

## بررسی میزان غلظت فلئور در آب‌های آشامیدنی روستاهای شهرستان ساری در سال

۱۳۸۷

اسمعیل قهرمانی<sup>۱</sup>، مهدی قربانیان آله آباد<sup>۱</sup>، محمود تقوی<sup>۱</sup>، سیدمرتضی هاشمی<sup>۲</sup>، شیوا آقایی<sup>۲</sup>، هجران فتحی پور<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۲. کارشناس امور کیفی آب و فاضلاب روستایی استان مازندران

۳. دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کردستان و عضو کمیته تحقیقات دانشجویی

ایمیل: Hejranf@yahoo.com

### چکیده

**مقدمه و هدف:** فلئور از عناصر اساسی و مورد نیاز بدن انسان بوده و نقش آن در سلامت دندان ها و استخوان ها به اثبات رسیده است. کمبود فلئور موجب پوسیدگی دندان و افزایش آن باعث بروز بیماری‌های استخوانی، دندانی و کلیوی می‌گردد. آگاهی از میزان فلئور در آب‌های آشامیدنی باعث می‌شود در صورت غیر استاندارد بودن تدابیر لازم اندیشیده شود. هدف از این مطالعه تعیین میزان فلئور آب‌های آشامیدنی روستاهای شهرستان ساری و مقایسه آن با استاندارد هاست.

**روش کار:** آزمایش اندازه گیری فلئور که به روش رنگ سنجی SPANDS معروف است. در این بررسی از اسپکتروفتومتر-DR 5000 استفاده گردید و میزان فلئور در طول موج ۵۷۰ نانومتر اندازه گیری گردید.

**یافته‌ها:** یافته های حاصل از آنالیز ۲۸۰ نمونه آب برداشت شده از منابع چشمه و چاه شهرستان ساری مویده آن است که میانگین غلظت فلئور در چاهها (۰٫۲۶±۰٫۰۳ mg/L) بیشتر از میانگین غلظت فلئور در چشمه ها (۰٫۱۲±۰٫۰۳ mg/L) می‌باشد و این تفاوت از نظر آماری معنادار است (p=0.02).

**نتیجه گیری:** در حال حاضر میانگین غلظت یون فلئور در منابع آب شهرستان ساری با مقادیر استاندارد پیشنهادی فاصله قابل توجهی داشته و بطور وضوح نشان دهندهی پایین بودن یون فلئور در آب‌های این شهرستان می‌باشد. و با توجه به اینکه عنصر فلئور در ساختن دندان و استخوان‌های بدن انسان نقش مهمی دارد و فلئور مورد نیاز بدن بیشتر از طریق آب آشامیدنی تامین می‌شود پیشنهاد می‌شود که به آب این مناطق فلئور اضافه گردد.

**واژگان کلیدی:** فلئور - آب آشامیدنی - ساری

### مقدمه

فلئور از عناصر گروه هالوژنها است. این عنصر به میزان فراوان در پوسته ی زمین یافت می‌شود. فلئور به میزان ۰٫۳۳ گرم در کیلوگرم پوسته زمین یافت می‌شود. ۷۷٪ پوسته زمین را تشکیل می‌دهد. آب دریا به طور متوسط حاوی ۱/۴ میلی گرم در لیتر فلئور می‌باشد. عنصر فلئور به شکل فلوریت، کریولیت و فلئور آپاتیت وجود دارد. از

این عنصر در استخراج فلزاتی چون آلومینیوم، سفال، سرامیک، آجر و صنایع دارویی استفاده می‌شود (۱). فلئور در مقادیر جزئی در منابع آب زیرزمینی یافت می‌شود. چاههایی که در مجاورت معادن آپاتیت قرار دارند ممکن است تا بیش از ۱۰ میلی گرم در لیتر فلئور داشته باشد اما غلظت آن در اکثر منابع آب زیرزمینی کمتر از ۱ میلی گرم در لیتر است. فلئور از عناصر اساسی و مورد نیاز بدن انسان

