

## مطالعات ژئوشیمی عناصر اصلی، کمیاب و نادر خاکی (REE) و خاستگاه کانسار منگنز نوده، جنوب غرب سبزوار

علی نصرالهی\*، دانشجوی زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه صنعتی شاهرود، Alin@shahroodut.ac.ir

فردین موسیوند، دکترای زمین شناسی اقتصادی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی

شاهرود، Fmousivand@yahoo.com

حبیب الله قاسمی، دکترای پترولوژی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود، h-ghasemi@shahroodut.ac.ir

### چکیده:

کانسار منگنز نوده در توالی آتشفشانی- رسوبی کرتاسه پسین در پهنه سبزوار رخ داده است. شواهد زمین-شناسی و ژئوشیمیایی گویای نهشت کانه‌ها از سیالات گرمابی بروندمی در بستر حوضه دریایی در زمان کرتاسه بالایی می‌باشد. بالا بودن نسبت‌های  $Mn/Fe$ ،  $La/Ce$ ،  $U/Th$  و  $Si/Al$ ، پایین بودن نسبت  $Co/Zn$ ، مقادیر فلزات کمیاب و بویژه فلزات  $Co$ ،  $Cu$  و  $Ni$ ، پایین بودن مقادیر عناصر نادر خاکی بویژه  $Sm$ ،  $Ce$  و  $Eu$  و بالا بودن مقادیر  $Fe$ ،  $Mn$ ،  $SiO_2$ ، به عنوان شواهدی از غنی شدگی و ته‌نشست  $Mn$  از سیالات گرمابی بروندمی هستند و نقش فرایندهای آبراد در پیدایش این کانسار ناچیز است. همچنین مطالعه الگوی عناصر نادر خاکی کانسار منگنز نوده خاستگاه گرمابی بروندمی را نشان می‌دهد. البته برخلاف نمونه‌های کانسارهای منگنز کالاهاری، نمونه‌های کانسنگ نوده آنومالی منفی  $Eu$  نشان می‌دهند که حاکی از شرایط کاملاً اکسیدان در محیط تشکیل می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کرتاسه پسین، منگنز، نوده، ژئوشیمی، بروندمی.

### مقدمه :

معدن منگنز نوده با مختصات جغرافیایی  $35^{\circ}41'18''N$   $57^{\circ}16'18''E$  در محدوده شمال غربی نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ کاشمر (افتخارنژاد، ۱۳۵۵)، در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ دارین (وحدتی دانشمند، ۱۳۷۷) و برگ‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ چاه ستاره و کلاته میرعلی قرار می‌گیرد.

ناحیه مورد مطالعه در ۹۰ کیلومتری جنوب باختری سبزوار و ۴۵ کیلومتری جنوب باختری بخش روداب (قلعه نوبی) قرار دارد. این کانسار در خاور روستای نوده و در واحدهای آتشفشانی- رسوبی کرتاسه بالایی با روند شمال- جنوب در پهنه‌ی ساختاری- رسوبی سبزوار قرار دارد (شکل ۱).

در منطقه علاوه بر کانسار منگنز نوده کانسارهای منگنز همایی (نصیری و همکاران، ۱۳۹۰)، گفت، ذاکری (تقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱)، چشمه‌سفید (قنبری طرغبه و مقدسی، ۱۳۸۹)، بنسبرد (مسعودی، ۱۳۸۸) و منگنز گستر خاور زمین به صورت نیمه‌فعال استخراج می‌گردد.

در منطقه مورد مطالعه علاوه بر کانه‌زایی منگنز، کانه‌زایی مس نیز به صورت چینه‌سان در بخش بالایی توالی چینه‌ای کرتاسه پسین تشکیل گردیده است که از نوع سولفید توده‌ای نوع بشی می‌باشد (مغفوری و همکاران، ۱۳۹۱).

این کانه‌زایی منگنز در سنگ درونگیر توف قرمز و توف- لیتیک توف نازک لایه سبز رنگ در قسمت زیرین و واحد تراکیتی آمیگدالوئیدال دار در بالای سنگ درونگیر در توالی آتشفشانی- رسوبی کرتاسه پسین رخ داده است. این کانه‌زایی با توجه به ویژگی‌هایی از قبیل محیط زمین‌شناسی ته‌نشست، سنگ میزبان ماده معدنی، شکل هندسی، ساخت، بافت و کانی‌شناسی بصورت آتشفشانی- رسوبی تشکیل شده است (نصرالهی و همکاران،