

بررسی غلظت فلئوئور در منابع آب شرب شهرهای سردشت، رباط و میرآباد

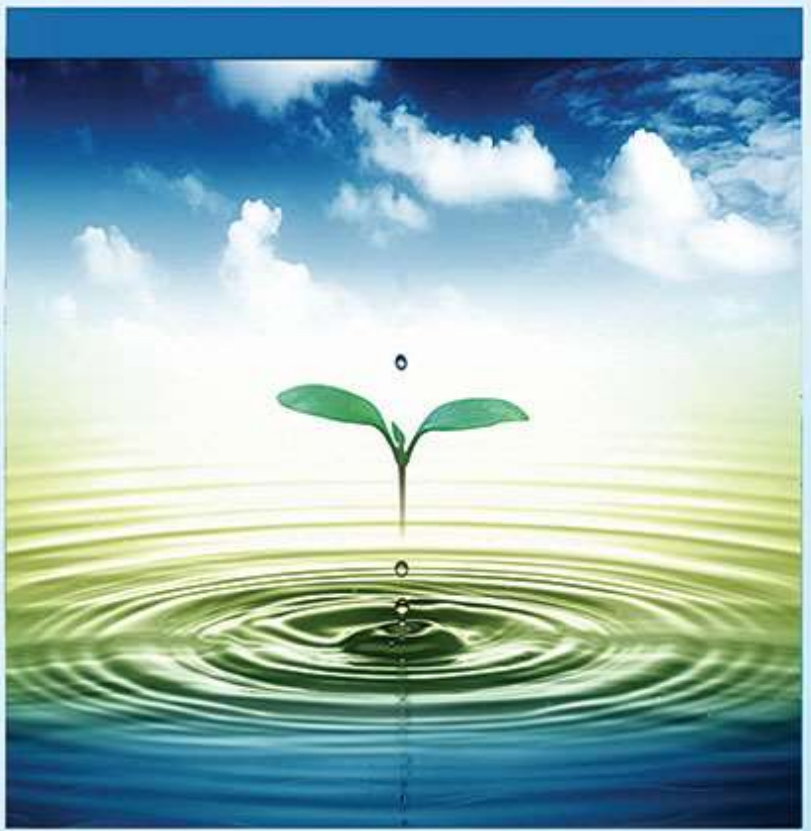
آرزو نجایی، مهدی صالحزاده و محمدرضا پاشایی فر

دوره ۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۳۳۴-۳۴۰

Vol. 3(4), Winter 2018, 334 - 340

**Investigation of Fluoride Concentration  
in Drinking Water Resources of  
Sardasht, Rabat and Mirabad Cities**

Nejaei A., Salehzade M. and Pashaei Far M.



[www.jewe.ir](http://www.jewe.ir)

OPEN ACCESS

نحوه ارجاع: نجایی آ.، صالحزاده م. و پاشایی فر م. (۱۳۹۶). بررسی غلظت فلئوئور در منابع آب شرب شهرهای سردشت، رباط و میرآباد. محیط زیست و مهندسی آب، دوره ۳، شماره ۴، صفحات: ۳۳۴ - ۳۴۰

**Citing this paper:** Nejaei A., Salehzade M. and Pashaei Far M. (2018). Investigation of fluoride concentration in drinking water resources of Sardasht, Rabat and Mirabad cities. J. Environ. Water Eng., 3(4), 334 – 340

## بررسی غلظت فلئور در منابع آب شرب شهرهای سردشت-ربط و میرآباد

آرزو نجایی<sup>۱</sup>، مهدی صالحزاده<sup>۲\*</sup> و محمدرضا پاشایی فر<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، گروه منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ایران

<sup>۲</sup>دانشجوی دکتر، گروه منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ایران

نویسنده مسئول: rojinajansr@gmail.com

### مقاله اصلی

تاریخ دریافت: [۱۳۹۶/۰۳/۰۳]

تاریخ پذیرش: [۱۳۹۶/۰۴/۲۸]

