



بررسی تأثیر واحدهای زمین‌شناسی بر تجمع فلزات سنگین بر منابع آب و خاک منطقه عبدالله‌گیو (جاده قوچان - نیشابور) استان خراسان رضوی

محمدابراهیم فاضل‌ولی‌پور^{۱*}، هانیه سادات حسینی^۱

^{۱*} - گروه زمین‌شناسی و مهندسی نفت، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

نوع مقاله:	چکیده
پژوهشی	با توجه به اهمیت آلودگی منابع خاک و آب و تأثیر آن‌ها بر سلامت انسان و زنجیره غذایی، تحقیق حاضر به نقش فلزات سنگین در خاک و آب منطقه عبدالله‌گیو واقع در جاده قوچان - نیشابور، استان خراسان رضوی می‌پردازد. در این تحقیق تعداد ۱۰ نمونه از منبع آبی و ۲۰ نمونه از خاک‌های سطحی منطقه از عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری برداشت گردید و پس از آماده‌سازی و آنالیز از لحاظ غلظت فلزات سنگین مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که در آب‌های منطقه بیشترین غلظت مربوط به عنصر استرنسیم و کمترین غلظت مربوط به عنصر کادمیوم است ولی غلظت تمامی عناصر کمتر از حد استاندارد بهداشت جهانی می‌باشد. نتایج حاصل از غلظت فلزات سنگین در خاک منطقه و مقایسه آن با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست در خاک‌های قلیایی نشان داد که مقدار فلزات سنگین کروم و نیکل در خاک منطقه بیشتر از حد استاندارد است. وجود سنگ‌های آذرین بازالتی در منطقه می‌تواند در این امر نقش داشته باشد. مطالعات حاکی از آن است که به سمت غرب تمرکز فلزات سنگین در منابع آب و خاک منطقه افزایش می‌یابد.
تاریخچه مقاله:	
دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۵	
پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۰۷	
کلمات کلیدی:	
عبدالله‌گیو	
خاک	
آب	
فلزات سنگین	
آلودگی	

مقدمه

تجمع زیستی از مهم‌ترین آلاینده‌ها محسوب می‌شوند و از نظر سمیت و پایداری، به خطرناک‌ترین گروه‌ها تعلق دارند و با توجه به ماندگاری بالا و تجمع در بافت جانداران از اهمیت اکولوژیک و بیولوژیک زیادی برخوردارند (اتابکی و لطفی، ۱۳۹۷). افزایش غلظت این عناصر اثرات منفی زیادی بر سلامت انسان دارد و بیشتر از طریق هضم، تنفس و جذب پوستی صورت می‌گیرد (Rehman et al., 2018). کودکان نسبت به بزرگسالان به دلیل سرعت رشد سریعتر و متابولیسم، به این فلزات حساس‌تر هستند (Matta & Gjyli, 2016). این فلزات می‌توانند از طریق هوا، خاک، آب و پوست وارد بدن انسان شوند (Lentini et al., 2017). این آلاینده‌ها به هوا، خاک و در نهایت به اکوسیستم‌های آبی وارد می‌شوند (Azami &

پیشرفت و توسعه کشورها در گرو استفاده صحیح از منابع و ذخایر می‌باشد. فلزات سنگین از جمله آلاینده‌هایی هستند که به دلیل سمیت و پایداری در محیط‌زیست و نگرانی از نظر سلامت عمومی حائز اهمیت هستند.

بابایی و همکاران، ۱۳۹۷ این فلزات به دلیل تهدیداتی که می‌تواند متوجه سلامت انسان کند بسیار مهم هستند. آلودگی محیط‌زیست به فلزات سنگین به علت سمیت و تجزیه‌ناپذیری یک مشکل جدی تلقی می‌شود (مرادی و میرزایی، ۱۳۹۷) و به دلیل خاصیت تجمع‌پذیری و سرطان‌زایی می‌توانند مشکلات متعدد بهداشتی و محیط‌زیستی ایجاد کنند (Hadia et al., 2018). فلزات سنگین از قبیل سرب، آرسنیک، روی، کروم و کادمیوم به دلیل دارا بودن خاصیت سمی و

دارد. صلواتی نیک و همکاران (۱۳۹۹) با ارزیابی شاخص‌های آلودگی در خاک‌های منطقه ششتمد سبزوار آلودگی به فلزات سنگین را با منشا طبیعی و انسانی بررسی نموده‌اند.

در این تحقیق سعی گردیده است تمرکز فلزات سنگین در خاک و آب منطقه عبدالله گیو نیشابور و نقش عوامل طبیعی و انسانی مؤثر تمرکز این عناصر مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور نتایج حاصل از ۲۰ نمونه از خاک‌های سطحی و ۱۰ نمونه از آب چشمه و قنات و چاه در منطقه با هدف ارزیابی میزان و نحوه توزیع فلزات سنگین و درجه آلودگی آن‌ها در خاک‌ها و آب‌های منطقه مورد بررسی قرار گرفته است.

زمین شناسی و موقعیت جغرافیایی منطقه

از لحاظ جغرافیایی منطقه مورد مطالعه از توابع بینالود در بخش مرکزی شهرستان نیشابور و ۱۱۵ کیلومتری غرب مشهد، استان خراسان رضوی با طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی واقع شده است (شکل ۱). از لحاظ زمین شناسی سنگ‌های رسوبی کربناته از جنس آهک، مارن، دولومیت و سنگ‌های رسوبی آواری از جنس ماسه سنگ و کنکومرا و سنگ‌های آذرین از جنس بازالت و آندزیت در منطقه دیده می‌شوند.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی تأثیر فلزات سنگین بر آب و خاک منطقه ضروری بود تا منابع خاک و آب از لحاظ آلودگی مورد بررسی قرار گیرند.

