

بررسی نقش مناطق معدنی شمال مشگین شهر بر میزان آلودگی خاک ها به عنصر آرسنیک

رضا طلائی و حمیدرضا پیروان

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل.

rztala@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

مقدمه

آلودگی خاک ها و منابع آبی به عنصر آرسنیک به عنوان یک مشکل اساسی در دنیا مطرح شده است (جوز و همکاران ۲۰۰۵). یکی از مهمترین منابع آلوده کننده آب و خاک به این عنصر می تواند از منشا غیر متمرکز طبیعی باشد که از سنگ ها و تخریب آنها سرچشمه می گیرد. از طرف دیگر مینرالیزاسیون و آلتراسیون های حاصل از آنها بعنوان یکی از فرایندهای طبیعی تغییرات ترکیبی و کانی شناسی مهمی در سنگ های اولیه بوجود آورده و باعث آزاد سازی، تمرکز و تخلیه برخی از عناصر فلزی سمی و سنگین از جمله آرسنیک می شود. از آنجا که زون قره داغ طارم بعنوان یک زون متالوژن مطرح بوده و بخشی از آذربایجان را نیز در بر می گیرد و در برخی از مناطق آن نیز فعالیتهای معدنی وسیعی انجام گرفته و در حال انجام نیز می باشد بنابراین بررسی امکان آلودگی خاکهای اینگونه مناطق به عنصر آرسنیک و سایر عناصر سمی دیگر از دیدگاه زیست محیطی و محدودیت های بوجود آمده ضروری به نظر می رسد. با توجه به اینکه فلزات سمی و بسیاری از ترکیبات آلی سمی نهایتاً در خاک و ته نشست ها دفن می شوند و این فلزات غالباً در لایه های بالائی خاک جمع می شوند (کالین ۱۹۹۵) و در دسترس ریشه گیاهان قرار می گیرند و با انتقال به چرخه غذایی بعنوان یکی از عوامل اصلی مرگ عمل می نمایند (آلام، اسنو و تاناکا ۲۰۰۳)، به این دلیل بررسی گیاهان منطقه که معمولاً مورد تغذیه دام ها و یا انسان قرار می گیرد نیز ضروری است.

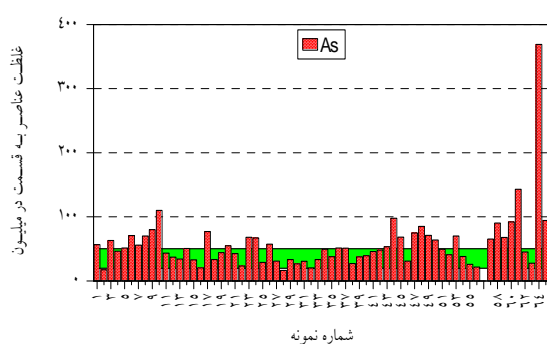
مواد و روشها

- ۱- تهیه نقشه های زمین شناسی با تاکید بر محدوده های زون های آلتراسیون در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰
- ۲- تعداد ۱۸۶ نمونه خاک از افق های سطحی خاک (افق A و B) در مناطق آلتره و غیر آلتره جمع آوری گردید. از هر کیلومتر مربع نمونه انتخاب شده است.
- ۳- آنالیز خاک ها به روش ICP و تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه غلظت آنها با مقادیر استاندارد.

