

منشأ گابروهای آلکالن جنوب املش، شمال ایران

فاطمه زعیمنیا^۱ - علی کنعانیان^۱ - رامین صمدی^۱ - مژگان صلواتی^۲
fzaeimnia@hotmail.com - kanaanian@khayam.ut.ac.ir
(^۱) دانشکده زمین شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران
(^۲) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان

چکیده

به صورت توده‌های کوچک و پراکنده در داخل شهرستان املش در استان گیلان گابروهای آلکالن جنوب

Origin of South Amlash alkaline gabbros, North of Iran

Abstract

South Amlash alkaline gabbros occur like the small and discrete bodies within the Southern Caspian Sea Ophiolite. These gabbros mineralogically are composed of plagioclase, clinopyroxene and apatite. The gabbroic samples show generally a LREE-enrichment and Nb, Ti, Pb and Ba positive anomalies, both of which are the characteristics of the oceanic island basalts (OIB). The LREE/HREE ratio and some incompatible elements contents indicate that the South Amlash alkaline gabbros had probably been originated from a garnet-bearing lherzolite mantle.

مقدمه

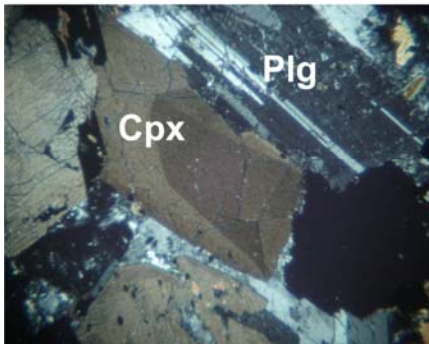
سنگهای آلکالن تقریباً در تمامی محیطهای تکتونیکی به جز پشته‌های میان اقیانوسی یافت می‌شوند. سنگهایی با ماهیت آلکالن هم داخل صفحات قاره‌ای یا اقیانوسی و هم در حواشی فعال و غیر فعال قاره‌ها گزارش شده‌اند. ژئوشیمی خاص این سنگها که وابسته به محیط تکتونیکی تشکیل آنها است، ابزاری ارزشمند در شناسایی فرآیندهای پوسته‌ای و گوشته‌ای سازنده آنها می‌باشد (Upadhyay et al., 2006). وجود این سنگها در جزایر اقیانوسی و سی‌مونت‌ها حاکی از منشأگیری بعضی از سنگهای آلکالن از گوشته است (Juteau and Maury, 2003). در این تحقیق سعی شده تا بر اساس داده‌های عناصر کمیاب به یافتن منشأ و موقعیت

پتروگرافی

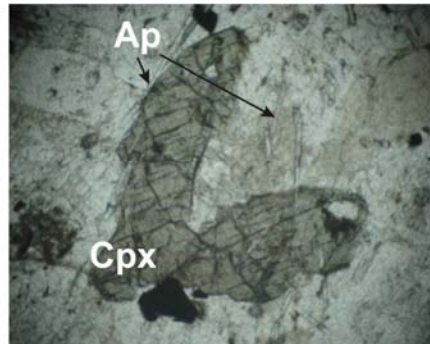
گابروهای مورد بحث دارای بافت اینترگرانولار، افیتیک و نیمه افیتیک همراه با درشت بلورهای کلینوپیروکسن و پلاژیوکلاز می‌باشند. کلینوپیروکسن‌ها از لحاظ پتروگرافی به رنگ قهوه‌ای مایل به بنفش و ماکل ساعت شنی دیده می‌شوند و از نوع تیتان اوژیت (شکل ۱-الف) محسوب می‌شوند. بیشتر این بلورها دارای منطقه‌بندی مشخص با حاشیه صورتی پر رنگ و مرکز کم رنگ هستند (شکل ۱-ب) که این اختلاف رنگ ناشی از بالاتر بودن در حاشیه آن‌ها است. این خصوصیت در تمامی کلینوپیروکسن‌های سنگ‌های آلکانل منطقه دیده Ti میزان می‌شود. بلورهای پیروکسن حدود ۲۴ درصد حجم سنگ را شامل می‌شوند.