نمونه‌برداری از آب‌های منطقه

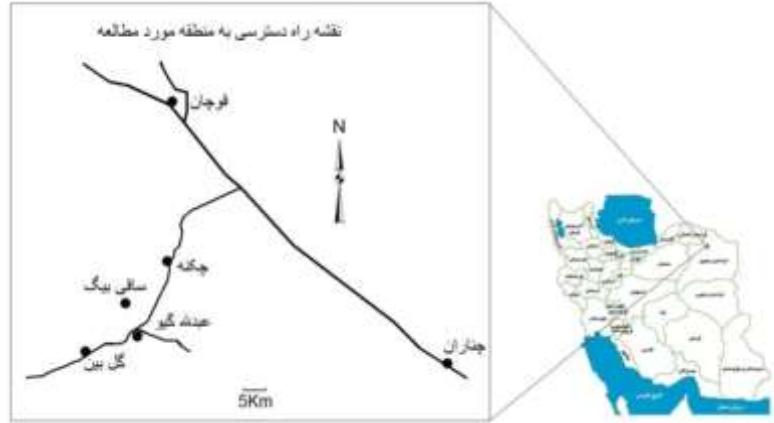
تعداد ۱۰ نمونه آب از چشمه، چاه و قنات‌های واقع در منطقه برداشت گردید (شکل ۲). این نمونه‌ها در بطری ۵۰ میلی متری که قبلاً اسیدشویی شده بودند، جمع‌آوری گردید و پس از برداشت ۲ تا ۳ قطره اسید نیتریک به آن اضافه گردید تا از ته‌نشست عناصر جلوگیری شود. با دستگاه مولتی‌متر مدل Extech پارامترهای فیزیکی آب اندازه‌گیری شد. نمونه‌های آب جهت آنالیز فلزات سنگین با دستگاه ICP-OES به مرکز تحقیقات فراوری مواد معدنی ایران ارسال گردید، با آنالیز نمونه‌ها میزان غلظت فلزات سنگین در آب‌های منطقه تعیین و با حد مجاز استاندارد مقایسه گردید.

(Taban, 2018). ورود فلزات سنگین به محیط زیست نتیجه دو منشا فعالیت‌های انسانی و فرایندهای طبیعی می‌باشد (Ebqa & Ibrahim, 2017; Zhong et al., 2018). فعالیت‌های مختلف انسانی از قبیل کشاورزی، صنعتی و معدن‌کاری در کنار ویژگی‌های کانی‌سازی، سنگ‌شناسی، فرایندهای زمین‌شناسی و هوازدگی در هر منطقه می‌تواند سبب آزاد شدن فلزات سنگین شده که به تبع آن حضور آن عناصر در خاک و آب مشهود خواهد بود. این عناصر به دلیل آن‌که توسط فرایندهای شیمیایی و زیستی قابل تجزیه نیستند، می‌توانند در خاک انباشته شوند و در زنجیره غذایی انسان و سایر موجودات اثرات منفی بر جای گذارند. فلزات سنگین به دلیل تجمع در بافت‌ها و اندام‌های موجودات زنده برای سلامتی جانداران و انسان‌ها خطرناک هستند (Kukrer, 2017). دوز سمیت عناصر به نوع فلز، نقش زیستی آن در بدن و نوع موجود زنده‌ای که در معرض آن قرار می‌گیرد بستگی دارد (Mendes et al., 2017). مسمومیت با فلزات سنگین در انسان می‌تواند منجر به علائم متعددی از جمله آسیب مغزی و کاهش توانایی ذهنی، کاهش عملکرد سیستم اعصاب مرکزی، کاهش سطح انرژی بدن و آسیب به محتوی ژنتیکی شود (Adrees et al., 2015). برای ارزیابی آلودگی فلزات سنگین در خاک و آب روش‌های متعددی بیان شده است و شاخص‌های آلودگی به طور گسترده برای ارزیابی جامع میزان آلودگی و تعیین نقش آلودگی‌های زمین‌زاد و انسان‌زاد به کار گرفته می‌شوند. محققینی همانند مظهری (۱۳۹۶)، به بررسی زمین شیمی خاک‌های منطقه شمال سبزوار پرداخته که منجر به شناسایی آلودگی‌های محیط‌زیستی عناصر کروم، نیکل و کبالت با منشأ زمین‌زاد گردیده است. فاضل‌ولی پور (۱۴۰۰) به نقش فلزات سنگین در آلودگی خاک اطراف معدن مس بردسکن پرداخت و دریافت که غلظت فلزات مس، مولیبدن، منگنز در بخش غربی منطقه و کادمیوم در بخش شمالی و مرکزی آلودگی بیشتری نشان می‌دهند. ترشیزیان و همکاران (۱۳۹۵) به مطالعه آلودگی فلزات سنگین در منابع آب و خاک محدوده سنگ بست پرداختند و دریافتند که افزایش غلظت عناصر کروم، کبالت و نیکل به دلیل وجود سنگ‌های مافیک و الترامافیک در منطقه است. خرم نژادیان و همکاران (۱۳۹۹) تجمع فلزات سنگین در خاک و گیاهان معدن سرب نخلک را بررسی نمودند و دریافتند که سرب کمترین قابلیت زیستی را

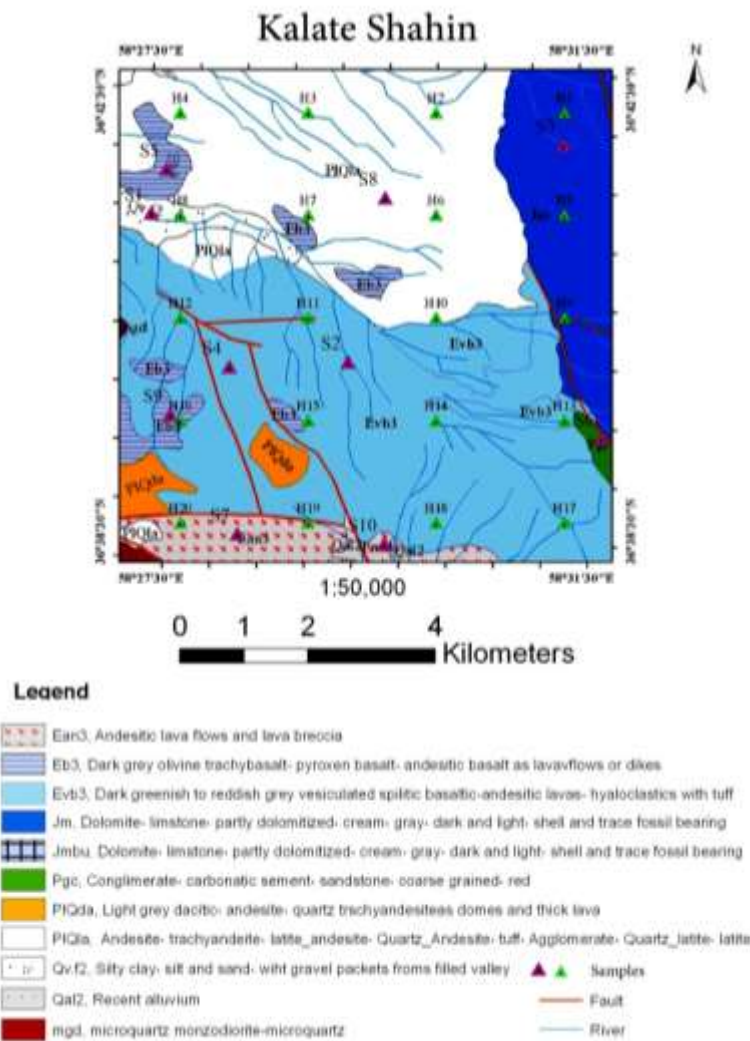
نمونه برداری از خاک‌های منطقه

تعداد ۲۰ نمونه از خاک‌های سطحی منطقه از عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری برداشت گردید (شکل ۲). پس از خشک شدن نمونه‌های خاک و آماده‌سازی آن‌ها، نمونه‌ها جهت

