



بیست و سومین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران ۲۰ و ۲۱ آبانماه ۱۳۹۹ The 23rd Symposium of Geological Society of Iran 10-11 November, 2020

ارزیابی مقادیر آرسنیک و آنتیموان در خاکهای روستای داشکسن (شمال خاور قروه)

مهسا کرمی*، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا همدان
محمد معانی جو، عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان

چکیده

روستای داشکسن در غرب ایران در نزدیکی معدن طلای داشکسن یا ساری‌گونی قرار دارد. در مطالعه حاضر آلودگی عناصر سنگین آرسنیک و آنتیموان در ۱۵ نمونه از خاک‌های اطراف روستای داشکسن مورد بررسی قرار گرفته است. غلظت عنصر آرسنیک و آنتیموان توسط ICP- OES صورت گرفت و با مقادیر جهانی پوسته، شیل و مقادیر حفاظت محیط زیست ایران مقایسه شد. در مطالعات آماری مشخص شد که عنصر آرسنیک همبستگی مثبت و بسیار قوی ($r > 0.943$) با آنتیموان دارد که نشان از منشأ مشترک و رفتار زمین‌شیمیایی مشابه این عناصر است.

کلمات کلیدی: آلودگی خاک، آرسنیک، آنتیموان، روستای داشکسن، معدن داشکسن.

مواد و روش کار

به منظور برآورد شدت آلودگی عناصر سنگین در منطقه مورد بررسی، پس از انجام مطالعات و بررسی‌های دقیق میدانی نمونه- برداری صورت گرفت. با توجه به بازدید اولیه و توپوگرافی منطقه و با در نظر گرفتن منبع آلودگی، نمونه‌برداری در مساحتی بالغ بر ۳۱ کیلومتر مربع انجام پذیرفت. این نمونه برداری در فصل بهار و تابستان (۱۳۹۸) به منظور بررسی آلودگی خاک منطقه حاصل از استخراج و معدن‌کاری از لایه‌های سطحی خاک در عمق بین ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر صورت پذیرفت. در مجموع ۱۵ نمونه خاک در محدوده برداشت شد.

بحث

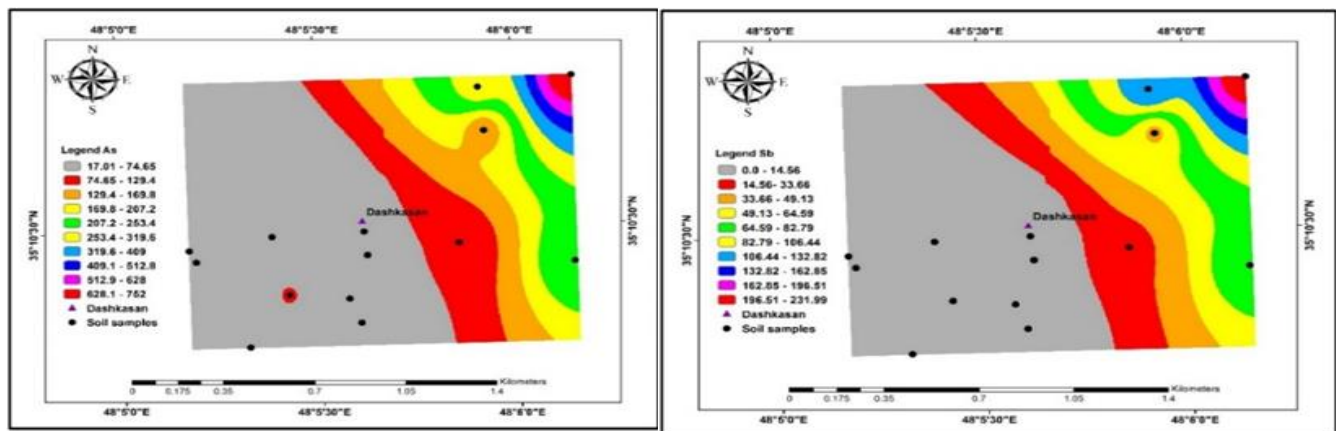
1) تعیین غلظت عناصر توسط دستگاه ICP_ OES
آلودگی ناشی از فلزات سنگین حاصل از فعالیت‌های مختلف صنعتی به عنوان یک خطر جدی برای محیط‌زیست تلقی می‌شود. از این‌رو خاک آلوده به فلزات سنگین می‌تواند به شدت به محیط‌زیست آسیب وارد کند [9]. به همین جهت نمونه‌های برداشت شده از منطقه برای تعیین میزان غلظت عناصر سنگین در هر یک از آنها بعد از آماده‌سازی و گذراندن از الک ۲۰۰ مش برای آنالیز ICP -OES (مدل ۷۳۵ شرکت اجیلنت) و هضم در دو اسید HNO_3 و HCl با نسبت ۱/۳ به آزمایشگاه مرکز تحقیقات فراوری مواد معدنی ایران (ایمیدرو) در تهران ارسال گردید. غلظت عناصر در نمونه‌های خاک برداشت شده از منطقه مورد مطالعه در جدول (۱) ارائه شده است. نتایج این آنالیز در جدول (۲) نشان داده شده است. پس از تعیین غلظت عناصر سنگین در محدوده مورد مطالعه برای ترسیم و نمایش توزیع غلظت فلزات سنگین در خاک منطقه از درونیایی DW در نرم‌افزار GIS استفاده گردید (شکل ۲).