### چکیده

فلئور یکی از عناصر مهم در ترکیب دندان و استخوان به‌شمار می‌رود. این عنصر می‌تواند از راه‌های مختلف وارد بدن شود. حال آنکه عمده‌ترین راه جذب آن از طریق آب آشامیدنی است. مطالعه حاضر با هدف بررسی غلظت فلئور در منابع آب آشامیدنی شهرهای سردشت، ربط و میرآباد انجام شد. در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، طی یک سال و سه ماه، از منابع مختلف آب شرب شهرهای سردشت، ربط و میرآباد، به روش استاندارد نمونه‌برداری و در آزمایشگاه با دستگاه اسپکتروفتومتر آنالیز گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۱۶) در سطح  $\alpha=0/05$  مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میزان فلئور در اکثر منابع آب شهرهای سردشت، ربط و میرآباد کمتر از حد استاندارد توصیه شده می‌باشد. همچنین میزان فلئور در آب منابع مختلف این شهرها اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ( $P=0/05$ ). میزان فلئور در منابع آب شهرهای سردشت، ربط و میرآباد کمتر از میزان حداقل توصیه شده است که ضرورت دارد تلاش جدی جهت حل این مشکل به‌عمل آید.

**واژه‌های کلیدی:** آب شرب؛ کیفیت آب؛ فلئور؛ نمونه‌برداری

## ۱- مقدمه

فلئور یکی از موادی است که به مقدار ناچیزی در آب وجود دارد. وجود یک میلی گرم در لیتر از آن در آب مانع بزرگی در راه جلوگیری از پوسیدگی دندانها به شمار می رود. پوسیدگی دندان یکی از متداولترین ناراحتی‌هایی است که انسانها در تمامی جوامع در معرض آن قرار می‌گیرند (Shahryari et al. 2010; WHO. 2010; Rezaei and Majidi. 2008). در اغلب آبها و اکثر مواد غذایی موجود است (WHO. 2010). مقدار فلئور در آبهای زیرزمینی به مراتب بیشتر از آبهای سطحی است. به طوری که در آبهای سطحی مقدار آن از چند دهم و حداکثر ۲ میلی گرم بیشتر نیست. در حالی که در آبهای زیرزمینی گاهی مقدار آن به ۱۰ میلی گرم یا بیشتر می‌رسد. (Maleki et al. 2012; IISIR. 2010). فراوانی آن در پوسته‌ی زمین است. این ماده از نظر سلامتی دندان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و از نظر صنعتی اهمیت چندانی ندارد (Maleki et al. 2012; IISIR. 2010). مقدار فلئور موجود آبهای آشامیدنی توجه به درجه حرارت محیط اهمیت دارد. به طوری که هرچه درجه حرارت بالاتر باشد میزان فلئور حل شده در آب کمتر خواهد بود. به عنوان مثال در ۱۲ درجه سانتی‌گراد مقدار فلئور حل شده آب ۱/۶ میلی گرم در لیتر است. در حالی که این رقم در ۱۷ درجه سانتی‌گراد به ۱/۰۸ و در ۲۲ درجه به ۰/۸ میلی گرم در لیتر می‌باشد (Dindar-Loo et al. 2006). ضمن اینکه بهترین روش جبران کمبود فلئور بدن، مصرف آب آشامیدنی با فلوراید مناسب است (Qasem et al. 2000; Kawamura. 2002). که معمولاً در برخی نقاط از روش تزریق فلوراید به آب به صورت اضافه کردن برخی مواد معدنی دارای فلئور به آب استفاده می‌شود. مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی فلئوردار که به عنوان ماده اولیه در تزریق به آب آشامیدنی بکار می‌رود عبارتند از: ۱- فلئورسیدیم ۲- فلئور سیلیکات سدیم ۳- اسید فلئور سیلیسیک ۴- سایر ترکیبات فلئور دار (Afsordeh et al. 2015). همچنین برای حذف فلئور اضافی راه‌های مختلفی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به ترسیب با آلوم و الکتروکواگولاسیون راکتور ناپیوسته و فلئور زایی با هیدروکسید دو جدار لایه‌ای اشاره کرد که با استفاده از آنها

می‌توان آب را از عوارض فلئور اضافی مصون داشت (Aliannejad et al. 2015; Elhalil et al. 2016). اساس گزارش Aasghari Moghadam et al. (2007) میزان فلئور در دشت‌های بازرگان پلدشت، بیش از حد استانداردهای جهانی است و تمامی اهالی روستاها و شهرهایی که آب آشامیدنی آنها از چشمه‌ها و چاه‌های بازالتی منطقه تأمین می‌شود، به بیماری فلئوروزیس دندان و احتمالاً فلئوروزیس اسکلتی مبتلا هستند. بررسی مقدار فلوراید در منابع آب سطحی تهران توسط Azimi et al. (2002) نشان داد که غلظت این آنیون در رودخانه‌های کرج و جاجرود که منابع مهم سطحی تأمین آب شرب تهران می‌باشد، به ترتیب در محدوده ۰/۱۵-۰/۳۵ mg/l و ۰/۲۸-۰/۵۲ mg/l است.