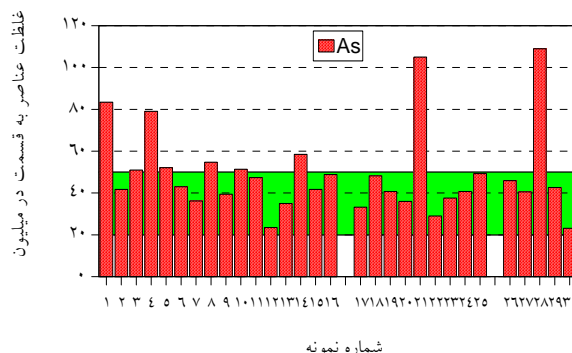
نتایج و بحث

مقدار متوسط آرسنیک در پوسته زمین ۱/۸ ppm گزارش شده است (کراسکف و دنیس ۱۹۹۵). به طور طبیعی خاکها محتوی ۱ تا ۵۰ میلی گرم آرسنیک در کیلوگرم بوده (تایلور ۱۹۶۶) و مقدار آرسنیک اندازه گیری شده در ۷۱ نمونه (۳۸/۲ درصد) از ۵۰ ppm بالاتر هستند. میانگین این عنصر در خاک ها بوسیله دونالد (۱۹۸۴) ۷/۲ ppm گزارش شده که در این صورت تمام نمونه های خاک در منطقه غلظت بالاتر از میانگین خواهند داشت. ولی اگر میانگین ۵ تا ۱۰ ppm پیشنهاد شده (غضبان ۱۳۸۱)) ملاک مقایسه قرار گیرد در ۱۸۴ نمونه (۹۸/۹ درصد از نمونه ها) از خاک ها می توان تمرکز بیش از متوسط آرسنیک را مشاهده کرد. میزان عنصر آرسنیک در ۱۰۴ نمونه (۵۹/۹ درصد از نمونه ها) از خاک های روی سنگ ها و رسوبات آلتره و مینرالیزه منطقه نسبت به حد استاندارد ارائه شده توسط کاباتا و پندایس (۱۹۸۴) در محدوده بحرانی و ۷۱ نمونه (۳۸/۲ درصد) نیز بالاتر از این محدوده واقع شده و حالت آلودگی نشان می دهند (شکل ۱)، براساس استانداردهای گیسلر (۱۹۸۷) و وزرات مسکن و محیط زیست نترزلند (۱۹۹۱) ۷۳ نمونه از خاک های منطقه با مقدار آرسنیک بین ۳۰ تا ۵۰ ppm در محدوده خاک های گروه B تا C قرار می گیرند (گروه B از خاک ها نیاز به بررسی بیشتر دارند و خاک های گروه C نیاز به پالایش دارند). همچنین ۷۱ نمونه از خاک های منطقه دارای تمرکز آرسنیک بیش از ۵۰ ppm داشته و جز خاک های C محسوب می شوند. براساس استانداردهای ارائه شده توسط UK (Former GIC) (۱۹۸۷ و ۱۹۸۰) تعداد ۷۳ نمونه (۳۹/۲ درصد) از خاک ها با

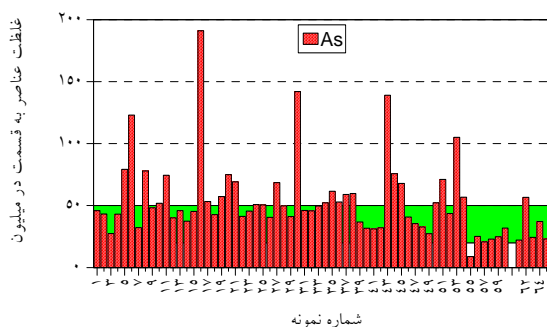
آلودگی ضعیف، ۶۱ نمونه (۳۲/۸ درصد) با آلودگی متوسط و ۱۰ نمونه (۵/۴) با آلودگی شدید مشخص شده است. با توجه به غلظت زیاد این عنصر در محیط های خاکی منطقه می توان آلوده بودن آنها را به این عنصر بسیار سمی از منبع مواد معدنی و سنگ های دگرسان شده مورد توجه قرار داده و امکان ورود بیش از حد استاندارد آن را در چرخه غذایی دام ها و انسان ها بررسی کرد. چنانکه اشاره شد عنصر آرسنیک سمی بوده و مقدار متوسط آن در خاک های آلوده نشده بین ۵ تا ۱۰ میکروگرم در گرم در نظر گرفته شده است، ولی یک دهم گرم تری اکسید آرسنیک می تواند موجب مرگ انسان شده و سرطان پوست و بسیاری از سرطان های اعضاء داخلی نظیر مثانه، ریه و یا کلیه به علت آثار آرسنیک در محیط است (غضبان ۱۳۸۱ و کالین ۱۹۹۵). میزان سمی بودن آرسنیک، به شکل شیمیائی آن و یا به عبارت دیگر، به درجه اکسایش و شکل های آلی و غیر آلی آن بستگی دارد. آرسنیک به حالت احباء بسیار مضرتر و خطرناک تر از حالت های دیگر آن از جمله حالت اکسایشی است. میزان ورود آرسنیک به بدن انسان از طریق غذا بسیار بیشتر از آب آشامیدنی است ولی چون آرسنیک موجود در غذا به صورت آلی است لذا اگر آب آشامیدنی دارای آرسنیک باشد خطرات جدی تری را برای انسان و حیوان خواهد داشت. منشاء اصلی آرسنیک در خاک های منطقه مورد مطالعه کانی های فلزی مختلف از جمله پیریت، کالکوپیریت، گالن و اسفالریت بوده و از طریق آب آشامیدنی و گیاهان وارد چرخه غذایی دام ها و انسان ها می شود. بررسی های مقدماتی نشان می دهد که درصد بیماران مبتلا به مسمومسیت و سرطان که در این مناطق زندگی می کنند نسبت مناطق دور تر از آن زیاد بوده است ولی متأسفانه آمار مستند و دقیق در مراکز پزشکی منطقه وجود ندارد. پیشنهاد می شود در ادامه این تحقیق از آب و گیاهان زراعی و غیر زراعی منطقه نیز نمونه برداری و مورد آنالیز قرار گیرد.



