

## بررسی روابط آماری بین عناصر جزئی در خاکهای مجاور کوره ذوب مس خاتون آباد



وحید مزینانی، دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی، دانشگاه صنعتی شاهرود  
[Mazinani.vahid@gmail.com](mailto:Mazinani.vahid@gmail.com)  
گیتی فرقانی، استادیار گروه زمین شناسی زیست محیطی، دانشگاه صنعتی شاهرود  
[Forghani@shahroodut.ac.ir](mailto:Forghani@shahroodut.ac.ir)  
هادی قربانی، استادیار گروه خاک شناسی، دانشگاه صنعتی شاهرود  
[Ghorbani1969@yahoo.com](mailto:Ghorbani1969@yahoo.com)



### چکیده :

عناصر جزئی به طور طبیعی در همه انواع خاکها وجود دارند ولی آلودگی خاک عمدتاً توسط فعالیتهای بشری به ویژه معدنکاری و ذوب کانسنگهای فلزی ایجاد می شود. هدف از این مطالعه ارزیابی پراکنش عناصر آرسنیک، آنتیموان، سرب، کادمیم، روییدیم، استرانسیم و زیرکنیم و روابط آماری بین آنها در خاکهای اطراف کوره ذوب مس خاتون آباد می باشد. در این تحقیق تعداد ۱۶ نمونه خاک در سه جهت از مناطق مجاور کوره، تا شعاع ۱۰ کیلومتری برداشت گردید. غلظتهای عناصر بعد از هضم نمونه ها توسط اسیدهای قوی به وسیله دستگاه پلاسمای جفت شده القایی (ICP-MS) اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده نشان می دهد که میانگین غلظت عناصر آرسنیک، آنتیموان، روییدیم و استرانسیم بالاتر از مقدار میانگین خاکهای جهانی است. نتایج حاصل از محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد که عناصر مورد مطالعه را می توان در دو گروه طبقه بندی کرد. گروه اول شامل عناصر سرب، آرسنیک، آنتیموان، روییدیم و کادمیم، و گروه دوم شامل عناصر استرانسیم، زیرکنیم و آلومینیم می باشد. نمودارهای پراکنش و آنالیزهای رگرسیون چند متغیره گام به گام صحت نتایج حاصل از آزمون همبستگی اسپیرمن ما بین عناصر مورد مطالعه را تایید کرد.

کلید واژه ها: عناصر جزئی، آلودگی خاک، همبستگی اسپیرمن، نمودار پراکنش

### Abstract:

Trace elements are naturally present in all soil types, However soil pollution is mainly from human activities, specially mining and smelting of metallic ores. The aim of this study was to evaluate the distribution of As, Sb, Pb, Cd, Rb, Sr and Zr and their statistical relationships in soils around the Khatoona Abad cu-smelter. 16 samples were taken from 3 directions of smelter, within a radius of 10 km. elemental concentration were determined after strong acid digestion by ICP-MS instrument. The obtained results show that average concentrations of the elements As, Sb, Rb and Sr were higher than the world soil average amount. The spearman's correlation analysis showed that the studied elements can be classified in two groups. The first group involves of Pb, As, Sb, Rb and Cd, and the second one involves Sr, Zr and Al. scatter plots and step by step multivariate regression analysis confirmed the spearman's correlation analysis.

Keywords: trace elements, soil pollution, spearman's correlation, scatter plot