(Mirghaffari and Shariatmadari 2007) به بررسی میزان فلوراید در آبهای زیرزمینی، خاک و تعدادی از گیاهان زراعی منطقه اصفهان پرداختند. در این تحقیق متوسط میزان فلوراید در فصل بهار و تابستان به ترتیب ۰/۳ mg/l و ۰/۰۵ mg/l به دست آمد. در مطالعه Sadeghi et al. (2007) در مورد آب آشامیدنی شهر اردبیل، میانگین میزان فلئور ۵۹۸/۰ mg/l گزارش شد که از حداقل‌های تعیین شده کمتر است. مطالعه Mesdaghinia et al. (2010) در سطح نواحی شهری ایران نشان می‌دهد که میزان فلئور در منابع آب زیرزمینی تأمین کننده آب آشامیدنی در کلیه شهرهای کشور به جزء بوشهر کمتر از استاندارد مجاز سازمان جهانی بهداشت بوده است. با توجه به احتمال وجود میزان متغیر فلئور در آب شرب منابع موجود، هدف از انجام این مطالعه، سنجش میزان فلئور در آب شرب می‌باشد تا بر اساس نتایج آن بتوان برای ارتقاء کیفیت آب اقدام نمود.

## ۲- مواد و روش‌ها

## ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهرستان سردشت با مرکزیت شهر سردشت یکی از توابع استان آذربایجان غربی، در جنوب باختری این استان در مرز ایران و عراق واقع شده است. این شهرستان با وسعتی حدود ۱۴۴۲ کیلومتر مربع در دامنه کوه "گرده سور" بر دشت وسیعی مشرف به رودخانه کلو (در قسمت شرقی شهر) قرار دارد. از شمال با ۹۰ کیلومتر فاصله زمینی به شهرستان پیرانشهر و از جنوب با ۶۰ کیلومتر به شهرستان

(شکل ۱). میانگین بارش بین ۸۰۰-۱۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد. بارش اغلب به صورت برف است. به علت بارش نسبتاً زیاد، رطوبت در زمستان و بهار زیاد و در تابستان و پاییز به علت تبخیر، میزان رطوبت کم می‌شود (Afkhani, 2005).

بانه و از جنوب غربی با ۱۲۰ کیلومتر فاصله به شهرستان مهاباد منتهی می‌شود. شهرستان سردشت از سمت غرب با کردستان عراق هم‌مرز است. شهرستان سردشت دارای سه شهر به نام‌های سردشت، ربط و میرآباد می‌باشد که منابع تأمین آب شرب آنها مورد مطالعه قرار گرفته است



شکل ۱- موقعیت شهرستان سردشت و محل انجام مطالعه

صنعتی ایران در مورد آب‌های شرب است (IISIR, 2010) بر اساس این استاندارد، میزان مطلوب فلئوئور در آب بین ۰/۶ تا ۱/۷ میلی‌گرم بر لیتر است. پس از اندازه‌گیری میزان فلوراید آب هر یک از منابع آب شرب شهرهای مورد مطالعه، اطلاعات به دست آمده به وسیله نرم‌افزار Excel 2007 و نرم‌افزار SPSS16 آمار توصیفی و استفاده از آمار توصیفی و تحلیلی ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقدار P کم‌تر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار تلقی گردید.

### ۳- یافته‌ها و بحث

در این مطالعه پس انجام نمونه‌برداری‌های صورت گرفته بر اساس کتاب استاندارد متد و لحاظ نمودن بعد تراکم جمعیت و میزان مصرف به تعداد ۳۰۰ نمونه که در پنج فصل مختلف (زمستان ۹۴ و چهار فصل ۹۵) صورت گرفت. نتایج آنالیز داده‌ها در جدول (۱) نشان داده شده است. بر اساس این جدول، بیش‌ترین و کم‌ترین میزان فلئوئور در منابع آب شهرهای ربط سردشت و میرآباد به ترتیب ۰/۶۲ و صفر میلی‌گرم بر لیتر به دست آمد.