بلورهای پلاژیوکلاز که اصلی‌ترین کانی سنگ به شمار می‌آیند (حدود ۶۶ درصد)، به صورت بلورهای شکل‌دار تا نیمه شکل‌دار دیده می‌شوند. اندازه متوسط بلورهای مزبور حدود ۴ میلی‌متر است. پلاژیوکلازها کم و بیش به اپیدوت، کلریت و کلسیت دگرسان شده‌اند. آپاتیت از کانیهای مهم دیگر گابروها است (شکل ۱-الف) که با فراوانی حدود ۵ تا ۱۰ درصد، به صورت سوزنهایی شکل‌دار در کنار پلاژیوکلازها و پیروکسنها قرار گرفته است. کانیهای اپک شامل پیریت و تیتانومگنتیت نیز به مقدار ۳ تا ۴ درصد به صورت بی‌شکل و گاهی میله‌ای شکل در همه مقاطع مشاهده می‌شوند.

ب



الف



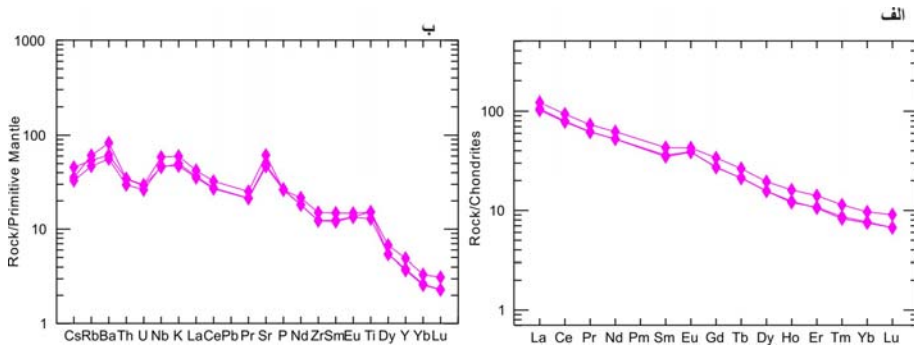
(ب) Ap و سوزنهای آپاتیت (Cpx شکل ۱: تصویر پتروگرافی از گابروهای آلکانل جنوب املش الف) کلینوپیروکسن رنگی (Plg) کلینوپیروکسن زونه و پلاژیوکلاز ()

شیمی گابروها

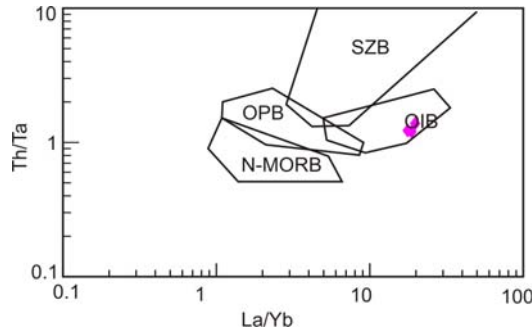
به منظور شناسایی ترکیب شیمیایی گابروهای جنوب املش، فراوانی عناصر اصلی تعدادی از سنگ‌های گابرویی و فراوانی عناصر کمیاب نمونه‌ها ICP-AES و تکوور کانادا، به روش ALS Chemex Ltd منطقه در مؤسسه تعیین شد. ICP-MS به روش

SiO₂ (حدود ۰/۲۸) و Mg₂# (بین ۲/۷ تا ۳/۳ درصد) بالا و TiO₂ (۰/۵۷ درصد) و O₂P₂ این سنگها دارای ۵ - Sun and McDonough, 1989 (۴۶ درصد) پایین هستند و همچنین در طرح بهنجار شده با کندریتها (HFSE , Sr , Ba , K چون LILها غنی‌شدگی نشان می‌دهند. به علاوه، گابروها از عناصر LREE (شکل ۲) از (Sun and McDonough, 1989) (شکل ۴-Ti و Nbمانند

؛ شکل ۳) در قلمرو (Th/Ta) Tomlinson and Condie, 2001 در مقابل La/Yb این گابروها در نمودار نیز شباهت نزدیکی با V و Ti) قرار می‌گیرند و از لحاظ فراوانی OIB بازالت‌های مربوط به جزایر اقیانوسی (شان می‌دهند. این شواهد مبین ایجاد این سنگها از یک منشأ غنی شده مشابه با جزایر اقیانوسی است. OIB و شیب منفی عناصر نادر خاکی در نمودار یکنواخت شده با کندریتها نشانگر ایجاد این گابروها از Y میزان کم منشأیی در محدوده پایداری گارنت-لرزلولیت است. بنابراین برای ارزیابی درجه ذوب بخشی گوشته منشأ آنها، ترکیب متوسط گوشته را لرزلولیتی در نظر گرفته و روندهای مختلف ذوب بخشی را بر روی نمودار تغییرات تحت تأثیر کانی‌شناسی La/Sm مورد بررسی قرار داده‌ایم (شکل ۴-الف). نسبت Sm/Yb در برابر La/Sm منشأ تغییر نمی‌کند و بنابراین اطلاعات جامعی را از ترکیب ژئوشیمیایی منشأ در اختیار ما قرار می‌دهد.