آنالیز فلزات سنگین با دستگاه ICP-OES به شرکت زرآما منتقل شد. با تعیین غلظت فلزات سنگین در خاک‌های منطقه و مقایسه آن با حد مجاز استاندارد میزان آلودگی خاک ناشی مشخص گردید.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعاتی



شکل ۲ - مناطق نمونه برداری از آب‌ها و خاک‌های منطقه مورد مطالعه در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی مشکان (امینی ۱۳۷۹)

نتایج

غلظت فلزات سنگین در آب‌های منطقه

میزان حضور فلزات سنگین در ۱۰ نمونه از منابع آبی منطقه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج غلظت فلزات سنگین در آب‌های منطقه عبدالله گیو (بر حسب ppm)

Sampel	Al	B	Ba	Zn	Mn	Fe	Cd	Sr
S1	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۲	۱/۲۷
S2	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۹۲
S3	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۳۹	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۷۶
S4	۰/۶۹	۱/۶۵	۰/۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۶۳	۰/۰۲	۱۰/۰۳
S5	۰/۰۹	۰/۳۲	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۰۲	۱/۵۵
S6	۰/۰۵	۰/۲۶	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۰۲	۱/۱
S7	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۳۵
S8	۰/۱۳	۱/۴۴	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۰۲	۸/۶۸
S9	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱	۰/۰۲	۰/۶۳
S10	۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۵۲
WHO	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۴	۰/۳	۰/۰۰۳	NS

هماتیت و مگنتیت در ماسه سنگ‌ها و کنگلومراهای منطقه در تمرکز عنصر آهن مؤثر بوده‌اند (Uysal et al., 2000). بارزترین منشا جهت تأمین عنصر آلومینیوم، وجود کانی‌های رسی در منطقه است. بخشی از این عنصر در اثر هوازدگی و دگرسانی کانی‌های ناپایدار آلومینیوم‌دار مانند فلدسپات در ماسه سنگ‌ها و پلاژیوکلاز در سنگ‌های آندزیتی و بازالتی منطقه به‌وجود آمده‌اند (Ketzer et al., 2005, Reed et al., 2005). وجود سیمان رسی در ماسه سنگ‌ها نیز می‌تواند از منابع تأمین‌کننده عنصر آلومینیوم در منطقه باشد (Liu, 2003; Mansourbeg et al., 2008). غلظت عنصر استرنسیم در آب‌های منطقه انعکاسی از غلظت این عنصر در سنگ‌های آندزیتی در منطقه است (عطاپور، ۱۳۸۶). استرنسیم عنصری با سمیت اندک برای انسان و حیوان است. به علت کمیاب بودن داده‌های مرتبط با جذب و سمیت استرنسیم، سازمان بهداشت جهانی هیچ مقدار پیشنهادی برای جذب روزانه و حد استاندارد استرنسیم ارائه نکرده است. این عنصر دارای تحرک بسیار بالایی است و کمتر تحت تأثیر جذب از طریق کانی‌های رسی و هیدروکسیدهای آهن و منگنز قرار می‌گیرد.

تمرکز کم باریوم در منطقه را به‌خصوص در بخش غربی می‌توان به تمرکز بالای سولفات که از سنگ‌های گچی منشا

بیشترین فاکتور غنی‌شدگی در آب‌های منطقه مربوط به عنصر استرنسیم و کمترین غلظت مربوط به عنصر کادمیوم می‌باشد. نقشه پهنه‌بندی غلظت عناصر در آب‌های منطقه نشان می‌دهد غلظت تمام عناصر به غیر از باریوم افزایش می‌یابد. ساختار زمین‌شناسی منطقه در تعیین غلظت عناصر نقش داشته است. وجود کانی‌های اولیوین، آمفیبول، بیوتیت و پلاژیوکلاز حاوی عنصر روی در سنگ‌های آذرین منطقه و نیز هوازدگی سنگ‌های کربناته سبب افزایش عنصر روی در نمونه شماره ۳ شده است. روی در طی فرایند هوازدگی تحرک زیادی داشته و محلول است. این فلز در محیط‌های اسیدی تا pH نزدیک به ۹ در تمام بازه‌های Eh محلول می‌باشد (حسن‌زاده و عباس‌نژاد، ۱۳۹۷). سنگ‌های اسیدی سیلیس‌دار از قبیل ماسه‌سنگ اغلب فقیر از روی می‌باشند در حالی که سنگ‌های بازیک و سنگ‌های کربناته در مقایسه با آن‌ها غنی از Zn می‌باشند (Srivastava & Gupta, 1996). افزایش غلظت استرنسیم، بوری، آهن و آلومینیوم در نمونه‌های شماره ۴ و ۸ را می‌توان به‌وجود سنگ‌های آذرین بازالتی و آندزیتی در منطقه نسبت داد. pH بالای آب (۷/۸۳) شرایط اکسیداسیون و هیدرولیز را افزایش داده و کانی‌های آهن‌دار هماتیت و گوتیت در منطقه تشکیل شده است و این کانی‌ها در افزایش میزان آهن در منطقه نیز نقش داشته‌اند. علاوه بر آن سیمان‌هایی با ترکیب آهن مانند

تحلیل آماری

در مباحث آماری، ضریب همبستگی پیرسون میزان همبستگی بین دو متغیر تصادفی را می‌سنجد. مقدار این ضریب بین -۱ تا +۱ تغییر می‌کند که (+۱) به معنای همبستگی مثبت کامل، (۰) به معنای نبود همبستگی و (-۱) به معنای همبستگی منفی کامل است. این ضریب که کاربرد فراوانی در آمار دارد توسط کارل پیرسون تدوین شد (باقری، ۱۳۹۱). ضریب همبستگی هر متغیر با خودش (۱) است. عناصر بور، آلومینیوم، آهن و استرنسیم با یکدیگر همبستگی مثبت و قوی نشان می‌دهند که حاکی از منشا مشترک این عناصر در آب‌های منطقه است (جدول ۲). این عناصر با روی و باریوم همبستگی منفی نشان می‌دهند که نشان دهنده رفتار ژئوشیمیایی آن‌ها می‌باشد.

