

بررسی الگوی تشکیل عقیق‌های منطقه بایگ در تربت حیدریه

۱. الناز جامی الاحمدی، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی

۲. ایرج رساء، استاد دانشگاه شهید بهشتی، Iraj.Rasa 17@Gmail.com

۳. فریبرز مسعودی، استاد دانشگاه شهید بهشتی، f_masoudi@sbu.ac.ir



چکیده:

عقیق از سنگ‌های نیمه قیمتی است که با رنگ‌ها و انواع مختلف در ایران از گسترش قابل توجهی برخوردار است. عقیق‌های محدوده بایگ (شمال غرب تربت حیدریه) که در استان خراسان رضوی قرار دارد، بزرگ‌ترین محدوده از نظر وسعت پیدایش عقیق در استان خراسان رضوی است. عقیق‌های این منطقه دارای بافت‌های متنوع از جمله (نواری) و (توده‌ای) می‌باشند و دارای رنگ‌های قرمز، سبز، زرد، سیاه، سفید، و قهوه‌ای هستند. سنگ میزبان این عقیق‌ها آندزیت بازالت می‌باشد که در آن‌ها ساخت منشوری و بافت پرلیتی دیده می‌شود. تحقیقات نشان داده است که آب‌های جوی در تشکیل ساخت منشوری و بافت پرلیتی نقش دارند. به نظر می‌رسد که عقیق‌های منطقه در حضور آب‌های جوی در هنگام سرد شدن گدازه‌ها در آن نفوذ کرده‌اند شکل گرفته‌اند. آب‌های جوی باعث تشکیل ساخت منشوری و ایجاد سیستم منظم درزه برای چرخش بیشتر سیال شده‌اند. این فرایند در زمان سرد شدن گدازه صورت گرفته و سیال‌های جوی گرم شده و نقش سیالات گرمابی را برای جابجایی و تمرکز سیلیس را نیز داشته‌اند.

کلیدواژه: بایگ، آب جوی، آندزیت، عقیق، بافت پرلیتی

A model for the formation of agates in Bayg area in Torbat e-Heydarieh

1. Elnaz jami Al Ahmadi

2. Iraj Rasa, Iraj.Rasa 17@Gmail.com

3. Fariborz Masoudi, f_masoudi@sbu.ac.ir

Abstract:

Agate is one of the semiprecious stone that with various types and colors highly found in Iran. Agates in the region of Bayg (North West Torbate -Heydarieh) is one of the main agate deposits in Razavi Khorasan Province . Agates in this area present massive and layered textures. Red, green, yellow, black, white, and types are present. Agates hosted by basalts that have prismatic structure in the field and perlitic texture in thin sections. Researchers show that meteoric waters have key effects on the formation of prismatic structure and perlitic texture. It is suggested that meteoric water were present during the formation of agates. Systematic prismatic cracks made it possible for fluid circulations and concentrations of silica to form agates. The presses happened during the cooling of host rock that made the fluids hot in the system.

Keywords: Bayg, meteoric water, andesite , agate , perlite texture



مقدمه :