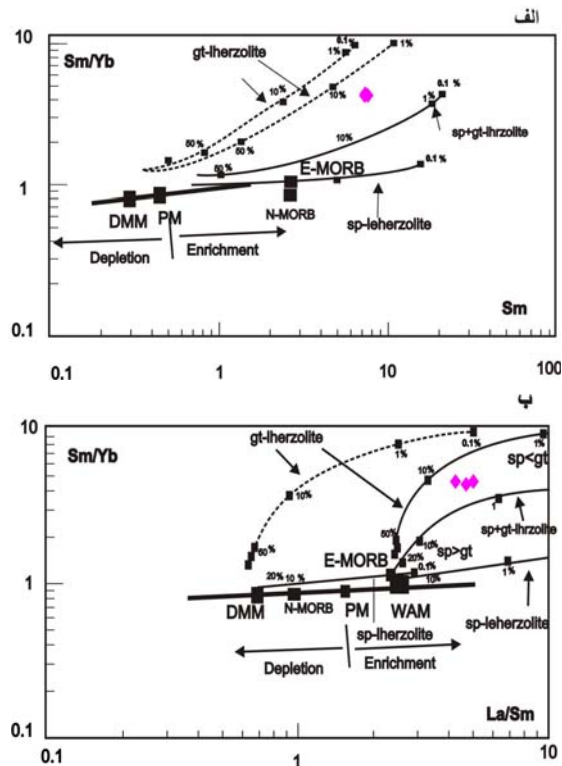


(Sun and McDonough, 1989) و (ب) طرح بهنجار شده با گوشته اولیه (Sun and McDonough, 1989) شکل ۲: الف) طرح بهنجار شده با کندریت (برای گابروهای آلکان جنوب املش. McDonough, 1989)



: بازالت‌های زون (SZB)، Tomlinson and Condie, 2001 در مقابل La/Yb شکل ۳: الف) نمودار تعیین محیط تکنیتیکی بازالت‌های جزیره اقیانوسی، OIB. بازالت‌های پشته میان اقیانوسی عادی، N-MORB: بازالت‌های فلات اقیانوسی، OPB فرورانش،

ها، کانی‌شناسی منشأ و درجه ذوب بخشی جهت شناسایی مشخصات منشأ REE در شکل ۴ از نسبت‌های (Shaw, 1970) گابروهای آلکالن استفاده کردیم. این اشکال بر اساس معادلات ذوب بخشی پیشنهادی شاو (La) رسم شده‌اند. McKenzie and O’Nions, 1995 ضریب توزیع محاسبه شده توسط مک‌کنزی و انینز (مستقل از کانی‌شناسی منشأ (گارتنت یا اسپینل) بوده و بنابراین اطلاعات مناسبی در خصوص ترکیب Sm و نیز به عنوان یک عنصر Yb). Seghedi et al., 2004 شیمیایی منشأ گابروها در اختیار ما قرار می‌دهند (، به عنوان نسبت یک Sm/Yb). Aldanmas et al., 2000 نسبت سازگار در گارتنت در نظر گرفته می‌شود (عنصر ناسازگار به یک عنصر سازگار برای گارتنت، جهت شناسایی کانی‌شناسی منشأ و درجه ذوب بخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل ۴ روند تغییر این نسبت‌ها را در درجات مختلف ذوب بخشی گارتنت- لرزولیت و اسپینل- لرزولیت نشان می‌دهد. در شکل ۴-الف سنگ‌های آلکالن جنوب املش در بالای مسیر گوشته (گارتنت- بیشتر قرار می‌گیرند که نشانگر نقش بیشتر گارتنت نسبت به اسپینل در Sm/Yb اسپینل لرزولیت) به سمت شکل‌گیری آنها است. با توجه به شکل ۴-ب سنگ‌های آلکالن جنوب املش در زیر منحنی گارتنت- لرزولیت و بالای منحنی گارتنت+ اسپینل- لرزولیت و ناحیه‌ای که حاوی گارتنت بیشتر از لرزولیت است، قرار می‌گیرند. طبق این مدل سنگ‌های آلکالن مورد مطالعه می‌توانند در نتیجه ذوب بخشی حدود ۵ درصدی گارتنت- اسپینل- سنگ‌های آلکالن REE لرزولیت (دارای گارتنت بیشتر از اسپینل) حاصل شده باشند. چنانچه بیان شد داده‌های مطالعه شده نیز منشأ این سنگ‌ها را زون گارتنت- لرزولیت پیشنهاد می‌کند.