آنالیز خوشه‌ای (شکل ۳) نیز ارتباط و همبستگی مثبت بین عناصر استرنسیم، بور، آهن و آلومینیوم را نشان می‌دهد.

می‌گیرد نسبت داد و تمرکز بالای عنصر بور به‌خصوص در بخش غربی منطقه را می‌توان به همبستگی مثبت و معنی‌دار این عنصر با سولفات دانست.

بنابراین می‌توان قابلیت ورود عناصر به منابع آب زیرزمینی را تا حد زیادی به انحلال بخشی از عناصر موجود در سنگ‌ها و کانی‌های منطقه در اثر هوازگی نسبت داد (پورطبری و صالحی دوپلانی، ۱۳۹۹).

میانگین pH آب‌های منطقه ۷/۸۳، میانگین سختی ۲۷۶ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد که از لحاظ شرب مناسب است. وجود سنگ‌های آهکی در برخی نقاط سبب افزایش سختی آب شده است. میانگین مواد جامد محلول (TDS) آب در منطقه بالاست (۶۶۶ ppm) که می‌توان آن را به وجود آبرفت‌ها و دگرسانی ماسه سنگ‌ها در منطقه نسبت داد. میانگین هدایت الکتریکی (EC) نیز در منطقه بالا است (۹۵۳ میکروزیمنس) که در ارتباط مستقیم با مواد جامد محلول (TDS) می‌باشد.

جدول ۲- ضریب همبستگی پیرسون عناصر مورد مطالعه

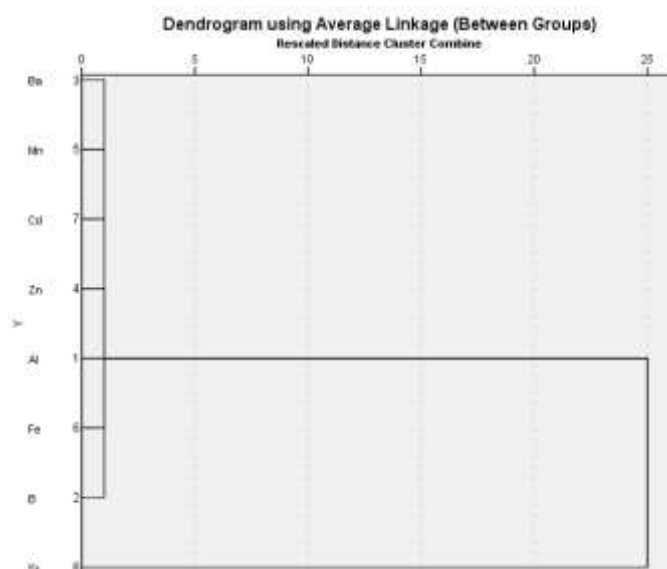
Correlations

	Al	B	Ba	Zn	Mn	Fe	Cd	Sr
Al	۱							
B	.۸۰۰**	۱						
Ba	-.۱۷۲	-.۲۹۷	۱					
Zn	-.۱۳۸	-.۲۱۲	.۰۲۷۸	۱				
Mn	. ^b	. ^b	. ^b	. ^b	۱			
Fe	.۹۷۸**	.۷۱۹*	-.۱۳۴	-.۰۴۸	. ^b	۱		
Cd	. ^b	. ^b	. ^b	. ^b	. ^b	. ^b	۱	
Sr	.۸۰۰**	.۹۹۹**	-.۲۶۳	-.۱۷۸	. ^b	.۷۲۲*	. ^b	۱

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

b. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.



شکل ۳- نمودار خوشه‌ای عناصر مورد مطالعه

غلظت فلزات سنگین در خاک‌های منطقه

در طبیعت حرکت فلزات از سنگ به خاک و سپس به بدن موجود زنده است. به همین دلیل ضروری است که مقادیر غلظت عناصر مورد نظر در خاک‌های منطقه نیز مورد بررسی قرار گیرد. نتایج اندازه‌گیری غلظت فلزات سنگین در خاک‌های منطقه در جدول ۳ و پارامترهای فیزیکوشیمیایی خاک منطقه در جدول ۴ نشان داده شده است با توجه به این‌که فلزات

سنگین به عنوان آلاینده‌های غیرقابل تجزیه و سمی محسوب می‌شوند و قدرت سرطان‌زایی بالایی دارند (Mico *et al.*, 2006)، آلودگی آن‌ها در خاک منجر به بی‌نظمی در ساختار خاک، تأثیر در رشد گیاه و آسیب به سلامت انسان از طریق ورود به زنجیره غذایی می‌گردد. بنابراین ارزیابی خاک از لحاظ محتوی فلزات سنگین همواره ضرورت داشته و بدین منظور روش‌های متعددی بیان شده است (Govit *et al.*, 2001).

جدول ۳- نتایج غلظت فلزات سنگین در خاک‌های منطقه (بر حسب ppm)