عقیق از سنگ‌های نیمه قیمتی است که در ایران از گسترش قابل توجهی برخوردار است. بیشتر ذخایر شناخته شده همراه سنگ‌های آتشفشانی بیشتر از نوع مافیک قرارداد. (Polekhovsky, 1973)، نظریه و مدل‌های مختلفی برای منشا و نحوه شکل‌گیری این سنگ‌ها پیشنهاد شده است (Gotze, 2011). منشاعقیق ۱- از مواد معدنی سیلیکا یا سیالات گرمابی ۲- رسوب ژل سیلیس آمورف است یا منشا سیال حاصل از مایعات هیدروترمال (سیالات گرمابی) یا آب‌های جوی می‌باشند. عقیق در محیط‌های مختلف زمین شناسی در حفره گاز، در سنگ‌های آتشفشانی اسیدی و در شکستگی‌ها حفره سنگ وجود دارد (Zarins 1994 Pabian, 1989 and Fronde1962). اکثر معتقداند که تشکیل عقیق همزمان با تشکیل سنگ منشا آن است اما بعضی بر این باورند که تشکیل عقیق میلیون‌ها سال بعد از تشکیل سنگ منشا آن می‌باشد. (Zarins 1994 Pabian, 1989 and Fronde1962). منطقه بایگ که در شمال غرب شهرستان تربت حیدریه در استان خراسان رضوی قرارداد و بزرگ‌ترین محدوده از نظر وسعت پیدایش عقیق در استان خراسان رضوی می‌باشد. این منطقه دارای طول (۵۹°۰۱'۳۰'') و عرض جغرافیایی (۳۵°۲۲'۴۰'') است. بررسی نحوه تشکیل عقیق منطقه می‌تواند الگوی اکتشاف و استخراج آن را بیشتر نمایان نماید. از طرفی با توجه به وجود رخنمون‌های قابل توجه عقیق در سنگ‌های آذرین ایران، درک سیستم‌های سازنده آن می‌تواند در پی جویی و اکتشاف علمی آن به کار رود. از این رو در این تحقیق از شواهد صحرایی، کانی شناسی و بافتی برای بررسی الگوی تشکیل عقیق های منطقه بایگ استفاده شده است.



روش تحقیق و بحث:

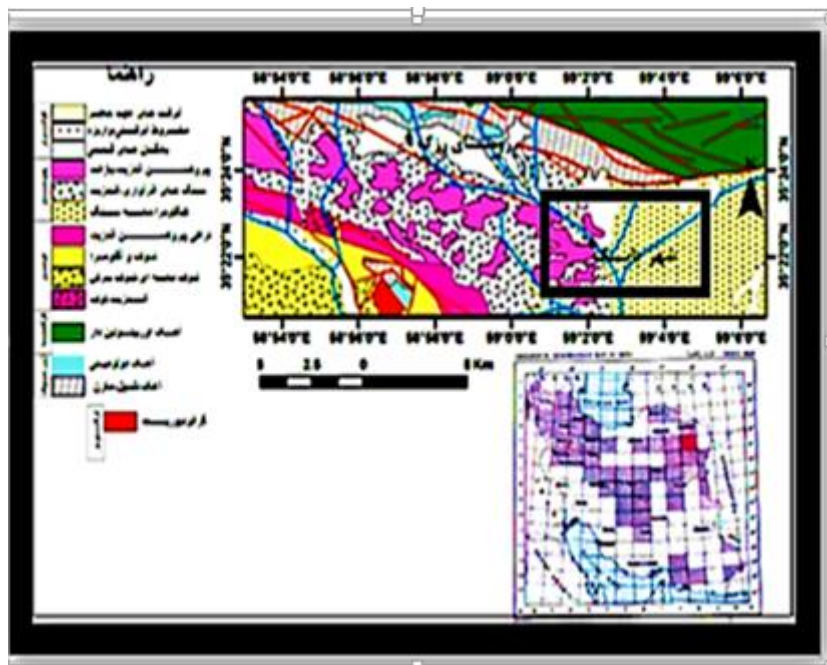
این پژوهش بر پایه مطالعات صحرایی، نمونه برداری از گوه‌های منطقه و سنگ میزبان آن و تهیه ۱۵ مقطع نازک و تراش و مطالعات میکروسکوپی و بررسی شواهد بافتی انجام شده است.



زمین شناسی:

مجموعه آتشفشانی نئوژن محدوده بایگ (شمال غرب تربت حیدریه) در استان خراسان رضوی نتیجه فعالیت‌های ولکانیکی گسترده‌ای است که در زمان ائوسن مخصوصاً در بخش شمالی ایران مرکزی رخ داده است. این فعالیت به دنبال فشردگی ناشی از رخداد کرتاسه‌ی پایانی (لارامید) و جریان‌های گرمایی وابسته، فازهای کشش سراسری، رخ داده است که موجب ماگمازایی گسترده به صورت روانه‌های آتشفشانی و ردیف‌های آذرآواری شده است (آقا نباتی، ۱۳۸۳). در منطقه بایگ سنگ‌های آتشفشانی ائوسن و پلیوسن، با ترکیب بازالت، آندزیت، پیروکسن آندزیت به همراه نهشته‌های آذرآواری گسترش وسیعی دارند (شکل ۱). آندزیت بازالت‌ها در مقطع دستی رنگ خاکستری تیره دارد. این سنگ جزء واحدهای آتشفشانی منطقه می‌باشد که در منطقه مورد مطالعه یافت می‌شود (شکل ۲) کانی‌های پورفیر پلاژیوکلاز در زمینه دانه ریز مشخص می‌شوند. مطالعات پتروگرافی نشان دهنده‌ی ساخت پورفیری با زمینه دانه ریز این سنگ‌هاست. آگات‌زایی در این سنگ‌ها انجام شده است. از نظر زمین شناسی ناحیه بایگ از سازندهای رسوبی