### ۲-۲- داده‌برداری و آنالیز

این مطالعه توصیفی- تحلیلی، در مدت پنج فصل و از ابتدای زمستان ۱۳۹۴ تا انتهای زمستان ۱۳۹۵ به صورت نمونه‌برداری از منابع آب آشامیدنی شهرهای سردشت، ربط و میرآباد صورت گرفته است. نمونه‌برداری بر اساس استاندارد ۲۳۴۸ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام و به صورت هفته‌ای یک‌بار از هر منبع یک نمونه برداشته شد. نمونه شیمیایی آب به روش استاندارد و با ظروف PET از هر منبعی که آب شرب ساکنین تأمین می‌شد، اخذ و در شرایط دمای معمولی به آزمایشگاه آب حمل گردید (IISIR 2010). نمونه‌ها به روش Spandas و با دستگاه اسپکتروفتومتر مدل (NOVA-spec ساخت انگلیس) با طول موج ۵۷۰ نانومتر مطابق با روش‌های استاندارد (بر اساس روش کتاب استاندارد متد) بررسی گردید. فلئوئور موجود در آب به صورت اسید نیدروفلوئور و سیلیسیک تقطیر شده و مقدار آن به وسیله مقدار اثر رنگ‌بری بر روی رنگ معرف Spadns به طریقه فتومتری اندازه‌گیری گردید (Eaton et al. 2010).

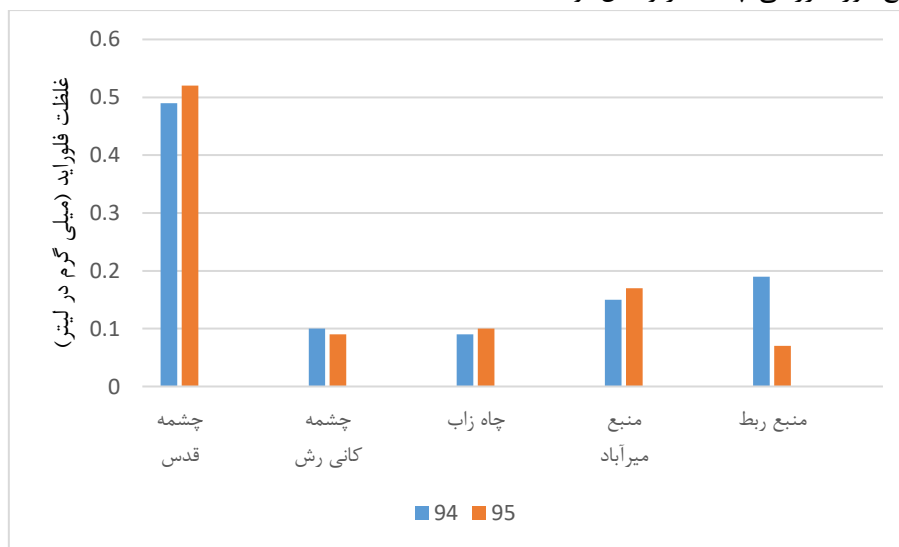
معیار استاندارد بودن میزان فلئوئور در منابع آب شرب، استاندارد شماره ۱۰۵۳ مؤسسه استاندارد و تحقیقات

جدول ۱- مقادیر فلئور اندازه‌گیری شده ( میلی گرم برلیتر)

ردیف	نام منبع	چشمه قدس		چشمه کانی‌رش		چاه اصلی زاب		منبع تأمین میرآباد		منبع تأمین ربط	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
۹۴	دی	۰/۵۱	۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۰۱۳	۰/۱۷	۰/۰۱۵	۰/۱۱	۰/۰۴۸	۰/۱۳	۰/۰۱
	بهمن	۰/۵۰	۰/۰۰۶	۰/۱۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۹	۰/۰۱۵	۰/۰۵	۰/۰۰۵
	اسفند	۰/۴۸	۰/۰۱۳	۰/۰۳	۰/۰۱۵	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۰۲
	فروردین	۰/۵۶	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۰۶۸	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۱
	اردیبهشت	۰/۶۲	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۰۱۷	۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۷	۰/۰۱
	خرداد	۰/۵۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۰۲
	تیر	۰/۵۸	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۰۶	۰/۰۹	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۰۰۳۵	۰/۱۵	۰/۰۱
	مرداد	۰/۵۴	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۰۱۳	۰/۱۳	۰/۰۰۵	۰/۱۱	۰/۰۲۵	۰/۱۷	۰/۰۱
	شهریور	۰/۴۸	۰/۰۱۳	۰/۰۱	۰/۰۲۶	۰/۱۸	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۲۲	۰/۰۱
	مهر	۰/۵۲	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲۵	۰/۳۱	۰/۰۰۵
۹۵	آبان	۰/۵۴	۰/۰۱۳	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۰۷۵	۰/۱۴	۰/۰۱۵
	آذر	۰/۵۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱	۰/۰۱۳	۰/۱۸	۰/۰۱۵	۰/۰۷	۰/۰۰۵۵	۰/۰۷	۰/۰۰۵
	دی	۰/۴۸	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۱۳	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۰۱۰	۰/۱۷	۰/۰۱
	بهمن	۰/۵۸	۰/۰۲۶	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۰۰۵	۰/۱۴	۰/۰۱۵	۰/۰۴	۰/۰۱
	اسفند	۰/۵۱	۰/۰۱۴	۰/۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۱۵	۰/۱۲	۰/۰۱۵