Sample	Ag	Al	As	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mg	Mn	Ni	P	Pb	S	Sb	Th	V	Zn
H1	۰/۲۵	۵۲۴۲۳	۹/۸	۹۷۱۹۰	۰/۲۷	۱۴	۸۳	۴۱	۲۹۱۵۸	۲۴	۱۵۰۷۶	۶۲۳	۷۰	۵۱۵	۱۷	۳۱۲	۰/۹۵	۱۲/۲	۷۵	۶۷
H2	۰/۲۸	۴۷۲۷۶	۸/۵	>۱۰%	۰/۲۶	۱۴	۸۶	۳۵	۳۲۱۱۵	۲۱	۱۳۳۲۹	۶۳۰	۶۳	۵۲۲	۱۶	۵۱۳	۱/۰۱	۱۱/۷	۷۰	۵۹
H3	۰/۳	۵۷۰۷۰	۹/۹	۸۰۷۴۰	۰/۳	۱۵	۱۰۴	۳۵	۳۲۰۹۰	۲۶	۱۵۶۱۳	۷۱۲	۷۸	۵۴۴	۱۶	۲۵۱	۰/۹۸	۱۲/۴	۸۱	۷۲
H4	۰/۲۸	۵۴۶۱۳	۱۰	۶۴۶۲۷	۰/۲۷	۱۴	۱۰۰	۳۶	۳۰۲۰۶	۲۵	۱۵۲۷۶	۶۶۵	۷۵	۴۷۶	۱۵	۱۸۴	۰/۸۹	۱۲	۷۹	۶۷
H5	۰/۳۵	۵۱۶۰۹	۱۲/۴	>۱۰%	۰/۲۸	۱۳	۸۹	۳۳	۲۸۸۵۳	۲۴	۱۴۶۸۰	۵۸۱	۶۸	۵۰۱	۱۶	۲۵۸	۰/۹۱	۱۱/۶	۷۴	۶۱
H6	۰/۳۱	۵۶۰۲۲	۱۰/۷	۸۳۳۴۶	۰/۲۵	۱۴	۹۵	۳۴	۲۹۶۱۲	۲۶	۱۵۵۴۳	۶۴۸	۷۴	۵۴۷	۱۵	۲۲۲	۱/۰۹	۱۳	۸۰	۶۷
H7	۰/۳۱	۵۶۳۸۶	۱۰/۳	۸۳۴۵۳	۰/۲۸	۱۴	۹۲	۳۴	۳۰۲۰۸	۲۶	۱۵۶۶۸	۶۷۹	۷۶	۵۹۶	۱۷	۲۶۶	۱/۰۷	۱۲	۸۰	۷۰
H8	۰/۳	۴۸۱۹۲	۸/۷	>۱۰%	۰/۲۶	۱۱	۸۶	۲۹	۲۴۶۹۶	۲۲	۱۳۵۰۲	۵۹۹	۶۱	۷۲۱	۱۴	۲۹۷	۰/۸۵	۱۱/۶	۶۸	۶۲
H9	۰/۳۲	۴۹۲۱۱	۱۰/۷	>۱۰%	۰/۲۹	۱۱	۷۲	۲۸	۲۵۵۲۵	۲۳	۱۳۲۱۵	۵۶۱	۵۹	۵۴۲	۱۵	۲۶۵	۰/۹۱	۱۱/۴	۷۱	۵۸
H10	۰/۲۶	۵۳۱۱۹	۱۰/۵	>۱۰%	۰/۲۸	۱۳	۸۱	۳۲	۲۸۶۳۴	۲۵	۱۴۸۲۳	۶۰۰	۶۹	۴۸۸	۱۶	۲۶۱	۰/۹	۱۱/۹	۷۸	۶۳
H11	۰/۲۶	۵۲۱۰۳	۱۲	>۱۰%	۰/۲۵	۱۳	۸۵	۳۰	۲۷۹۰۵	۲۵	۱۴۶۲۶	۵۵۶	۶۷	۴۶۴	۱۷	۲۵۴	۰/۹۴	۱۲/۳	۷۵	۵۹
H12	۰/۳۴	۵۱۸۰۹	۱۱/۵	>۱۰%	۰/۲۹	۱۲	۷۹	۳۱	۲۷۰۹۴	۲۴	۱۴۰۸۴	۵۷۵	۶۸	۴۴۹	۱۶	۲۱۵	۱/۰۶	۱۱/۹	۷۵	۶۴
H13	۰/۳۱	۵۲۲۹۸	۱۰/۳	۹۳۵۹۶	۰/۲۶	۱۳	۸۶	۳۰	۲۸۲۹۲	۲۴	۱۴۵۶۳	۶۲۴	۷۱	۴۸۳	۱۶	۲۶۱	۰/۹۴	۱۲	۷۷	۶۵
H14	۰/۲۵	۴۰۶۳۰	۶/۳	>۱۰%	۰/۲۹	۹	۵۵	۲۳	۲۱۸۴۳	۱۸	۱۱۹۷۹	۴۷۹	۵۱	۴۲۹	۱۳	۲۶۴	۰/۹۸	۹/۹	۵۸	۴۹
H15	۰/۲۸	۴۹۴۹۹	۶/۴	>۱۰%	۰/۲۵	۱۱	۶۴	۲۵	۲۴۳۴۸	۱۹	۱۱۵۷۴	۶۲۵	۵۱	۵۶۲	۱۴	۲۰۹	۰/۹	۱۰/۹	۶۶	۵۵
H16	۰/۲۲	۴۵۶۴۴	۵/۳	>۱۰%	۰/۲۵	۱۰	۶۱	۲۴	۲۲۲۱۳	۱۸	۱۱۵۵۳	۵۶۵	۴۹	۵۱۲	۱۳	۲۲۹	۰/۸۷	۱۰/۳	۵۹	۵۵
H17	۰/۳۸	۵۰۳۷۱	۸/۶	>۱۰%	۰/۲۵	۱۲	۷۷	۲۹	۲۵۸۷۵	۲۳	۱۴۱۹۶	۵۸۸	۶۵	۵۲۴	۱۵	۲۷۸	۰/۹۵	۱۱/۳	۷۱	۶۱
H18	۰/۳۲	۵۰۳۲۶	۹	>۱۰%	۰/۲۹	۱۲	۷۵	۲۸	۲۵۳۶۱	۲۳	۱۴۵۲۰	۵۶۱	۶۲	۵۹۵	۱۴	۲۹۹	۰/۹۱	۱۱/۵	۷۰	۵۹
H19	۰/۳۳	۴۹۴۷۹	۸/۳	>۱۰%	۰/۲۷	۱۲	۶۸	۲۸	۲۵۲۵۴	۲۳	۱۴۳۹۲	۵۴۴	۶۱	۵۵۴	۱۴	۳۰۱	۱/۰۴	۱۱/۸	۷۰	۵۸
H20	۰/۲۶	۳۴۹۱۴	۵/۲	>۱۰%	۰/۲۳	۸	۴۸	۲۲	۱۸۵۲۳	۱۷	۱۲۴۰۲	۳۷۷	۴۲	۴۷۵	۹	۴۰۸	۰/۸۴	۹/۷	۵۰	۳۹
Average	۰.۲۹۵۵	۵۰۱۴۹.۷	۹.۲۲	>۱۰%	۰.۲۶۸۵	۱۲.۲۵	۷۹.۳	۳۰.۳۵	۲۶۸۹۰.۳۵	۲۲.۸	۱۴۰۳۰.۷	۵۹۰.۱	۶۴	۵۲۴.۹۵	۱۴.۹	۲۷۷.۳۵	۰.۹۴۹۵	۱۱.۵۷	۷۱.۳۵	۶۰.۵
Standard Deviation	۰.۰۴	۵۱۲۵.۷۳	۲.۰۴	۹۳۵۷.۷۴	۰.۰۲	۱.۷۹	۱۴.۲۶	۴.۶۸	۳۴۳۰.۵۱	۲.۷۳	۱۲۷۸.۲۰	۷۱.۲۰	۹.۵۱	۶۲.۹۷	۱.۸۱	۷۰.۸۹	۰.۰۷	۰.۸۱	۷.۹۳	۷.۳۰