غلظت ۰/۷۵ و حداکثر ۲/۴ میلی گرم درلیتر بوده است (۱۰). میزان فلورای آب شهر نهاوند، نیز در طی سالهای ۸۵ تا ۸۴ نیز مطالعه شد حداکثر آن ۰/۵۹ و حداقل آن ۰/۳ میلی گرم درلیتر تعیین شده است (۱۱). در مطالعه‌ای که در طی سالهای ۸۶-۸۵ بر روی فلونور آب روستاهای استان سمنان صورت گرفت مشخص نمود حداقل غلظت فلونور ۰/۱ میلی گرم برلیتر و حداکثر آن ۱/۹۴ میلی گرم برلیتر می باشد (۱۲). لذا هدف از این مطالعه تعیین میزان فلونور آب‌های آشامیدنی روستاهای شهرستان ساری و مقایسه آن با استانداردهاست.

#### مواد و روش‌ها

تعداد منابع آب روستاهای تحت پوشش شرکت آب وفاضلاب روستایی استان ساری ۶۶ عدد می باشد که ۸ منبع مربوط به چشمه و ۵۸ منبع چاه می باشد. هرما ۲ نمونه از منابع مختلف برداشت شده است. جهت نمونه برداری از بطری‌های پلی اتیلنی به حجم ۱۰۰۰ سی سی استفاده شد. به نحوی که ابتدا بطری‌ها قبل از اینکه با آب چاه پر شوند، درمحل با آب چاه مورد نظر شستشو شده و سپس تا حجم ۹۰۰ سی سی از آب چاه پرگردیده تا فضای کافی دربطری جهت تکان دادن و اختلاط کامل محتویات در زمان فراهم شود. روش نمونه‌برداری، و نگهداری نمونه‌ها همگی براساس کتاب روش‌های استاندارد برای آزمایش‌های آب و فاضلاب انجام شده است. نمونه‌ها بعد از نمونه‌برداری به آزمایشگاه منتقل گردید. برای این آزمایش، نگهداری نمونه در یخچال ضروری نیست و حدود ۲۸ روز می‌توان نمونه را نگهداری کرد (۱۳). در این مطالعه برای اندازه‌گیری میزان فلونور از روش شماره ۴۵۰۰D کتاب روش‌های استاندارد برای آزمایش‌های آب و فاضلاب استفاده گردیده است. این روش به روش رنگ سنجی SPANDS معروف است و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر انجام می‌شود. در این بررسی از اسپکتروفتومتر DR-5000 استفاده گردید و میزان فلونور

برده و نقش آن در سلامت دندان‌ها و استخوان‌ها به اثبات رسیده‌است. کمبود فلونور موجب پوسیدگی دندان و افزایش آن باعث بروز بیماری‌های استخوانی، دندان‌پوشی کلیری می‌گردد (۱ و ۲). حد مطلوب فلونور در آب شرب تابع دمای محیط است و غلظت آن ۰/۵-۰/۵ میلی گرم درلیتر متغیر است (۳). غلظت ۱-۰/۴ میلی گرم درلیتر فلونور در آب آشامیدنی مانع از تغییر شکل مینای دندان و حفاظت دندان از پوسیدگی می‌گردد مطالعات نشان می‌دهد که غلظت ۱-۰/۶ میلی گرم درلیتر فلونور باعث کاهش موارد پوسیدگی دندان‌های کودکان در حال رشد می‌گردد (۴). در سال ۱۹۹۳، مشخص شده است که ۲۵ میلیون نفر در ایالت از ۳۲ ایالت هند دارای فلونوروزیس آندمیک هستند (۵). در مکزیک، ۵ میلیون نفر (حدود ۶٪ از جمعیت) تحت تاثیر فلوراید در آب زیرزمینی قرار گرفته اند (۶). مرکز کنترل و بیماری‌ها در سال ۲۰۰۲ عنوان نمود که ۶۶٪ جمعیت آمریکا فلونور را از طریق نوشیدن آب دریافت می‌کنند این مرکز به مادران توصیه کرد که از جایگزین کردن آبهای بطری شده به جای آب شبکه خودداری نمایند زیرا فلونور کمتری دارد (۷). مجمع متخصصین دندانپزشکی آمریکا در سال ۲۰۰۵ اعلام کرد که فلونوریزاسیون آب شرب باعث کاهش پوسیدگی دندان به میزان ۶۰-۵۰ درصد تا قبل از جنگ جهانی دوم شده است. حدود ۳۰ سال است که مطالعات مختلف و گسترده‌ای صورت گرفته تا رابطه‌ای بین سرطان و فلونور موجود در آب به دست آورد. موارد نادری هم، این ارتباط را تایید نموده است لکن در حال حاضر می‌توان گفت هیچ مدرکی دال بر سرطان‌زا بودن فلونور در آب وجود ندارد (۸). مطالعات مختلفی بر روی میزان فلونور آب در شهرهای کشور انجام گرفته است. در مطالعه‌ای که در طی سالهای ۸۵-۸۴ بر روی فلونور آب شهر ازن صورت گرفت مشخص نمود حداقل غلظت فلونور ۰/۲۴ و حداکثر ۰/۹۸ میلی گرم درلیتر بوده است (۹). همچنین مطالعه‌ای دیگری که در شهر زاهدان انجام شد، نشان داد حداقل