است. شکل (۲) میانگین مقادیر فلئور اندازه‌گیری شده در منابع آب شهرهای مورد مطالعه در زمستان ۱۳۹۴ و کل سال ۱۳۹۵ را برای آب آشامیدنی نشان می‌دهد.

دقت در مقادیر به‌دست آمده در مورد میزان فلوراید منابع مورد بررسی کمتر بودن این مقادیر را از استانداردها نشان می‌دهد، ضمن اینکه بیشتر بودن میزان فلئور در چشمه قدس از سایر منابع مورد بررسی چشمگیر و قابل توجه



شکل (۲) - مقایسه فلئور منابع آب شرب شهرهای مورد مطالعه

میلی‌گرم) کمتر است. آزمون آماری  $t$ -test با  $P > 0/05$  این نتایج را تأیید می‌کند. همچنین مشاهده می‌شود که آب منبع تأمین سرچشمه قدس به‌صورت محسوسی از سایر منابع فلوراید بیشتری دارد. این موضوع می‌تواند به

شکل (۲) نشان می‌دهد که میزان فلوراید آب شرب منابع مورد مطالعه از استانداردهای پیشنهادی برای مناطقی با آب و هوا و دمای روزانه ( $17/7-14/6^{\circ}\text{C}$ ) مانند سردشت (۰/۹)

پوسیدگی دندان می‌گردد. توجه به این نکته و بررسی راهکار رفع این مشکل برای مردم این شهر به‌خصوص کودکان ضروری است.

#### ۴- نتیجه‌گیری

از مهمترین عناصر موجود در آب آشامیدنی که وجود آن برای سلامتی انسان از اهمیت بالایی برخوردار است، فلئور می‌باشد؛ عنصری که کمبود آن مشکلات زیادی در سیستم اسکلتی انسان به‌ویژه دندان‌ها به‌همراه دارد. وجود پوسیدگی زیاد در دندان‌های دانش‌آموزان منطقه بر اساس آمارهای موجود و عدم انجام مطالعات مشابه در منطقه مورد بحث از دلایل انجام مطالعه حاضر بود. بررسی‌های صورت گرفته در این مورد نتایج زیر را به همراه داشت:

- ۱- میزان فلئور در آب شرب شهرهای مورد مطالعه به نسبت استانداردهای جهانی و ملی پایین می‌باشد.
- ۲- میزان فلئور موجود در چشمه قدس نشان دهنده بیشتر بودن میزان فلئور آن به نسبت سایر منابع مورد مطالعه است، هرچند باز از حد قابل قبول کمتر است.
- ۳- مقایسه نتایج حاصله با آمار میزان پوسیدگی دندان‌های دانش‌آموزان منطقه امکان وجود رابطه بین آن‌ها را قابل قبول می‌داند.

#### ۵- تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از ریاست محترم مرکز بهداشت سردشت و ریاست و کارکنان محترم آزمایشگاه آب و فاضلاب دانشگاه علوم پزشکی ارومیه و مسئول محترم آزمایشگاه آب و فاضلاب سردشت و قدردانی از همکاری‌های بی‌دریغشان.

