

## تعیین منشأ و شاخص‌های آلودگی فلزی منابع آب و خاک و اثرات آن بر سیستم ایمنی جانداران، جنوب‌باختر بیجار، کردستان



احمد دادستان، کارشناس ارشد هیدروژئولوژی و تکتونیک، گروه زمین‌شناسی زیست‌محیطی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، Email: kdadsetan@gmail.com  
جلیل مهرزاد، فوق تخصص ایمنولوژی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، mehrzad@um.ac.ir



### چکیده:

منطقه جنوب‌باختر بیجار در استان کردستان، قسمتی از راستای شمال‌باختری- جنوب‌خاوری کمربند آتشفشان‌های کواترنری در بخش شمالی پهنه ماگمایی- دگرگونی سنندج- سیرجان، منطبق با محور قروه- بیجار- تکاب، یک ایالت متالوژنی است که دو چرخه آتشفشانی میوسن بالایی و پلیستوسن را ثبت کرده است. وجود همزمان ماگمای‌های اسیدی و بازی در فاز آخر، دو منشأ متفاوت و مستقل ماگما را نشان می‌دهد. این منطقه از نظر تکتونیک، به دلیل کشش ناحیه‌ای دارای شکستگی‌هایی با راستای NW، NE و N است، که مجاری اصلی خروج ترکیبات آرسنیک‌دار و دیگر عناصر جزئی با منشأ ژئوتیک است که در تراورتن‌ها، بازالت‌های روزنگی‌دار و مارن‌های پلیوسن تجمع یافته‌اند. شاخص آلودگی (CIP) خاک‌های سطحی منطقه به سه دسته بدون آلودگی، آلودگی ضعیف و آلودگی متوسط تا خیلی شدید توسط عناصر سمی قابل تقسیم است. این آلودگی‌های با منشأ ژئوتیک می‌توانند خطرات فراوانی برای سلامتی انسان و حیوانات داشته باشند. در مطالعه حاضر نمونه‌های آب و خاک منطقه مورد مطالعه و ادرار و موی انسانها و ادرار و پشم گوسفندان منطقه از نظر فلزات سنگین مخصوصاً آرسنیک مورد بررسی قرار گرفت. شاخص فلزی (MI) در منابع آب جنوب‌باختر بیجار نشان می‌دهد که همه نمونه‌های آب دارای فلزات سنگین هستند و در دسته غیر قابل شرب طبقه‌بندی می‌شوند. شاخص آلودگی فلزات سنگین (HPI) بر مبنای استانداردهای آب شرب EPA و WHO به ترتیب در ۵۰ و ۷۱ درصد منابع آب منطقه بر سلامت انسان‌ها اثرات مخرب دارد، در حالی‌که با استاندارد آب شرب ایران تنها ۲۱ درصد از سلامتی انسان‌ها به خطر می‌افتد. با توجه به اینکه تمرکز اولیه مطالعه روی آرسنیک بوده، اندازه گیری‌های بیولوژیک از انسان و گوسفندان منطقه نشان می‌دهد که غلظت این عنصر سمی در بدن این موجودات بسیار بالا است. بر اساس نتایج اولیه آنالیزها، تأثیر آرسنیک به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین قسمت‌های سیستم ایمنی ذاتی گوسفند، نشان داد که آرسنیک قدرت میکروب کشی لکوسیت‌های خون را کاهش می‌دهد. برای شناسایی و تفکیک پهنه‌های ناپیوسته و پراکندگی زمین‌های با آلودگی‌های ژئوتیک در راستای محور قروه- بیجار- تکاب، بررسی‌های بزرگ مقیاس برای تهیه نقشه‌های کاربردی پهنه‌های آلوده و برای تعیین جایگاه و ارائه مدل تکتونیک با بررسی‌های زمین‌شناسی ساختمانی پیشنهاد می‌شود. همچنین بررسی‌های سلولی- مولکولی بیشتری بر روی اثرات آرسنیک در سیستم ایمنی حیوانات و انسان‌های منطقه در آزمایشگاه‌ها توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: بیجار، آتشفشان کواترنری، آرسنیک ژئوتیک، شاخص فلزی، شاخص آلودگی فلزات سنگین، سیستم ایمنی

### Determination of source and indices of metal pollution in water and soil and their effects on animal and human immune system, SW Bijar, Kurdistan

#### Abstract:

The SW Bijar area in Kurdistan province is part of NE-SE trend of quaternary volcanoes belt at the northern Sanandaj- Sirjan magmatic-metamorphic zone, horizontally positioned on Ghorveh- Bijar- Takab, is the metallogenic province, at which two cycles of volcanic activities in the upper Miocene and Pleistocene have been recorded. Contemporary existence of basic and acidic magmas at the last phase shows two independently different sources. Due to regional tensional tectonics, this area contains network of fractures towards NW, NE and N trends that forms a way and channels for arsenic and other geogenic toxic chemical compounds to appear in water resources and soil; this kind of geogenic source normally accumulates in travertines, porous basaltic rocks and Pliocene marls. Based on the toxic elements, coefficient of industrial pollution (CIP) of topsoils in the area is divided into three groups: non-contamination, weak contamination and medium to very strong contamination.