پرکامبرین و پالئوزوئیک تشکیل شده است. ردیفی از سنگ‌های آتشفشانی شامل ایگنمبریت، توف‌های آندزیتی، آندزیت پورفیری، لیتیک توف به رنگ تیره تا سیاه برجای مانده است که نشان می‌دهد فعالیت‌های آتشفشانی در زمان ائوسن پسین در این بخش از ناحیه گسترده‌تر بوده است. در منطقه، رسوب‌های کهن تراز پرمین پوشیده بوده و آگاهی از آن‌ها در دست نیست. مطالعاتی که مورد مطالعه در منطقه و نواحی مجاور آن در ارتباط هستند به این صورت گورابجیری پور (۱۳۷۹) این ناحیه بخشی از نوار آتشفشانی-نفوذی شمال گسل درونه^۱ است و بر اساس مطالعات پترولوژی انجام شده سری ماگمایی سنگ‌های منطقه ساب آلکالن و از نوع کالکوآلکالن بوده و محیط تکتونیکی آن نشانده ماگمای تشکیل دهنده و فوران یافته در زون فرورانش می‌باشد یعقوب سورکی (۱۳۹۲) یک توالی متشکل از گابرو، الوین گابرو، گابرونوریت، الوین گابرونوریت، لوکوگابرو، میکروگابرو، میکرودیوریت را در برمی‌گیرد و سنگ‌های پریدوتیتی شامل هارزبوژیت، دونیت، لرزولیت می‌باشند. نمونه‌های مورد مطالعه ساب آلکالن بوده و سری ماگمایی تولیتی را نشان می‌دهد.



شکل ۱- نقشه ی زمین شناسی منطقه ی مورد مطالعه (بایگ)، (با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰)
اقتباس از نقشه زمین شناسی تربت حیدریه (واعظی پور و همکاران ۱۳۷۰)

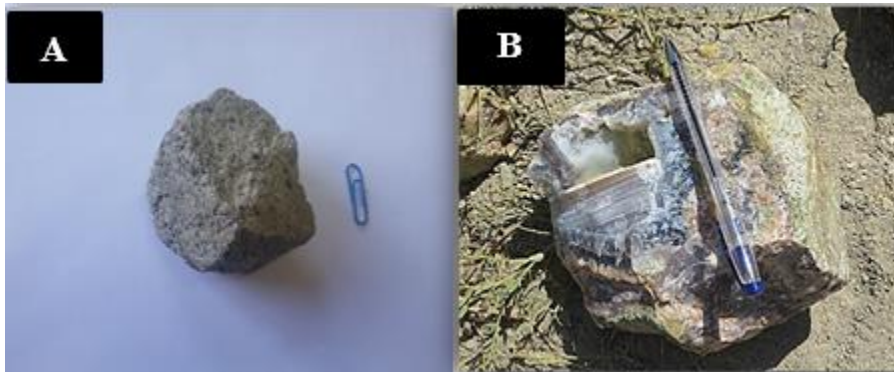


سنگ شناسی منطقه:

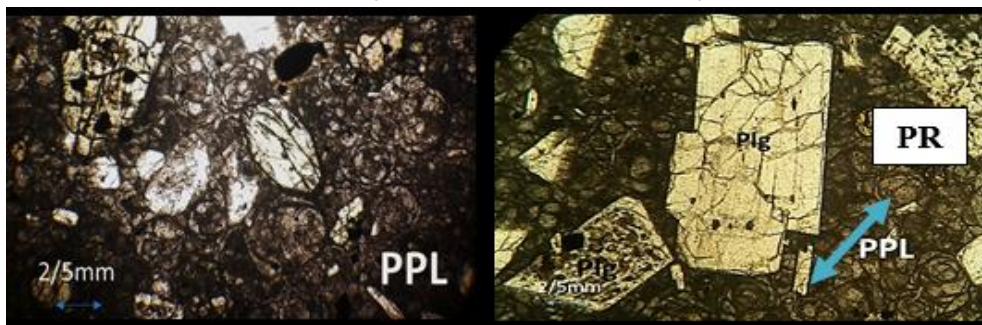
آندزیت بازالت‌ها (شکل ۲) مهم‌ترین واحد سنگ‌شناسی است که در آن‌ها کانی‌های نیمه قیمتی قرار دارند. این سنگ در مقطع میکروسکوپی (شکل ۳) دارای بافت پورفیری، پرلیتی، گلوموپورفیری است فنو کریست‌های آن پلاژیوکلاز، پیروکسن و آمفیبول است و زمینه توسط بلورهای پلاژیوکلاز و شیشه پر شده است. بلورهای پلاژیوکلاز دارای قطر دانه کمتر از ۱ میلیمتر تا بزرگتر از ۵ میلی متر می‌باشد. در پلاژیوکلازها بافت غربالی دیده می‌شود. پلاژیوکلازهای درشت (بزرگتر از ۵ میلی متر) زونینگ را نشان می‌دهند. بلورهای پیروکسن هم با اندازه ریز و متوسط دیده می‌شوند. قطر دانه کمتر

از ۱ میلیمتر بین ۱ تا ۵ میلی متر می باشد و به دلیل مقدار زیاد پیروکسن ها نام آن آندزیت بازالیت است. حدود ۵۰ تا ۵۴ درصد کل سنگ را پلاژیوکلاز تشکیل داده است و پلاژیوکلازها دارای ماکل کارسپاد و پلی سنتتیک هستند و بعضی ها پدیده زونینگ را از خود نشان می دهند. بیشتر به صورت فنوکریست ، شکل دار تا نیمه شکل دار و دارای ماکل پلی سنتتیک و منطقه بندی هستند. در آندزیت بازالیت ها بیشتر از ۹۰ درصد درشت بلورهای پلاژیوکلاز یافت می شود بیشتر پلاژیوکلازها دارای بافت غربالی هستند درشت بلورهای پلاژیوکلاز ۳mm تا ۵۰۰Lm است و کلینوپیروکسن ۲ میلیمتر در طول می باشد. مقدار پلاژیوکلاز در آندزیت بازالیت ها بیشتر از آندزیت ها است .

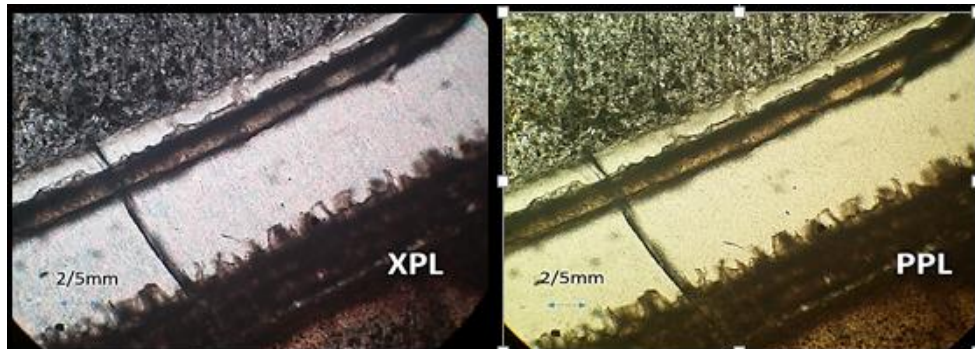
عقیق های (شکل ۲) منطقه بایگ دارای بافت های متنوع است که به دو صورت (نواری) و (توده ای) تقسیم می شوند. بافت های دیگر شعاعی، باندی، کلوییدی، پرکننده فضای خالی است (شکل ۴). رنگ عقیق های منطقه بایگ سفید، آبی، قهوه ای، قرمز است.



