	سرایان
41.9	136.2	4.5	59.9	12	2	4	2	20	درمیان
				61	39	68	15	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۷، ۶۷/۷ درصد از منابع آب روستایی بیرجند، و ۲۵ درصد از منابع آب روستایی فردوس، ۵۸/۶۲ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۶۲/۵ درصد از منابع آبی روستایی نهبندان و ۷۰/۳۷ درصد از منابع آبی روستایی سربیشه و ۲۵ درصد از منابع آب روستایی سرایان و ۶۰ درصد از منابع روستایی درمیان دارای سدیم بیش از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر می باشند. شایان ذکر است که غلظت‌های بالا تر از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر ممکن است طعم غیر قابل قبولی را ایجاد کند.

جدول شماره ۷: خلاصه نتایج آزمون سدیم شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه			شهرستان	
				سدیم (mg/Lit)				
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>200	>100-≤200	≤100	تعداد کل	
161.1	711.4	33.6	304.9	23	3	4	30	بیرجند
137.8	498.6	24.2	153.5	4	3	9	16	فردوس
176	708.4	20.5	276.9	34	16	8	58	قاین
173.8	659	38.5	291.4	15	5	4	24	نهبندان
135.9	563.4	29.4	240.7	19	2	6	27	سربیشه
89.5	249.5	17.3	95	2	1	5	8	سرایان
193.2	650	58.6	313.1	12	6	2	20	درمیان
				109	36	38	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۸، ۶/۶۷ درصد از منابع آب روستایی بیرجند، ۱۲/۰۷ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۴/۱۷ درصد از منابع آبی روستایی نهبندان و ۱۴/۸۱ درصد از منابع آبی روستایی سریشه و ۴۰ درصد از منابع آب روستایی در میان دارای سختی بیش از ۵۰۰ میلی گرم در لیتر می باشند.

جدول شماره ۸: خلاصه نتایج آزمون سختی کل شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه					شهرستان	
				سختی کل (mg/Las CaCO3)						تعداد کل
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>500	>180 - ≤500	>120 - ≤180	>60 - ≤120	≤60		
144.3	795.7	82.4	340.3	2	24	2	2	0	30	بیرجند
69.4	339.5	76.4	195.1	0	8	7	1	0	16	فردوس
175.6	830.4	68.6	307.2	7	32	11	8	0	58	قاین
130	586.5	94.9	284.1	1	17	4	2	0	24	نهبندان
129.8	599.8	115	311.7	4	20	1	2	0	27	سریشه
69.2	269.4	101.7	184.6	0	4	2	2	0	8	سرایان
187.3	736.9	66.2	395.8	8	10	0	2	0	20	درمیان
				22	115	27	19	0	183	جمع کل

طبق جدول شماره ۹، در ۳۰ درصد از منابع آب روستایی بیرجند، و ۶/۲۵ درصد از منابع آب روستایی فردوس، ۲۷/۵۹ درصد از منابع آب روستایی قاین، ۲۹/۱۷ درصد از منابع آبی روستایی نهبندان و ۱۱/۱۱ درصد از منابع آبی روستایی سریشه و ۳۵ درصد از منابع آب روستایی در میان میزان TDS بیش از ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر می باشد و تنها در منابع آبی سرایان میزان آن کمتر از حداکثر مجاز می باشد.

جدول شماره ۹: خلاصه نتایج آزمون کل جامدات محلول شبکه توزیع روستایی استان خراسان جنوبی در نیمه اول سال ۱۳۸۷

قلم آماری سالانه				تعداد نمونه					شهرستان	
				کل جامدات محلول (میلی گرم در لیتر)						تعداد کل
انحراف معیار (SD)	بیشینه	کمینه	میانگین	>2000	>1500- ≤2000	>1000- ≤1500	>500- ≤1000	≤500		
528	2231.4	302.3	1254.5	4	5	12	7	2	30	بیرجند
421.9	1703.7	216.5	614.7	0	1	3	3	9	16	فردوس
593.5	2550.4	208.2	1098.6	5	11	10	24	8	58	قاین
605	2352	298.9	1106.8	1	6	6	6	5	24	نهبندان
441.1	1986.5	295	993	0	3	9	11	4	27	سریشه
218.2	774.9	160.8	430.6	0	0	0	3	5	8	سرایان
666.6	2537	290.9	1254.1	3	4	3	9	1	20	درمیان
				13	30	43	63	34	183	جمع کل