جدول ۴- نتایج پارامترهای فیزیکی در خاک‌های منطقه

Sample	pH	T.O.C (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture	CEC (Meq/100gr)
H ₁	۷/۸۰	۰/۵۴۱	۲۶	۵۰	۲۴	SiL	۱۸/۲۶
H _۲	۷/۸۶	۰/۶۳۵	۳۰	۴۸	۲۲	L	۲۱/۹۲
H _۳	۷/۷۷	۰/۳۶۶	۲۴	۵۳	۲۳	SiL	۲۱/۳۲
H _۴	۷/۸۶	۰/۵۳۲	۲۶	۵۱	۲۳	SiL	۲۳/۴۸
H _۵	۷/۷۶	۰/۲۷۲	۲۴	۵۲	۲۴	SiL	۱۹/۵۰
H _۶	۷/۸۸	۰/۲۶۹	۲۸	۴۹	۲۳	L	۲۳/۶۸
H _۷	۷/۷۶	۰/۵۳۰	۲۴	۵۱	۲۵	SiL	۲۳/۷۸
H _۸	۷/۷۲	۰/۶۰۸	۲۳	۵۱	۲۶	SiL	۲۷/۲۲
H _۹	۷/۷۹	۰/۴۰۴	۲۴	۴۵	۳۱	CL	۲۴/۳۸
H _{۱۰}	۷/۷۶	۰/۳۶۵	۲۷	۴۷	۲۶	L	۲۶/۵۲
H _{۱۱}	۷/۷۵	۰/۴۰۹	۲۵	۴۷	۲۸	CL	۲۵/۶۰
H _{۱۲}	۷/۷۷	۰/۴۹۹	۲۶	۴۳	۳۱	CL	۲۷/۴۸
H _{۱۳}	۷/۷۵	۰/۴۷۳	۲۹	۴۷	۲۴	L	۲۷/۴۲
H _{۱۴}	۷/۶۵	۰/۶۰۹	۳۲	۴۵	۲۳	L	۲۶/۸۸
H _{۱۵}	۷/۶۱	۰/۲۷۶	۳۶	۴۱	۲۳	L	۱۸/۶۴
H _{۱۶}	۷/۷۱	۰/۵۳۶	۳۷	۴۰	۲۳	L	۲۴/۳۲
H _{۱۷}	۷/۸۰	۰/۷۴۳	۳۴	۴۴	۲۲	L	۲۶/۴۰
H _{۱۸}	۷/۷۸	۰/۶۰۸	۲۸	۴۶	۲۶	L	۲۴/۳۶
H _{۱۹}	۷/۷۳	۰/۵۶۷	۲۵	۴۹	۲۶	L	۲۵/۸۰
H _{۲۰}	۷/۵۸	۰/۵۶۹	۲۶	۴۸	۲۶	L	۲۵/۴۲
Average	۷/۷۵	۰/۴۹	۲۷/۷۰	۴۷/۳۵	۲۴/۹۵		۲۴/۱۲

TOC مجموع کربن آلی، CEC ظرفیت تبادل کاتیونی

انحلال سنگ‌های کربناته از جنس دولومیت، سنگ آهک و مارن، شستشو سیمن‌های کربناته در ماسه سنگ‌ها و کنگلومراهای منطقه و دگرسانی و هوازدگی کانی‌های کلسیم‌دار در سنگ‌های بازالتی منطقه در تمرکز عنصر کلسیم اهمیت دارند (پورسلطانی و همکاران، ۱۳۹۸). نقشه توزیع عناصر و مقایسه میزان غلظت فلزات سنگین با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران برای خاک‌های قلیایی (جدول ۵) نشان داد که در بین فلزات سنگین فقط غلظت عنصر کروم و نیکل در خاک‌های سطحی منطقه بیشتر از حد استاندارد می‌باشد.

خاک منطقه مورد مطالعه شرایط قلیایی دارد و محیط مناسبی برای رسوب‌گذاری فلزات سنگین را فراهم ساخته است که می‌تواند عامل مهمی در تمرکز فلزات سنگین در خاک محسوب گردد. فرایند هوازدگی، انحلال، شستشو و دگرسانی از سنگ‌های منطقه می‌تواند در تمرکز فلزات سنگین در منطقه نقش داشته باشد. انحلال سنگ‌های رسوبی از جنس دولومیت و دگرسانی سنگ‌های آذرین از جنس بازالت از منابع مهم عنصر منیزیم در خاک منطقه است (Mcbride *et al.*, 1987). کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت وجود سیمن‌هایی از این کانی‌ها در ماسه سنگ‌های منطقه در اثر فرایند شستشو وارد خاک شده‌اند و در تمرکز عنصر آهن نقش داشته‌اند (Uysal *et al.*, 2000).

جدول ۵- مقادیر محاسبه شده استاندارد آلاینده‌گی خاک ($pH > 7$) برای عناصر کمیاب (واحد بر حسب ppm)
(سازمان حفاظت محیط زیست ایران، ۱۳۹۲)

حفاظت محیط زیست	انسان (mg/kg)					آلاینده
	جنگل مرتع	کشاورزی	پارک تفریحی	تجاری	مسکونی	
۰/۴	۱۵	۲	۱۵	۱۵	۵	Cr^{+3} کروم
۶۴	۵۳۵	۱۱۰	۵۳۵	۵۰۰	۱۶۵	Cr^{+6}
۵۰	۵۳۰	۱۱۰	۵۳۰	۶۰۰	۱۵۵	نیکل (Ni)
۲۰	۵۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۵۰	کبالت (Co)
۳/۹	۸	۵	۸	۸	۲	کادمیم (Cd)
۱۳۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۲۰۰	وانادیم (V)
۲۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰	روی (Zn)
۱۷	۷۰	۴۰	۷۰	۶۰	۴۰	آرسنیک (As)
۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۳۰	۱۰	نقره (Ag)
-	-	-	-	-	-	منگنز (Mn)
۳۰۰	۲۹۰	۷۵	۲۹۰	۷۰۰	۸۰	سرب (Pb)

کمترین غنی‌شدگی را نشان می‌دهند. غلظت تمام فلزات سنگین به استثنا باریوم به سمت غرب افزایش می‌یابد. خاک منطقه نیز شرایط قلیایی را داشته و محیط مناسبی برای رسوب‌گذاری فلزات سنگین را دارا می‌باشد. نقشه توزیع عناصر و مقایسه آن‌ها با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران نشان داد که فقط غلظت عناصر کروم و نیکل در خاک‌های سطحی منطقه بیشتر از حد استاندارد است.