شکل ۲- A. نمونه دستی آندزیت بازالیت B. نمونه دستی عقیق منطقه



۳- بافت پرلیتی و کانی های موجود در سنگ میزبان آتشفشانی منطقه مورد مطالعه (PR نشانده پرلیت)



شکل ۴- بافت های موجود در سنگ عقیق (بافت نواری)

بحث:

وجود درزه‌ها و شکستگی های فراوان در سنگ‌های پیروکلاستیکی منطقه از یک طرف و فراوانی سنگ‌های آتشفشانی حدواسط با بافت پورفیری و زمینه شیشه‌ای از طرف دیگر شرایط مناسبی را برای تشکیل رگه‌های سیلیسی فراهم نموده است. ساخت‌های منشوری موجود در منطقه باعث ایجاد این درزه‌ها و شکاف‌ها می‌شود. این ساخت‌ها بیشتر در سنگ‌های آندزیت و بازالت وجود دارد. تحقیقات نشان داده است که آب‌های جوی در تشکیل ساخت منشوری نقش دارد.

عقیق‌ها در شکستگی‌ها توسعه یافته است و به نظر می‌رسد که آب‌های جوی که در ایجاد ساخت منشوری مشارکت داشته‌اند در تشکیل عقیق‌ها نیز نقش داشته‌اند. تحقیقات نشان داده ساخت منشوری ایجاد شده نتیجه آب‌های جوی می‌باشد (Igneous Rocks برخی شواهد نشان دهنده حضور شواهد مورد مطالعه زیر تاثیر آب‌های جوی در منطقه را نشان می‌دهد.

۱- ایجاد بافت‌های پرلیتی در سنگ‌های میزبان (آندزیت بازالت)

۲- حضور سیستم درزه مشخص، ساخت منشوری (شکل ۴) عامل نفوذ آسان‌تر و ممکن آب‌های جوی

پرلیت‌ها در محیط آبی یا مرطوب تشکیل می‌شود به سبب همراه داشتن آب، اشکال کروی و ترک‌ها یا شکستگی در آن ایجاد شده است (Yamagishi and Goto 1992). وجود این بافت در سنگ میزبان عقیق نشاندهنده تاثیر آب‌های جوی در سنگ میزبان عقیق است. آنگیری ثانویه در امتداد مسیر حرکت آب و در وهله اول در امتداد درزه‌ها و شکاف‌ها و خلل و فرج صورت می‌پذیرد (Lofgren, 1970).

الگوهای متفاوتی برای تشکیل عقیق پیشنهاد شده است. منشاعقیق یا از مواد معدنی سیلیکات یا سیالات گرمابی (1976، 1972 F1Orke) یا رسوب ژل سیلیس آمورف (Wang and Merino 1990, 1995) است. اغلب دانشمندان بر این عقیده اند سیالات گرمابی در تشکیل عقیق نقش دارند (Zarins, 1994, Pabian, 1989 and Frondel 1962). عقیق‌های منطقه مورد مطالعه درون سنگ‌های آتشفشانی تشکیل شده است و به نظر می‌رسد که در تشکیل آن‌ها آب‌های جوی نقش داشته‌اند. آب‌های جوی در زمان سرد شدن سنگ‌های آتشفشانی منطقه باعث ایجاد ساخت منشوری و بافت پرلیتی در این سنگ‌ها شده‌اند. به نظر می‌رسد که عقیق‌های منطقه نیز در این زمان و از سیالات موجود شکل گرفته‌اند.



نتیجه گیری:

وجود بافت پرلیتی در آندزیت بازالت‌های میزبان عقیق‌ها مرتبط با حضور آب‌های جوی است که خاستگاه اصلی عقیق‌های منطقه نیز می‌باشد. آب‌های جوی همچنین باعث تشکیل ساخت منشوری و ایجاد سیستم منظم درزه برای چرخش بیشتر سیال شده‌اند. این فرایند در زمان سرد شدن گدازه صورت گرفته و سیال‌های جوی گرم شده و نقش سیالات گرمابی را برای جابجایی و تمرکز سیلیس را نیز داشته‌اند.