تفاوت ایزنظر آماری معنادار است ( $p=0.02$ ). بررسی منابع آب روستاهای شهرستان ساری نشان داد که کمترین میزان غلظت فلئورمریوب به روستای گلما با غلظت ۰٫۱۹۵ میلی گرم در لیتر و بیشترین آن مربوط به روستای سورین با غلظت ۱٫۱۲ میلی گرم در لیتر می باشد. میزان فلئور در ۸۰ درصد چاهها و ۸۵ درصد چشمه ها کمتر از میزان استاندارد بودند. در هیچ یک از چاهها و چشمه های مورد مطالعه غلظت فلئور بالاتر از میزان استاندارد نبود (نمودارهای ۱ و ۲).

در طول موج ۵۷۰ نانومتر اندازه گیری گردید. اطلاعات پس از جمع آوری و کدبندی توسط نرم افزار SPSS مورد توصیف قرار گرفت. برای توصیف داده ها با استفاده از میانگین غلظت فلئور و انحراف معیار آن در مناطق مختلف در جدول و نمودارها متناسب ارائه شده است.

**یافته ها**

یافته های حاصل از آنالیز ۲۸۰ نمونه آب برداشت شده از چشمه و چاه های شهرستان ساری موید آن است که میانگین غلظت فلئور در چاهها ( $0.26 \pm 0.03 \text{ mg/L}$ ) بیشتر از میانگین غلظت فلئور در چشمه ها ( $0.12 \pm 0.03 \text{ mg/L}$ ) میباشد و این

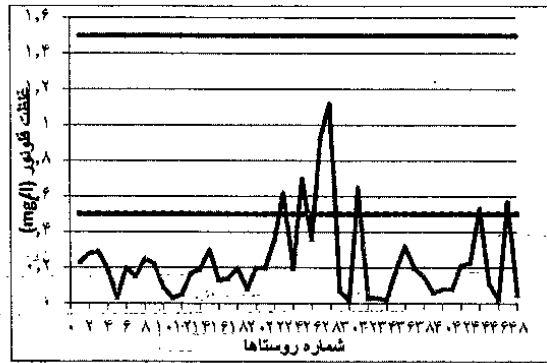
جدول ۱: میزان غلظت فلئور در چاه های روستاهای شهرستان ساری