#### References

- Shahryari T., Azizi M. Sharifzadeh G. H. R., Hajiani M., Zeraatkar V. and Aliabadi R. (2010). Evaluation of fluorine concentration in drinking-water sources in South Khorasan. *J. Birjand Univ. Med.*, 17(1), 33-41 [In Persian].
- World Health Organization. (2010). Guidelines for Drinking-Water Quality Second

هیدرولوژی و بافت خاک منطقه سرچشمه مذکور مرتبط باشد. که نیازمند تحقیق بیشتر است. ضمن این‌که میزان بسیار اندک و ناچیز فلوراید در آب منبع تأمین میرآباد با توپوگرافی نسبتاً مشابه سایر مناطق مورد بررسی، قابل توجه است. نتایج مطالعات (Mandinic et al. 2010) صحت این مطالعات را تأیید می‌کند. مقایسه نتایج حاصله با مطالعات (Mesdaghinia et al. 2010) در مورد آب‌های زیرزمینی شهر سنندج نیز مطابقت دارد. همچنین در مطالعه (Rahimzadeh et al. 2009) در مورد میزان فلئور منابع آب شرب روستاهای شهر گرگان، میزان فلئور چاه‌ها بیشتر از چشمه‌ها گزارش شده است و میانگین میزان فلئور در همه فصول از حداقل استاندارد توصیه شده کمتر بود که اختلاف آن با مطالعه حاضر احتمالاً به دلیل ویژگی‌های جغرافیایی و ویژگی‌های خاک مناطق مختلف می‌باشد (Nouri et al. 2006). همچنین یافته‌های حاصل از مطالعات انجام شده در شهرهای همدان و بهار توسط (Samarghandi and Sadri 2001) و ارومیه (آب‌های زیرزمینی) توسط (Nan Bakhsh 2002) با مطالعه حاضر همخوانی دارد؛ همچنین مقایسه نتایج با مطالعات (Yousefi and Taghizadeh 2014) در مازندران صحت مطالعات را تأیید می‌کند. البته در بعضی مناطق مثل بندرعباس میزان فلئور بیشتر از حد استاندارد گزارش شده است. همان‌طور که در جدول و نمودار مربوطه نیز دیده می‌شود میانگین مقادیر فلئور در منابع مختلف آب این شهر اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. به‌طور کلی میانگین میزان فلوراید در منابع تأمین کننده آب شهرهای ربط سردشت و میرآباد کمتر از استاندارد می‌باشد. با توجه به اینکه مقادیر کم فلئور باعث مشکل

Addendum to Third Edition. Volume 1 Recommendations. Available from: [http://www.who.int/watersanitationhealth/dwq/secondaddendum\(20081119\).pdf](http://www.who.int/watersanitationhealth/dwq/secondaddendum(20081119).pdf).

- Rezaei M. and Majidi - Gharetapeh A. (2010). Evaluation fluoride in drinking water in some areas inhabited cities of Neka. *Joybar. Savadkuh in 2008. J. Dentistry*, 7(2), 54-58 [in Persian].