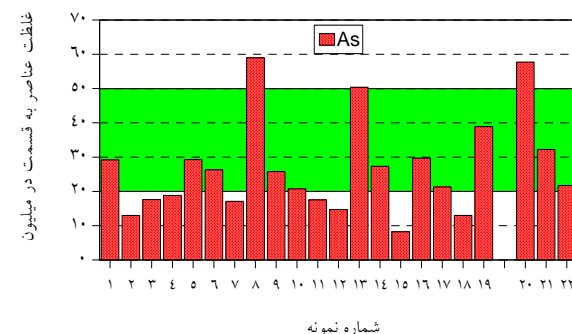
(ب)



(ف)



(د)



(ج)

شکل (۱) نتایج تجزیه شیمیائی نمونه های خاک روی سنگ های آلترو و مینرالیزه کوارتز مونوزودیوریتی (الف)، توف و توف های برشی (ب)، گدازه های بازالتی و آندزی بازالتی (ج) و نهشته های کواترنری (د) را بصورت ستونی نشان می دهد. در این نمودارها محدوده های بحرانی عناصر که آلودگی محسوب می شوند بوسیله نواری نشان داده شده اند (کاباتا و پندیس ۱۹۸۴).

منابع

- [۱] غضبان، ف. (۱۳۸۱) زمین شناسی زیست محیطی، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۶ صفحه.
- [2] Alam M. G. M., Snow E. T. and tanaka a.(2003) arsenic and heavy metal contamination of vegetables grown in Santa village, Bangladesh. The science of total environment , Vol. 308, Issues 1-3, pages 83-96.
- [3] Colin B.(1995) Environmental chemistry. Freeman and Company.
- [4] Department of the environment , Interdepartmental Committee on the redevelopment (1980) Consulting paper, DOE, 2 Marsham Street, Lonon SW1 3 EB.
- [5] Donald L. S. (1995) Environmental soil chmistry. Academic Press. 267pp.
- [6] Gieseler G.(1987) Contaminated land in the EEC. Dornier system GmbH, Fridrichshafen, FRG.
- [7] Kabata-Pendias A. and Pendias H.(1984) Trace elements in soils and plants. CRC Press. Boca Raton, Fla.
- [8] Krauskopf K. P. and Dannis K. B. (1995) Introduction to geochemistry, Third edition , McGraw-Hill.
- [9] Parga. R. J., Cocke D. L., Valenzuela J. J., Gomes A. J., Kezmez m., Iewin G., Moreno H. and Wier M.(2005) Arsenic removal via electrocoagulation from heavy metal contaminated groundwater in La Comarca Lagunera Mexico. Jornal of hazardous material, Vol. 124, Issues 1-3, pages 247-254.