نام روستا	میانگین و انحراف معیار	نام روستا	میانگین و انحراف معیار	نام روستا	میانگین و انحراف معیار
۱. تنگه لته	$0.23 \pm 0.29$	۱۷. هولار	$0.14 \pm 0.17$	۳۳. آزادی	$0.2 \pm 0.3$
۲. تاکام	$0.28 \pm 0.35$	۱۸. امره	$0.2 \pm 0.3$	۳۴. مرمت	$0.18 \pm 0.24$
۳. پهنه کلا	$0.29 \pm 0.33$	۱۹. زرگرباغ	$0.18 \pm 0.23$	۳۵. آبنداسر	$0.18 \pm 0.24$
۴. شکتا	$0.19 \pm 0.25$	۲۰. ماه فروجک	$0.2 \pm 0.23$	۳۶. لالیم	$0.2 \pm 0.24$
۵. بالادراز	$0.2 \pm 0.1$	۲۱. سلوکلا	$0.2 \pm 0.3$	۳۷. داریکلا	$0.15 \pm 0.14$
۶. آبکسر	$0.2 \pm 0.3$	۲۲. اردشیر محله	$0.26 \pm 0.3$	۳۸. چامخانه بالا	$0.6 \pm 0.1$
۷. شیخ کلا	$0.15 \pm 0.21$	۲۳. قادیکلا	$0.62 \pm 0.4$	۳۹. چامخانه پایین	$0.8 \pm 0.4$
۸. معلم کلا	$0.25 \pm 0.12$	۲۴. گلما	$0.195 \pm 0.22$	۴۰. اسپورز	$0.8 \pm 0.25$
۹. زید سفلی	$0.22 \pm 0.31$	۲۵. دنگسک	$0.7 \pm 0.16$	۴۱. باریک آبسر	$0.21 \pm 0.26$
۱۰. بزین آباد	$0.19 \pm 0.12$	۲۶. گوهر یاران	$0.36 \pm 0.36$	۴۲. سرخکلا	$0.21 \pm 0.31$
۱۱. دیوتی	$0.23 \pm 0.11$	۲۷. ملک آباد	$0.93 \pm 0.34$	۴۳. گرجی کلا	$0.52 \pm 0.12$
۱۲. اسرم	$0.15 \pm 0.12$	۲۸. سورین براده	$1.12 \pm 0.12$	۴۴. مقام	$0.11 \pm 0.24$
۱۳. مهدشت	$0.17 \pm 0.25$	۲۹. دراز محله	$0.7 \pm 0.7$	۴۵. پرچیکلا	$0.2 \pm 0.12$
۱۴. نرم صحرا	$0.19 \pm 0.28$	۳۰. اوجامحله	$0.15 \pm 0.11$	۴۶. پنه چوله	$0.57 \pm 0.11$
۱۵. اسلام آباد	$0.3 \pm 0.32$	۳۱. دولت آباد	$0.2 \pm 0.11$	۴۷. گله کلا	$0.5 \pm 0.12$
۱۶. سنگراشان	$0.13 \pm 0.18$	۳۲. بندار خیل	$0.2 \pm 0.11$	۴۸. سورین	$0.65 \pm 0.12$

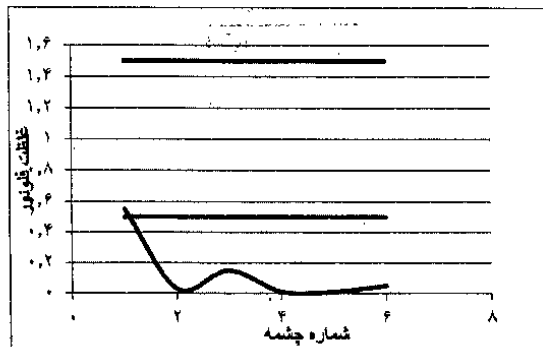
جدول ۲: میزان غلظت فلرودر چشمه های روستاهای شهرستان ساری

نام روستا	میانگین وانحراف معیار
۱. چهار دانگه	۰,۵۵±۰,۰۰۲
۱.۲- جارسنان	۰,۰۳±۰,۰۰۲
۳. پاشاکلا	۰,۱۵±۰,۰۲۶
۴. محمدآباد	۰,۰۱±۰,۰۰۱
۵. سنگده	۰,۰۱±۰,۰۰۲
۶. آهودشت	۰,۰۵±۰,۰۰۱

نمودار شماره ۱: مقایسه میزان فلرودر چاههای روستاهای شهرستان ساری با رنج استاندارد آن



نمودار شماره ۲: مقایسه میزان فلرودر چشمه های روستاهای شهرستان ساری با رنج استاندارد آن