با توجه به وجود فلزات سنگین در منابع آب و خاک منطقه می‌توان لیتولوژی یا سنگ‌شناسی منطقه را در توزیع و تمرکز فلزات سنگین در این منابع مهم دانست. انحلال سنگ‌های کربناته مانند دولومیت، مارن و سنگ آهک، فرایند شستشو سیمان‌های کربناته، آهن‌دار و رسی در ماسه سنگ‌ها و کنگلومراهای منطقه و دگرسانی این سنگ‌ها و هم‌چنین هوازگی و دگرسانی کانی‌های کلسیم‌دار سنگ‌های بازالتی، مهم‌ترین عوامل در تمرکز فلزات سنگین در منابع آب و خاک منطقه عبدالله گیو می‌باشند.

کروم به عنوان یک عنصر مهم در بدن انسان‌ها و حیوانات نقش دارد. با این وجود در غلظت‌های بالاتر، این فلز از خود اثرات سمی مانند آسیب‌رسانی به کلیه، معده و کاهش قدرت عمومی بدن را نشان می‌دهد (Sharma, 2014). حداقل مقدار غلظت کروم در خاک منطقه ۴۸ و حداکثر ۱۰۴ mg/kg است. حداقل غلظت نیکل در خاک منطقه ۴۲ و حداکثر ۷۸ mg/kg می‌باشد. بررسی غلظت عناصر نیکل و کروم نشان داد در سنگ بستر شیل، مارن، ماسه سنگ و سنگ‌های آذرین غلظت این عناصر بالا می‌باشد. بنابراین به نظر می‌رسد عامل مؤثر در افزایش غلظت کروم در خاک منطقه مواد مادری باشند (Inacio et al., 2008; Lado et al., 2008; Facchine et al., 2001; Mico et al., 2006).

با توجه به نبود صنایع در منطقه مطالعاتی به نظر می‌رسد که عامل مؤثر بر افزایش غلظت این عناصر در منطقه عبدالله گیو لیتولوژی و ساختار زمین شناسی باشد.

بحث

تحقیق حاضر نشان داد آب‌های منطقه عبدالله گیو دارای pH قلیایی با میانگین ۷/۸۳ و میانگین سختی ۲۷۶ mg/lit بوده و از لحاظ شرب مناسب می‌باشند. وجود آبرفت‌ها و ماسه سنگ‌ها مقدار TDS و EC منطقه را بالا برده است. آب‌های منطقه از لحاظ استرنسیم بیشترین و از لحاظ کادمیم

منابع

۱. اتابکی، م.، لطفی، ع. ۱۳۹۷. بررسی غلظت فلزات سنگین (سرب، کادمیم، روی و مس) در خاک مناطق اصفهان در سال ۱۳۹۶، مجله پژوهش در بهداشت محیط، دوره چهارم، شماره اول.

۱۱. محمدرضایپور طبری، م.، صالحی دوپلانی، پ.، ۱۳۹۹. تحلیل آلودگی آب زیرزمینی با استفاده از رویکرد رتبه بندی شبیه به حل ایده‌آل فازی (مطالعه موردی: دشت زنجان)، فصلنامه علوم تکنولوژی محیط زیست، دوره ۲۲، شماره ۶: صفحات ۱۰۱ تا ۱۱۶.
۱۲. مرادی، ق.، میرزایی، ر. ۱۳۹۵. بررسی تغییرات مکانی فلزات سنگین گرد و غبارخیابانی شهر کاشان، فصلنامه سلامت و محیط زیست، جلد ۹، شماره ۴: صفحات ۴۴۳ تا ۴۵۶.
۱۳. مظهری، س. ع. ۱۳۹۶. بررسی زمین شیمی خاک‌های سطحی و نقش کانی‌شناسی در میزان دسترسی زیستی فلزات سنگین در منطقه سبزوار، مجله بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، سال ۲۵، شماره ۲: صفحات ۲۷۹ تا ۲۹۴.
14. Adrees, M., Ali, S., Rizwan, M., Zia-Ur-Rehman, M., Ibrahim, M., Abbas, F., Farid, M., Qayyum, M.F and Irshad, M.K. 2015. Mechanisms of silicon-mediated alleviation of heavy metal toxicity in plants: A review, *Ecotoxicology Enviroment Safety*, 119: 186-197.
15. Aazami, J. and Taban, P. 2018. Monitoring of heavy metals in water, sediment and phragmites australis of Aras River along the Iranian- Armenian Border. *Iranian Journal of Toxicology*, 12(2):1-6.
16. Ebqa ai, M., Ibrahim, B. 2017. Application of multivariate statistical analysis in the pollution and health risk of traffic related heavy metals. *Enviromental Geochemistry and Health* 39, 1441-1456.
17. Facchinelli, A., E. Sacchi and L. Mallen. 2001. Multivariate statistical and GIS-based approach to identify havy metal sourcesinsoils. *Environ Pollur.* 114:323_324.
18. Govit, P., Reddy, G. and Krishan, A. 2001. Contamination of soil due to heavy metals in the patancheru industrial development area, Anhedra Pradesh, India. *Enviromental Geology*, 41:461-469.
19. Hadia, F., Ambreen, A. 2017. Heavy metal pollution-A mini review, *Journal of Bacteriology and Myclogy*, 6(3): 179-189.
20. Inácio, M., Pereira, V. & Pinto, M. 2008. The soil geochemical atlas of Portugal: Overview and applications. *Journal of Geochemical Exploration*, 98, 22-33.
۲. امینی، ب. ۱۳۷۹. نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰. مشکان سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۳. بابایی، ح. و خدای، ن. ۱۳۹۷. بررسی آلودگی زیست محیطی خاک‌های اطراف معدن سرب و روی مهدی آباد یزد، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، انتشار آنلاین.
۴. باقری، ه. ۱۳۹۱. نمونه برداری و تجزیه دستگاهی نمونه های معدنی و زیست محیطی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان، ۳۴۲ ص.
۵. پورسلطانی، م.، کاظمی، ن.، فاضل‌ولی‌پور، م. ۱۳۹۸. تأثیر واحدهای رسوبی در ترکیب و کیفیت آب: مثالی از حوضه آبریزکارده، شمال شرق مشهد، ایران، نشریه علمی پژوهشی رخساره‌های رسوبی، ۱۱۲(۱): صفحات ۳۵ تا ۵۲.
۶. ترشیزیان، ح.، اطاری، م.، ممدوحی، م.، اسحاق ایل بیگی، س. ۱۳۹۵. بررسی زیست محیطی آلودگی فلزات سنگین در منابع آب و خاک محدوده سنگ بست، نشریه ژئوشیمی، ۵(۳): صفحات ۲۴۳ تا ۲۵۲.
۷. حسن زاده، ب.، عباس نژاد، ا. ۱۳۹۷. فرایندهای هیدروژئوشیمیایی موثر بر کیفیت منابع آب زیرزمینی بخش میانی دشت نوق (غرب استان کرمان)، مجله هیدروژئولوژی، دوره ۳، شماره ۲: صفحات ۴۶ تا ۵۸.
۸. خرم‌نژادیان، ش.، آزاده رنجبر، ا.، عاصمی زواره، س. ر.، پنداشته، ع. ۱۳۹۹. تعیین تجمع فلزات سنگین در خاک و گیاهان اطراف معادن و زیست دسترس پذیری آن‌ها (مطالعه موردی معدن سرب نخلک)، فصلنامه مطالعات علوم محیط‌زیست، دوره ۵، شماره ۴: صفحات ۳۰۵۲ تا ۳۰۵۸.
۹. صلواتی نیک، ص.، سعادت، س.، علامه، م. ۱۳۹۹. بررسی زیست محیطی پراکنش آلودگی فلزات سنگین در خاک‌های منطقه ششتمد (شمال شرق ایران)، نشریه آب و خاک، جلد ۳۴، شماره ۳: صفحات ۷۳۱ تا ۷۴۵.
۱۰. فاضل ولی‌پور، م. ا. ۱۴۰۰. ارزیابی آلودگی فلزات سنگین در خاک کشاورزی جنوب بردسکن (استان خراسان رضوی)، فصلنامه زمین‌شناسی محیط زیست، دوره ۱۵، شماره ۵۴، صفحات ۶۳ تا ۸۰.