منحنی‌های ذوب شامل معادله ذوب بخشی La/Sm : در مقابل Sm/Yb (ب) نمودار Sm در مقابل Sm/Yb (شکل ۴: الف) نمودار ، (E-MORB, N-MORB) است. اطلاعات مربوط به (Albarede) 1995 و روش پیشنهادی (Show 1970) پیمانه‌ای به نقل از (Aldanmas et al., 2000) است (Sun and McDonough) 1989 از (PM) primitive Mantle

جمع بندی و نتیجه گیری

گابروهای آلکالن جنوب املش واقع در شرق استان گیلان، از لحاظ کانی‌شناسی عمدتاً از پلاژیوکلاز، O_2P و کلینوپیروکسن نوع تیتان اوژیت و آپاتیت تشکیل شده‌اند. بر اساس نتایج ژئوشیمیایی، این گابروها از ۵ غنی‌شدگی نشان می‌دهند. کلیه ویژگی‌های عناصر اصلی و کمیاب HREE نسبت به LREE و همچنین TiO_2 مطالعه شده در سنگهای آلکالن جنوب املش، نشانگر شکل‌گیری آنها از ماگمای با مشخصات جزایر اقیانوسی و تهی‌شدگی (Sm/Yb و La/Sm) است. با توجه به نسبت عناصر ناسازگار موجود در گابروها همانند OIB می‌توان نتیجه گرفت که گابروهای مورد بحث احتمالاً از یک منشأ گارنت لروزلیتی مشتق شده‌اند. Y نمونه‌ها از بر اساس داده‌های ژئوشیمیایی به نظر می‌رسد که سنگهای آلکالن مورد مطالعه در نتیجه ذوب بخشی حدود ۵ درصدی گارنت-اسپینل-لرزلولیت (دارای گارنت بیشتر از اسپینل) حاصل شده باشند.

منابع

- صلواتی، م.، ۱۳۸۰- بررسی زمین شناسی و پتروژنز سنگهای ماگمایی منطقه جنوب املش، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. دانشکده علوم، ۱۵۹ صفحه.
- Aldanmaza E., Pearcea J.A., Thirlwallb M.F., Mitchell J.G., 2000. Petrogenetic evolution of late Cenozoic, post-collision volcanism in western Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 102 67-95.
- Anells R.N., Arthurton R.S., Bazley R.A., Davis R.G., 1975. Explnatory text of the Qazvin and Rasht Quadrangle map, 1:250,000. Geological survey of Iran, E3 and E4, 94p.
- Juteau, T. & Maury, R., The Oceanic Crust, from accretion to mantle recycling. Springer. 390p. (2003)
- McKenzie, D.P., O'Nions, R.K., 1995. The source regions of Ocean Island Basalts. *J. Petrol.* 36, 133-159.
- Šeghedi I., Downes H., Vaselli O., Szakacs A., Balogh K., Pecskey Z., 2004. Post-collisional Tertiary-Quaternary mafic alkali magmatism in the Carpathian-pannonian region: a review. *Tectonophysics* 393, 43-62.
- Sun, S., McDonough, W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: Implications for mantle composition and processes. In: Saunders, A.D., Norry, M.J. (Eds.), *Magmatism in the Oceans Basins*. Geological Society of London Special Publication , 313-345.
- Tomlinson, K.Y., Condie, K.C., 2001. Archean mantle plumes: evidence from greenstone belt geochemistry, In: Ernst, R.E., Buchan, K.L. (Eds.), *Mantle Plumes: Their identification through time*. Geological Society of America Special Paper 352, pp. 341-357.
- Upadhyay D., Jahn-Awe S., Pin C., Paquette J.L., Braun I., 2006. Neoproterozoic alkaline magmatism at Sivamalai, southern India. *Gondwana Research* 10, 156-166.**