جدول ۱: غلظت برخی از عناصر در نمونه‌های خاک محدوده معدن داشکسن

NAME	D19	D23	D28	D28	D19/ 1	D7	D25	D32	D2	D3	D5	D6	D18	D3	D10	D21
As	24	37	17	37	48	147	25	34	2	29	752	277	97	78	160	247
Sb						46		1	0						70	78

جدول ۲: آمار توصیفی نتایج غلظت فلزات سنگین

NAME	Mean	Median	Std. Deviation	Minimum	Maximum	CV (%)	Skewness	Kurtosis
As	133.53	48	190.225	17	752	142.46	2.776	8.638
Sb	97.6667	74	74.1503	30	232	75.92	1.458	1.983



شکل ۲: پهنه‌بندی غلظت عناصر سنگین (ppm) در منطقه مورد مطالعه

جهت تعیین میزان آلودگی خاک به فلزات سنگین باید غلظت عناصر در منطقه مورد نظر با استاندارد ملی یا بین‌المللی شناخته شده، مقایسه شود. در مطالعات مختلف عمدتاً با مقادیر زمینه از قبیل متوسط جهانی شیل، میانگین پوسته قاره‌ای و یا استانداردهای منطقه‌ای این مقایسه صورت می‌گیرد. بهترین نوع مقایسه، مقایسه با استانداردهای موجود برای همان منطقه است زیرا شرایط زمین‌شناسی و اقلیمی در نقاط مختلف دنیا غلظت‌های متفاوتی ایجاد می‌کند. در تفسیر داده‌های ژئوشیمیایی، مقادیر زمینه نقش مهمی را ایفا می‌کند. با این‌که بسیاری از محققان اغلب از میانگین شیل یا متوسط فراوانی پوسته به‌عنوان زمینه در مطالعات استفاده می‌کنند اما بهترین جایگزین مقایسه بین محتوای خاک آلوده با غیر آلوده است [6]. غلظت زمینه به‌عنوان غلظت یک عنصر در خاک طبیعی بدون آلودگی انسانی است که نشان‌دهنده شرایط ایده‌آل می‌باشد. در این پژوهش از مقادیر میانگین جهانی خاک (جدول ۳) و سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران (جدول ۴) به‌عنوان زمینه برای انجام محاسبات استفاده شد.

جدول ۳: مقادیر میانگین زمینه عناصر کمیاب در پوسته قاره‌ای و خاک‌های سطحی (mg/kg) [8].

عنصر	میانگین پوسته‌ای	میانگین جهانی شیل
As	7/1	13
Sb	300	

جدول ۴: استاندارد آلاینده‌گی در خاک‌های قلیایی (PH>7) [1].

آلاینده	سنگین	نقره‌ای	پارک	کشاورزی	جنگل مزاج	حفاظت محیط زیست (PPM)
As	40	60	70	40	70	17
Sb	10	30	10	10	10	20