### بحث و نتیجه گیری

نیاز بدن بیشتر از طریق آب آشامیدنی تامین میشود بنابراین باکم و زیاد شدن میزان این یون در آب شرب باعث پوسیدگی و زنگ زدگی دندانها و امراض استخوانی می-شود. امروزه درکشورهای پیشرفته کمبود فلئور در آب آشامیدنی را از طریق افزایش فلوریدسیدیم به آب جبران می کنند. بنابراین باتوجه به کم بودن میزان فلئور مطابق با استاندارد جهانی درمنابع آب این شهرستان پیشنهادمی گردد. میزان یون فلئور در زنجیره غذایی مردم اضافه گردد و به عنوان یک راه حل برای گروه آسیب پذیر کودکان دبستانی اجرای طرح استفاده ازدهان شویه درمناطق فوق توصیه میگردد

بررسی یافته های این مطالعه نشان می دهد که پراکنندگی مقادیرغلظت یون فلئور درمنابع مختلف شهرستان ساری بدون پیروی از الگوی خاص، دارای دامنه تغییرات گسترده- ای است و اختلاف معنی دار و آشکاری درغلظت یون مذکور در نقاط مختلف این شهرستان مشاهده می گردد ( $p=0.02$ ). نکته مهم اینکه درحال حاضر میانگین غلظت یون فلئور در منابع آب شهرستان ساری با مقادیر استاندارد پیشنهادی فاصله قابل توجهی داشته و بطور وضوح نشان دهنده ی پایین بودن یون فلئور در آبهای این شهرستان می-باشد. و باتوجه به اینکه عنصر فلئور در ساختن دندان واستخوان های بدن انسان نقش مهمی دارد و فلئور مورد

### References

- ۱.نوری سپهری-محمد، رهنمودهایی درخصوص کیفیت آب آشامیدنی-چاپ اول-انتشارات حیان، ۱۳۷۳، ص ۹۳-۹۰
- 2.sharma-s.k.2003.Diffuse pollution Conference Dublin.pp:94-98
- 3.Kawamura S.Integrated design and opration of water treatment facilities.2000
- 4.DeZuanie J.Handbook of Drinking Water Quality,Second Edition,Published by John Wiley and Sons,1997
- 5.Gandhi.Rajiv.Water Boar,Ministry of - Resources,Government Of India.Rajiv Gandhi National Drinking Water Mission.Prevention and Control of in India,1993
- 6.Zhao ,Li X,Liu L,Che F.Fluorideremoval by Fe(III)-Ioadedligandexchange cotton Celluloseadsorbentfromdrinking water.Carbohydrate Polymers,2008,72,144-150
- ۷.وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سیمای بهداشت دهان و دندان، ۱۳۷۹، صفحه ی ۳۲
- 8.Robert,A.E.2000.Water Quality Control Hand Supply.1<sup>th</sup> ed.Mc Graw Hill.PP:3.4-3.15
- ۹.جعفری موسوی علی اکبر، موسوی محمد، بازا فکن حسن. بررسی میزان فلوراید در آب آشامیدنی شهرانادرسال ۸۵-۸۴ نهمین همایش بهداشت محیط. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۸-۱۶ آبان ۱۳۸۵. صفحه ی ۹۱
۱۰. کمال حسین، رخس خورشید عطا...، عواطفی گلناب. میزان فلوراید در آب شرب و شاخص DMF در دانش آموزان ابتدایی شهرزاهدان درسال ۸۵. نهمین همایش ملی بهداشت محیط. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۸-۱۶ آبان ۱۳۸۵. صفحه ی ۱۲۶
۱۱. کردایرج، شهبازی پیمان، علی آبادی روح اله، کاوینی معصومه، مومنی محسن، زمانیان محمد. میزان فلوراید در آب شرب شهرستان نهاوند تعیین شاخص DMF در دانش آموزان ۱۵-۱۳ ساله در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۴. نهمین همایش ملی بهداشت محیط. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان. ۱۸-۱۶ آبان ۱۳۸۵. صفحه ی ۱۲۰
۱۲. نوری سپهر محمد، عرب فهیمه، شهری محبوبه، عزالدین مرتضی. بررسی میزان فلوراید در منابع آب شرب روستاهای استان سمنان در سال ۱۳۸۵. دهمین همایش ملی بهداشت محیط همدان، ۱۰-۸ آبان سال ۱۳۸۶