29. **Mendes, M.P., Salomao, A.L.S., Niemeyer, J.C. and Marques, M. 2017.** Ecological Risk Assessment in a Tropical Wetland contaminated with gasoline: Tier Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 23(5): 992-1007.
30. **Mico, C., Recatala, L., Peris, M., and Sanchez, J. 2006.** Assessing heavy metal sources in agricultural soils of a European Mediterranean area by multivariate analysis. Chemosphere, 65(5), 863-872.
31. **REED, J.S., Eriksson, K.A., & Kowalewski, m., 2005.** Climatic, depositional and burial controls on diagenesis of Appalachian Carboniferous sandstones: qualitative and quantitative methods. Sedimentary Geology, 176:225-246.
32. **Rehman, K., Fatima, F., Waheed, I., Akash, M. S. H. 2018.** Prevalence of exposure of heavy metals and their impact on health consequences. Journal of cellular biochemistry. 119(1). P 157- 184.
33. **Sharma, S. K, 2014.** Heavy metals in water: presence, removal and safety. Royal society of Chemistry.
34. **Srivastava, P.C., Gupta, U.C. 1996.** Trace Elements in Crop Production; Science Publishers, Lebanon NH.
35. **Uysal, I.T., Golding, S.D. and Glikson, M. 2000.** Petrographic and isotope constraints on the origin of authigenic carbonate minerals and the associated fluid evolution in Late Permian coal measures, Bowen Basin (Queensland). Australia. Sedimentary Geology, 136: 189_206.
36. **Zhong, T., Xue, D., Zhao, L., Zhang, X. 2018.** Concentration of heavy metals in vegetables and potential health risk assessment in China. Environ Geochem Health 40(1), 313-322.
21. **Ketzer, J.M., De Ross, L.F., Dani and Norberto, 2005.** Kaolinitic meniscus bridges as an indicator of early diagenesis in Nubian sandstone, Sinai, Egypt-discussion. Sedimentology 52, 3213–217.
22. **Kukrer, S. 2017.** Pollution, Source and ecological risk assessment of trace elements in surface sediments of Lake Aktas, NE Turkey. Human and Ecological Risk Assessment, an International Journal, 23(7), pp: 1629-1644.
23. **Lado, L.R., Hengl, T. & Reuter, H.I. 2008.** Heavy metals in European soils: a geostatistical analysis of the FOREGS Geochemical database. Geoderma, 148, 189– 199.
24. **Lentini, P., Zanolli, L., Granata, A., Signocelli, S. S., Castelino, P., Dell Aquila, R. 2017.** Kidney and heavy metals- The role of environmental exposure. Molecular medicine reports. 15(5). pp: 3413- 3419
25. **Liu, K.W. 2003.** Deep-burial diagenesis of the siliciclastic Ordovician Natal Group, South Africa. Sedimentary Geology, 154, pp: 177-189.
26. **Matta, G., Gjyli, L. 2016.** Mercury, lead and arsenic, impact on environment and human health. Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences. 9. P 718- 725
27. **Mansurbeg, H., Morad, S., Salem, A., Marfil, R., El-ghali, M.A.K., Nystuen, J.P., Caja, A., Amorosi, Garcia, D., La Iglesia, A., 2008.** Diagenesis and reservoir quality evolution of palaeocene deep-water, marine sandstones, the Shetland Faroes Basin, British continental shelf. Marine and Petroleum Geology 25, 514e543.
28. **McBride, E.F., Land, L.S. and Mack, L.E. 1987.** Diagenesis, Norphlet Formation (Upper Jurassic), Rankin County, Mississippi, and Mobile County, Alabama. AAPG Bulletin 71(9), 1019– 1034.

Investigation of the Effect Geological Units on the Accumulation of Heavy Metals on Soil and Water Resources of Abdullah Giv Region (Quchan-Neishabour Road), Khorasan Razavi Province

Mohammad Ibrahim Fazel Valipour^{1*}, Hanieh Sadat Hosseini¹

^{1*} Department of Geology and Petroleum Engineering, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

Abstract

Considering the importance of soil and water pollution and their impact on human health and food chain, the present study deals with the role of heavy metals in soil and water in Abdullah Giv area located on Quchan-Neishabour road, Khorasan Razavi province. In this study, 10 samples from water source and 20 samples from surface soils of the region were taken from a depth of 10 to 20 cm and after preparation and analysis were studied in terms of heavy metal concentrations. The results of the study showed that in the waters of the region, the highest concentration is related to Sr and the lowest concentration is related to Cd, but the concentration of all elements is less than the global health standard. The results of the concentration of heavy metals in the soil of the region and its comparison with the standard of the Environmental Protection Organization in alkaline soils showed that the amount of heavy metals Cr and Ni in the soil of the region is more than the standard. The presence of basaltic igneous rocks in the area can play a role in this. Studies show that to the west, the concentration of heavy metals in the region's water and soil resources is increasing.

Keywords: Abdullah Giv, Soil, Water, Heavy Metals, Pollution.