

## تعیین محیط تکتونو ماگمایی آمفیبولیتهای جندق (شمال شرق استان اصفهان)

\*فریدونی معصومه<sup>1</sup> - امامی محمد هاشم<sup>2</sup> - نصر اصفهانی علی خان<sup>3</sup> - حجتی حسین<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه پترولوژی دانشگاه آزاد واحد خوراسگان

<sup>2</sup> دانشیار پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی ایران، تهران

<sup>3</sup> استادیار گروه پترولوژی دانشگاه آزاد واحد خوراسگان

<sup>4</sup> عضو هیئت علمی گروه جغرافیا و عمران دانشگاه نجف آباد

### چکیده

سنگهای آمفیبولیتی بخشی از کمپلکس دگرگونی همراه با افیولیت های جندق می باشند، این سنگها از نظر ژئوشیمیایی ساب آلکالن و دارای روند تولییتی هستند. بررسی های ژئوشیمیایی نشانگر یک منشا مافیک احتمال زیاد بازالتی برای سنگ منشا آمفیبولیت ها است. این پروتولیت در شرایط پوسته اقیانوسی و در محیط تکتونیکی حوضه های پشت قوسی در کمر بند های کمان آتشفشانی قرار دارد.

**واژه های کلیدی:** کانی شناسی، آمفیبولیت، سنگهای دگرگونی جندق، پروتولیت مافیک

### مقدمه

در بخشهای شمال شرق استان اصفهان سنگهای دگرگونی قدیمی که دارای سن پروتروزئیک بالایی [5,8,9] یا پالئوزوئیک [6,7] هستند دیده می شوند. این سنگها شامل شیست و مرمر بوده و سنگهای افیولیتی انارک و جندق را می پوشانند. سن این سنگهای افیولیتی نیز همچون دگرگونه های روی آن نامشخص است. در منطقه جندق در بخشهای شمالی مزرعه چاه زرد، آمفیبولیت ها در زیر کمپلکس دگرگونی جندق که شامل انواع شیست و مرمر می باشد دیده می شوند. بررسیهای انجام شده [1] در منطقه انارک نشان می دهد که متا بازیت های افیولیت انارک از نوع شیست سبز بوده و در زیر سنگهای دگرگونی انارک که بیشتر کلریت شیست، سریسیت شیست و مرمر هستند قرار دارند. در صورتی که متابازیت های افیولیت جندق به صورت آمفیبولیت بوده و در زیر کمپلکس دگرگونی جندق که بیشتر گارنت میکا شیست، استارولیت شیست و مرمر هستند دیده می شوند. با توجه به این موضوع می توان گفت که درجه دگرگونی در منطقه جندق در حد رخساره آمفیبولیت بوده و بیش از منطقه انارک (رخساره شیست سبز) است. زمین شناسان روسی در گزارش پروژه تکنواکسپورت در مورد منطقه جندق، افیولیت جندق را یک متا افیولیت نام نهاده اند [10]. از آنجایی که آمفیبولیت های موجود در منطقه در حقیقت افیولیت جندق بوده که دگرگون شده اند لذا بررسی آنها از نظر

ژئوشیمیایی و پتروژئوژیکی در راستای تعیین پروتولیت این گروه از سنگهای آمفیبولیتی در منطقه بسیار اهمیت دارد.

**موقعیت جغرافیایی:** منطقه مورد مطالعه در بخشهای شرق و شمال شرق جندق (شمال شرق اصفهان) قرار دارد. موقعیت جغرافیایی این منطقه بین عرض جغرافیایی  $34^{\circ} 10'$  و طول  $54^{\circ} 45'$  شرقی با ارتفاع 1213 متر از سطح آبهای آزاد واقع گردیده است.

### روش انجام تحقیق

طی بازدیدهای صحرایی تعداد 42 نمونه سنگی از بخشهای مختلف محدوده مورد مطالعه برداشت گردید. پس از مطالعه نمونه دستی 34 مقطع نازک تهیه و با میکروسکوپ پلاریزان مطالعه شد، و تعداد 12 نمونه از سنگهای منطقه برای تجزیه شیمیایی به روش ICP-MS به آزمایشگاه (ACME LABS) کانادا فرستاده شد.

### بحث و نتیجه گیری

**پتروگرافی:** سنگهای منطقه مورد مطالعه شامل آمفیبولیت، شیست، گارنت شیست، میکا شیست، آمفیبول، اپیدوت شیست، گارنت میکا شیست که به طور عمده به دو دسته آمفیبولیت و گرین شیست تقسیم بندی می شوند. آمفیبولیت ها در نمونه دستی دارای رنگ سبز تیره بوده و نوع آمفیبولیت ها عمدتاً از هورنبلند و به طور کمتر اکتینولیت می باشد. در بخش هایی از منطقه مورد بررسی در اثر پدیده تفریق دگرگونی، کانی های تیره و روشن از یکدیگر تفکیک گردیده و آمفیبولیت ها بصورت نوارهای تیره و روشن دیده می شوند.