- Maleki A., Alavi N., Safari M. and Rezaee R. (2012). Determination of Fluoride in Sanandaj Drinking Water Resources. *Judishapur J. Health Sci.*, 4(1), 17-24 [In Persian].
- Iran Institute of Standards and Industrial Research (IISIR). Water characteristics. (2010). Standard Number 1053 [In Persian].
- Dindar-Loo K., Ali Pour V. and Farshid Far G. H. R. (2006). Chemical quality of drinking water in Bandar Abbas. *J. Hormozgan Univ. Med. Sci.*, 10(1), 57-62. [In Persian]
- Qasim S. R., Edward M. M. and Guang Z. (2002). *Water Works Engineering: planning, design and operation*. Prentice – Hall, Inc, New Delhi.
- Kawamura S. (2000). *Integrated design and operation of water treatment facilities*. 2<sup>nd</sup>. John Wily & Sons, Inc, New York.
- Afsordeh Z., Shabbazi H. and Taheri tizro A. (2015). Evaluation of chemical quality of drinking water in Dehloran city. National Conference on Water, Human and Earth, Isfahan [In Persian]
- Aliannejad SH., Kashi G., Khezri S.M. and Mashinchian A. (2015). Removal of fluoride from drinking water using electrocoagulation reactor: batch experiments. *J. Safety Prom. Injury Prev.*, 2(5), 291-298 [In Persian].
- Asghari Moghadam A., Jomeyri R. and Mohammadi A. (2007). Source of high fluoride in groundwater of basaltic lavas of Bazargan-Poldasht Plains and its ill effects on human health. *J. Environ. Studies*, 33(41), 25-32 [In Persian].
- Elhalil A. Qourzal S.Mmahjoubi F.Z.Elmoubarki R.barka N. (2016). Defluoridation of ground water by calcined Mg/al layered double hydroxide. *Emerg. Contam.*, 2(1), 42-48.
- Azimi A., Nabi bid hindi G. H., Hashimi H. and Maham Y. (2003). Investigating the concentration of fluoride in surface water supply sources in Tehran. *J. Ecol.*, 32, 32-40.
- Mirghaffari N. and Shariatmadari H. (2007). Distribution of fluoride in groundwater, soil and some crops in Isfahan region. *Sci. Technol. Agri. Nat. Res.*, 11(41), 43-50.
- Sadeghi H. and Rohollahi S. (2007). Study of Ardabil Drinking Water Physicochemical Parameters. *J. Ardabil Univ. Med. Sci. Health Serv.*, 7(1), 52-56 [in Persian].
- Mesdaghinia A., Vaghefi K. A., Montazeri A., Mohebbi M. R. and Saeedi R. (2010). Monitoring of fluoride in groundwater resources of Iran. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 84(4), 432-437.
- Afkhami A. Literature. (2005). *History and culture Mokri-II*. Sixth Edition. Bokan: Mohammad turpentine
- Eaton A. D., Clesceri L. S., Rice E. W., Greenberg A. E. and Franson M. A. H. (2010). *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*. 25<sup>th</sup> ed. USA, American Public Health Association.
- Mandinic Z., Curcic M., Antonijevic B., Carevic M. and Mandic J. (2010). Fluoride in drinking water and dental fluorosis. *Sci. Total Environ.*, 408, 3507–3512.
- Nouri J., Mahvi A. H., Babaei A. and Ahmadpour E. (2006). Regional pattern distribution of groundwater fluoride in the Shush aquifer of Khuzestan County, Iran. *Fluoride*, 39, 321-325.
- Rahimzadeh H., Kargar M., Dadban Y. and Birami S. (2008). Fluoride level in drinking water resources of Gorgan rural regions, 2006. *Med. Lab. J.*, 1(2), 45-48. [In Persian].
- Nan Bakhsh H. (2002). Study of chemical and bacterial quality of potable ground water sources in Urmia in 2000. *Urmia Med. J.* 13(1), 41-50 [In Persian].
- Samarghandi M. R. and Sadri G H. H. (2001). The concentration of Fluoride in drinking water of Hamadan and Bahar cities in 1998-99. *Sci. J. Hamadan Univ. Med. Sci. Health Serv.*, 8(21), 42-47 [In Persian].
- Yousefi Z. Taghizadeh A. (2014). Fluorine concentration in drinking- water resources in rural areas. *J. Mazand. Univ. Med. Sci.*, 24(109), 265-269 [In Persian].

## Investigation of Fluorine Concentration in Drinking Water Resources of Sardasht, Rabat and Mirabad Cities

Arezoo Nejaei<sup>1</sup>, Mahdi Salehzade<sup>2\*</sup> and Mohammadreza Pashaei Far<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assist. Professor, Department of Natural Resources and Environment, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

<sup>2</sup>PhD Scholar, Department of Natural Resources and Environment, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

\*Corresponding author: rojinajansr@gmail.com

### Original Paper

Received: May 24, 2017

Accepted: July 19, 2017

### Abstract

Fluoride is one of the most important elements in the composition of teeth and bones. It can enter the body through different ways. The main means of its intake is drinking water. This study was aimed at evaluation of fluorine concentration in drinking water sources in Sardasht, Rabat, and Mirabad towns. In this descriptive - analytical study, different samples of drinking water taken from the water sources in Sardasht, Rabar, and Mirabad during 15 months were analyzed using a Spectrophotometer set in a laboratory. The obtained data were statistically analyzed using SPSS software (Version 16) at the significant level ( $\alpha=0.05$ ). Results showed that fluoride concentration was below than the recommended standards at all stations sampled. Fluoride concentration did not show significant differences in different water resources of these towns ( $p$ -value > 0.05). The amount of fluorine in all water sources of Sardasht, Rabat, and Mirabad was less than the recommended minimum value, so it is an urgent necessity to try to solve the problem.

**Key Words:** Drinking water; Water Quality; Fluoride; Sampling