الف) آرسنیک

میانگین غلظت آرسنیک در نمونه‌های خاک اطراف روستای داشکسن، ۵۳/۱۳۳ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. بیش‌ترین غلظت آرسنیک در این نمونه‌ها، غلظت ۷۵۲ میلی‌گرم در کیلوگرم را نشان می‌دهد و مربوط به نمونه D-5 است و کم‌ترین غلظت آرسنیک ۱۷ میلی‌گرم در کیلوگرم است D-28 منطقه می‌باشد. آرسنیک در این نمونه‌ها چولگی ۷۷۶/۲ را نشان می‌دهد. شکل (۳) منحنی توزیع عنصر آرسنیک در نمونه‌های خاک منطقه داشکسن را نشان می‌دهد. حد مجاز میانگین غلظت آرسنیک برای میانگین‌های جهانی پوسته ۷/۱ و شیل ۱۳ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. میانگین غلظت عنصر آرسنیک در نمونه‌های خاک منطقه در مقایسه با مقادیر جهانی پوسته و شیل، بالاتر از مقدار طبیعی آنها می‌باشند. حد مجاز میانگین غلظت آرسنیک طبق مقدار تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست ایران، برای مناطق کشاورزی ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. میانگین غلظت عنصر آرسنیک در نمونه‌های خاک D21، D10، D3، D18، D6، D5، D7، D19/1 منطقه بالاتر از مقدار طبیعی آنها نسبت به حد مجاز تعیین شده سازمان حفاظت محیط زیست ایران می‌باشند و در سایر نمونه‌ها پایین‌تر از مجاز می‌باشد.

نتیجه گیری

ب) آنتیموان
میانگین غلظت آنتیموان در نمونه‌های خاک اطراف روستای داشکسن، ۶۶/۹۷ میلی‌گرم در کیلوگرم است. بیشترین غلظت آنتیموان در این نمونه‌ها، غلظت ۲۲۲ میلی‌گرم در کیلوگرم را نشان می‌دهد و مربوط به نمونه D-5 است و کمترین غلظت آنتیموان ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم است D-18 منطقه می‌باشد. آنتیموان در این نمونه‌ها چولگی ۴۵۸/۱ را نشان می‌دهد. شکل (۴) منحنی توزیع عنصر آنتیموان در نمونه‌های خاک منطقه داشکسن را نشان می‌دهد. حد مجاز میانگین غلظت آنتیموان برای میانگین‌های جهانی پوسته ۳۰۰ و شیل (فاقد مقدار جهانی میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. میانگین غلظت عنصر آنتیموان در نمونه‌های خاک منطقه در مقایسه با مقادیر جهانی پوسته پایین‌تر مقدار طبیعی آنها می‌باشند. حد مجاز میانگین غلظت آنتیموان طبق مقدار تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران، برای مناطق کشاورزی ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. میانگین غلظت عنصر آنتیموان در نمونه‌های خاک منطقه بالاتر از مقدار طبیعی آنها نسبت به حد مجاز تعیین شده سازمان حفاظت محیط زیست ایران می‌باشند.

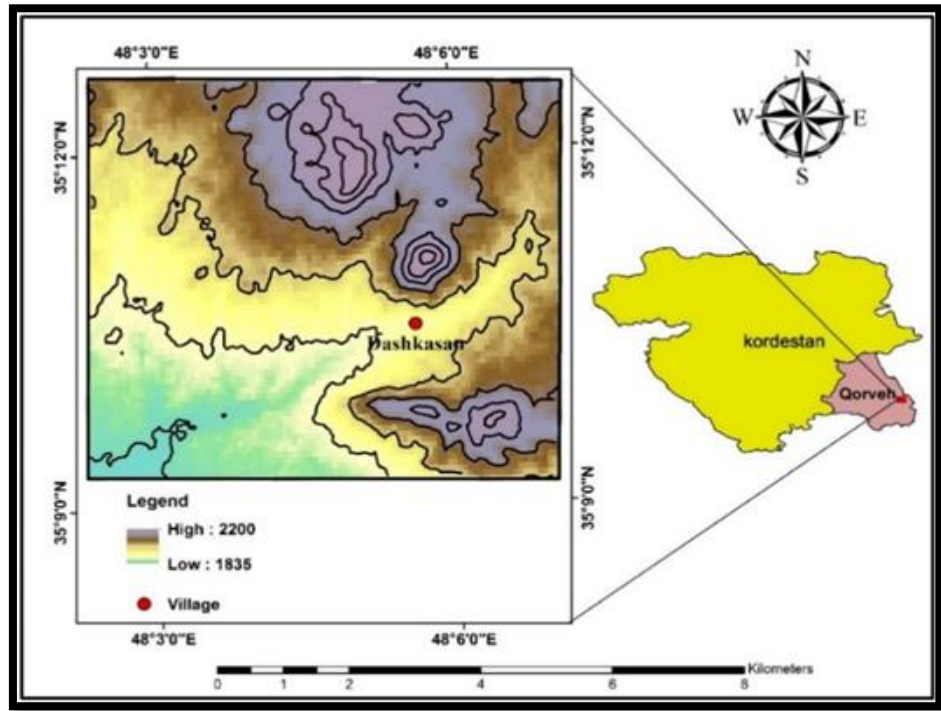
نتیجه گیری:

تعیین غلظت عنصر آرسنیک و آنتیموان نشان داد که :

میانگین غلظت عنصر آرسنیک در نمونه‌های خاک منطقه در مقایسه با مقادیر جهانی پوسته و شیل، بالاتر از مقدار طبیعی آنها می‌باشند. میانگین غلظت عنصر آرسنیک در تعدادی از نمونه‌های خاک منطقه بالاتر از مقدار طبیعی آنها نسبت به حد مجاز تعیین شده سازمان حفاظت محیط زیست ایران می‌باشند. میانگین غلظت عنصر آنتیموان در نمونه‌های خاک منطقه بالاتر از مقدار طبیعی آنها نسبت به حد مجاز تعیین شده سازمان حفاظت محیط زیست ایران می‌باشند. نتایج شاخص‌های زیست‌محیطی نشان داد که: عنصر آرسنیک و آنتیموان دارای ضریب آلودگی نسبتاً شدید هستند. از لحاظ ضریب غنی‌شدگی آرسنیک دارای غنی‌شدگی بسیار کم و آنتیموان غنی‌شدگی متوسطی دارد. ضریب زمین انباشت در آنتیموان به شدت آلوده است. خطر زیست محیطی قابل توجهی برای هر دو عنصر وجود دارد و بار آلودگی بالاتر از عدد ۱ نمایانگر آلودگی غیر طبیعی در منطقه است و همچنین فعالیت انسانی نقشی در پراکندگی این عناصر در خاک نداشته- اند. نتایج تحلیل‌های آماری نشان داد که آرسنیک همبستگی مثبت و بسیار قوی ($r > 0.943$) با آنتیموان دارد که نشان از منشأ مشترک و رفتار زمین‌شیمیایی مشابه این عناصر است.

منابع

1. استاندارد کیفیت منابع خاک و راهنماهای آن. (۱۳۹۱)، سازمان محیط‌زیست ایران.
2. بخشی خانیکی، غلامرضا، (۱۳۹۲)، آلودگی زیست‌محیطی، انتشارات دانشگاه پیام نور.
3. خداکرمی، لقمان؛ سفیانیان، علیرضا؛ میرغفاری، نوراله؛ افیونی، مجید؛ گلشاهی، امین. (۱۳۹۰)، پهنه‌بندی غلظت فلزات سنگین کروم، کربات و نیکل در خاک‌های سه زیر حوزه آبخیز استان همدان با استفاده از فناوری‌های GIS و زمین‌آمار، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال پانزدهم، شماره پنجاه و هشتم، ص ۲۴۴-۲۵۴.
4. Forstner, u.& Wittman, g.(1981). Metal pollution in the aquatic environment Forster, H., 1968. Associations of volcanic rocks in the mountains South of Sabzevar (NE-Iran). I.GK. 2, 212.
5. Maanijou, M., Puyandeh, N., Sepahi, A. Dadfar, S. (2015). Mapping of hydrothermal alteration of Dashkasan (Sari Gunay) epithermal gold mine using ASTER sensor images and XRD analysis, Geosciences 24 (95), 95-104.
6. Sakan, S.M., Đorđević, D.S., Manojlović, D.D., & Predrag, P.S. (2009). Assessment of heavy metal pollutants accumulation in the Tisza river sediments. J. Environ. Manag. 90, 3382–3390.
7. Thiombane, M., Bonitob, M., Albanese, S., Zuzolac, D., Lima, A., & Vivod, G.(2019). Geogenic versus anthropogenic behaviour and geochemical footprint of Al, Na, K and P in the Campania region (Southern Italy) soils through compositional data analysis and enrichment factor. Geoderma 335, pp:12-26.
8. Wedepohl, K. H. 1995. The composition of the continental crust. Geochimica et Cosmochimica Acta, 59(7), 1217-1232.
9. Yao, Z., Li, J., Xie, H., & Yu, C. (2012). Review on remediation technologies of soil contaminated by heavy metals, Procedia Environmental Sciences 16, pp :722-729.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (روستای داشکسن)