**نامگذاری:** طبقه بندی ژئوشیمیایی و نام گذاری آمفیبولیت های منطقه بر اساس مجموع آلکالی در مقابل سیلیس (TAS) [4]، بر اساس درصد وزنی آلکالی ها و  $\text{SiO}_2$  سنگهای آتشفشانی را تقسیم بندی نموده اند. در این نمودار آمفیبولیت های منطقه عمدتاً "در قلمرو بازالت واقع می شوند.

**ماهیت ماگما:** نمودار [2] Ti-Zr-Sr را فقط برای نمونه های سالم و نادگرسان میتوان کاربرد. آمفیبولیتهای جندق در این نمودار در محدوده جزایر قوسی قرار گرفته اند (شکل 3). در نمودار مثلی اکسید آهن - آلکالی ها - اکسید منیزیم (AFM) [12]. این نمودار با هدف تفکیک سری های ماگمای تولییتی از کالکوآلکالن طراحی شده است. سنگ ها در محدوده تولییتی واقع می شوند.

**تعیین محیط تکتونیکی:** از نمودار [3] Zr/Y-Zr می توان برای تقسیم بندی فرعی بازالت های جزایر قوسی به بازالت میان اقیانوسی و بازالت های درون صفحه ای و بازالت های حوضه پشت قوسی استفاده کرد. در این نمودار آمفیبولیتهای در محدوده D یعنی بازالت های حوضه پشت قوسی قرار می گیرد. بر اساس نمودار [11] MgO-FeO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> نمونه های مورد مطالعه در محدوده بازالت های میان اقیانوسی و جزایر کمائی قرار

گرفته اند این ویژگیها نشانگر یک منشا پوسته اقیانوسی احتمالاً در شرایط کمّانی و حاشیه قاره ای فعال می باشد.

## نتیجه گیری

آمفیولیت ها از نظر پتروگرافی دارای کانیه های اکتینولیت، اپیدوت و کلسیت هستند که بیانگر رخساره شیست سبز هستند. این آمفیولیت ها روند تولیتی را نشان می دهند. بر اساس نمودارهای ژئوشیمیایی می توان منشا این سنگها را یک سنگ مافیک احتمال زیاد (بازالت) دانست. این شواهد نشان دهنده یک محیط جزایر قوسی در ناحیه جندق می باشد.

## منابع

- ترابی، قدرت، پترولوژی افیولیت های منطقه انارک (شمال شرق استان اصفهان)، با تأکید بر مطالعه سنگ های اولترامافیک - مافیک افیولیت شمال انارک و سنگهای اولترامافیک - مافیک ملانژ افیولیتی عشین - زوار، رساله دکتری پترولوژی، بخش زمین شناسی دانشگاه تربیت مدرس، 240 صفحه، 1383.
- J.A., Pearce and J.R., Tectonic Setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth Planet. sci. lett.*, 12, 339-349, (1973).
- J.A., Pearce and M.j., Petrogenetic implications of Ti, Zr, Y and Nb variations in volcanic rocks. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 69, 33-47, (1979).
- K.G., Cox, Bell J.D. and Pankhurst R.J., The interpretation of igneous rocks. George, Allen and Unwin, London (1979).
- M., Almasian Tectonics of the Anarak area (Central Iran), Islamic Azad University, Science and Research Unit, PhD thesis, 164 p; (1997)
- M., Davoudzadeh, G., Lensch, and K. W., Diefenbach, Contribution to the paleogeography, stratigraphy and tectonics of the Infracambrian and lower Paleozoic of Iran, *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 172, 245 – 269; 1986).
- M., Davoudzadeh, Geology of Iran, In: E. M. Moores and R. W. Fairbridge (Eds.): *Encyclopedia of Asian and European Regional Geology*: 384-405; Chapman & Hall, 900 p; (1997).
- Technoexport, Geology of Anarak area (Central Iran), Geological Survey of Iran, V/O "Technoexport", Report TE/No. 19, 136 p; (1984).
- Technoexport, Outline of metallogeny of Anarak area (Central Iran), Geological Survey of Iran, V/O "Technoexport", Report TE/No. 21, 132 p; (1984).
- Technoexport, Geology and minerals of Jandaq area (Central Iran), Geological Survey of Iran, V/O "Technoexport", Report TE/No. 4, 171 p; (1979). Metasediments that are present in Jandaq area,
- T.H., Pearce .B.E., Gorman , and T.C., Birkett, the relationship between major element chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks. *Earth Planet. Sci. lett.*, 36, 121-132, (1977).

T.N.Irvine, and Baragar W.R.A., A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Can. j. Earth Sci.*, 8,523-548,(1971).