منابع فارسی:

- ۱- شهاب پور، ج.، ۱۳۹۰، "زمین شناسی اقتصادی"، چاپ ششم، (صفحه ۱۰۳)، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.
- ۲- نوگل سادات، ع.ا. و همکاران، ۱۳۷۲، "نقشه‌ی تکتونیک ایران"، سازمان زمین شناسی
- ۳- پایان نامه کارشناسی ارشد آرش گورابجیری پور (۱۳۷۹) با عنوان پترولوژی و پتروژنر منطقه کوه زر (ترت حیدریه) با نگرشی ویژه برکانی زایی طلا
- ۴- پایان نامه کارشناسی ارشد طیبه یعقوب سورکی (۱۳۹۲) با عنوان ژئوشیمی و پتروژنر گابروها و پریدوتیت‌های افیولیت تربت حیدریه سنگ‌های منطقه مورد مطالعه (شمال و شمال شرق تربت حیدریه)
- ۵- نقشه‌ی زمین شناسی منطقه‌ی مورد مطالعه (بایگ)، (با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) اقتباس از نقشه زمین شناسی تربت حیدریه (واعظی پور و همکاران ۱۳۷۰)
- ۶- آقاباتی، ع.، ۱۳۸۳، "زمین شناسی ایران"، چاپ اول، (صفحه‌ی ۳۹، ۱۰۵، ۴۳۸)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران

References:

- 7-Gotze, J., 2011. *Agate – fascination between legend and science*. In: Zenz, J. (Ed.), *Agates III*. Bode-Verlag, pp. 19–133
- 8-Lofgren G (1970) *Experimental devitrification rate of rhyolite glass. Geol Soc Am Bull 81:553–560 Distribution and significance of crystalline, perlitic and vesicular textures in the Ordovician Garth Tuff (Wales)*
- 9-Y. Wang and E. Merino, "Self-Organization of Agates: Banding, Fiber Twisting, Composition and Dynamic Crystallization Model," *Geochim. Cosmochim. Acta* 54(6), 1627–1639 (1990).
- 10-27. Y. Wang and E. Merino, "Origin of Fibrosity and Banding Microzoning of Agates As a Reflection of Their Formation Dynamics in Agates from Flood Basalts," *Am. J. Sci.* 295 (1),
- 11-28. Y. Wang and E. Merino, "Self-Organizational Origin of Agates: Banding, Fiber Twisting, Composition, and Dynamic Crystallization Model," *Geochim. Cosmochim Acta* 54, 1627–1638 (1995b).
- 12-Yamagishi H, Goto Y (1992) *Cooling joints on subaqueous rhyolite lavas at Kuroiwa, Yaumo, southern Hokkaido, Japan. Bull Volcanol Soc Japan 37:205–207 Distribution and significance of crystalline, perlitic and vesicular textures in the Ordovician Garth Tuff (Wales)*
- 13-F16rke OW (1972) *Transport and deposition of SiO2 with H2O under supercritical conditions. Krist Tech 7 : 159-166 Water in Microcrystalline Quartz of Volcanic Origin: Agates*
- 14-F16rke OW (1976) *Hydrothermal transport and deposition of silica. Conf Rep No C00-2607-4 Ntl Techn Inf Serv US Dept Comm, Springfield VA 22161, USA Water in Microcrystalline Quartz of Volcanic Origin: Agates*
- 15-FRONDEL C. (1962) *Silica Minerals. The System of Mineralogy. Vol. 3. John Wiley and Sons, New York, New York. 334 pp Agate as an indicator of impact structures: An example from Saaksjarvi, Finland*
- 16-Yu. S. Polekhovsky, "Relationship between Granitic Aplite and Quartz-Ore Veins of Hopunvaara (Northern Ladoga Region)," *Vestn. Leningr. Univ.*, No. 18, 49–55
- 17- *Igneous Petrology by Bose and Taider et al (1973)*
◇◇◇◇◇◇◇◇