نتایج:

نتایج حاصل از تحقیق و بررسی مقادیر کمینه و بیشینه و میانگین وانحراف معیار در شبکه توزیع آب روستا های استان حاکی از آن است که برخی عامل های کیفی، در بعضی از مناطق فراتر از حد استاندارد هستند. میزان کمتر سختی در شبکه توزیع روستایی فردوس و سرایان بسیار رضایت بخش بوده و مصرف کمتر دترجنتها و صابون و پودر های لباسشویی را باعث می شود واز ایجاد لکه های نا مطلوب روی ظروف و سطوح در تماس با آب می کاهد.

با توجه به اینکه اگر مقدار سولفات بیش از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر باشد، مقدار منیزیم نباید از ۳۰ میلی گرم در لیتر تجاوز کند .

طبق آزمایشات به عمل آمده در ۳۴/۴۸ درصد از شبکه توزیع روستایی قاین و در ۵۰ درصد از شبکه توزیع روستایی نهبندان و در ۴۶/۶۷ درصد از شبکه توزیع روستایی بیرجند و در ۴۰ درصد از شبکه توزیع روستایی درمیان و در ۳۳/۳۳ درصد از شبکه توزیع روستایی سریش و در ۱۲/۵ درصد از شبکه توزیع روستایی فردوس میزان منیزیم بیش از ۳۰ میلی گرم در لیتر می باشد که این موضوع باعث ایجاد اثر ملینی آب می شود. از آنجایی که کل جامدات محلول در آب می تواند تاثیر مهمی بر روی طعم آب آشامیدنی داشته باشد. وجود مقادیر بالایی از TDS باعث اعتراض مصرف کنندگان می شود به طور معمول آبی که دارای غلظت هایی از TDS زیر ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر است برای مصرف کنندگان قابل قبول می باشد، اگر چه مقبولیت آب امکان دارد مطابق با شرایط محلی تغییر کند. طبق بررسی به عمل آمده شبکه توزیع روستایی سرایان از این لحاظ بامیانگین ۴۳۰/۶ میلی گرم در لیتر و کمینه ۱۶۰/۸ میلی گرم در لیتر و بیشینه ۷۷۴/۹ میلی گرم در لیتر قابل قبول می باشد.

نگرانی در مورد وجود یون نترات در آب های آشامیدنی بیش از اینکه به دلیل سمیت آن باشد به این دلیل است که این یون شاخص آلودگی می باشد. در بررسی نتایج آب شرب روستا های نهبندان، سرایان و فردوس و بیرجند در حد قابل قبولی قرار داشته، اما میزان نترات در شهرستان های قاین (۳ نمونه) و در سریش (۱ نمونه) و در درمیان (۱ نمونه) بیش از حد مجاز بوده که اجرای شبکه جمع آوری فاضلاب در دست اقدام می باشد.

منابع مورد استفاده:

- ۱- معنوی، معصومه- معقول، نزهت السادات- شیرزادی، کامنوش (۱۳۸۴) "پیشینه و پیش بینی روند تغییرات کیفیت آبخوان شهر اصفهان در محیط GIS" نشریه آب و محیط زیست، شماره ۶۲
- ۲- نبی زاده، رامین - دادمهر، فائزی رازی (ترجمه) (زمستان ۷۵) "رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی"، انتشارات نص
- ۳- نفری، محمدرضا (۱۳۸۲) "بررسی روش های ضد عفونی آبهای آشامیدنی، بهداشتی و صنعتی" انتشارات سرسبز
- ۴- محسنی بند پی، انوشیروان- اصغری، حسن- بازاری، حسین (۱۳۸۰) "بررسی تغییرات کیفی منابع تامین آب منطقه بهشهر" مجموعه مقالات چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد