

ساخت آگات‌های منطقه باغ بخشی (جنوب غرب خواف)

حسین رضاپناه خور^۱، اسما حسنی^۲

^۱ فارغ التحصیل زمین شناسی اقتصادی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه باهنر کرمان
^۲ فارغ التحصیل زمین شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود
*ایمیل نویسنده مسئول: hossein281@yahoo.com

چکیده:

آگات‌های مورد مطالعه واقع در شهرستان خواف و بخش غربی شهر قاسم آباد و جنوب غرب روستای باغ بخشی می‌باشند. سنگ میزبان آگات‌ها از نوع بازالت و آندزیت بازالت بوده که دارای ساخت‌های تخم مرغی شکل، ژئودی و رگه‌ای هستند. منشا احتمالی برای تشکیل آگات‌های منطقه وجود مقادیر بالایی از سیلیس در سنگ میزبان و یا محیط اطراف و پر شدن حفرات توسط محلول‌های هیدروترمالی است. از دیگر دلایل میتوان به فراوانی آلتراسیون سیلیسی در منطقه اشاره کرد که شرایط مناسبی را برای پدید آمدن سنگ‌های نیمه قیمتی در منطقه فراهم نموده است. بیشتر آگات‌ها نسبت به محیط اطراف خود در برابر فرسایش مقاوم هستند و غالباً پس از مدت طولانی از سنگ میزبان توسط هوازدگی جدا می‌شوند. این آگات‌ها اغلب به رنگ‌های سفید، شیری مایل به خاکستری و صورتی و دودی تیره دیده می‌شوند. وجود رنگ‌های متنوع در انواع مختلف آگات می‌تواند ناشی از حضور عناصر فلزی رنگ‌زا مانند Ni و Cr Mn, Ti, V, Cu باشد.

واژگان کلیدی: آگات، خواف، باغ بخشی، محلول هیدروترمال

۱- مقدمه

آگات‌ها از سحرآمیزترین و مشهورترین سنگ‌های جواهری دنیا هستند، که دارای شگرف‌ترین رنگ‌ها و تنوع بالا بوده و می‌توانند در سنگ‌های رسوبی و آذرین و در هر قاره یافت شوند (Parali et al., 2011; Mockel et al., 2009). عقیق یا آگات، سنگی است که خواص فیزیکی و

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

شیمیایی آن شبیه کالسدون است، بافت عقیق با مناطق متحدالمرکز یا موازی با رنگ‌های مختلف مشخص است و معمولاً در اطراف یک حفره بادامی شکل قرار دارند. در عقیق (آگات) تناوبی از لایه‌های کالسدونی با رنگ‌های مختلف سفید، خاکستری یا تیره به صورت لایه لایه وجود دارد. زیبایی باور نکردنی و خارق‌العاده آگات عامل اصلی برای مقبولیت عمومی آن است. نام‌های بسیار متعددی برای گونه‌های مختلف آگات ذکر شده است. شکل (۱) اما مهم‌ترین انواع آگات به شرح زیر است :



آگات چشمی



آگات انیکس



آگات دندریتی



آگات های نواری

شکل ۱: تصاویری از تنوع کانی آگات در طبیعت

۲- راه دسترسی:

دسترسی به محدوده از مسیر جاده مشهد- تربت حیدریه- جنگل به مسافت ۲۴۲ کیلومتر خواهد بود. سپس جهت دسترسی به منطقه از شهر نشتیفان با حرکت در مسیر نشتیفان به زوزن با طی مسافت ۵۷ کیلومتر به ضلع شمالی محدوده خواهیم رسید و سپس با طی مسافت ۹ کیلومتر جاده خاکی وارد محدوده می‌شویم. شکل (۲) مسیر دسترسی به محدوده باغ بخشی می‌باشد.



شکل ۲: مسیر دسترسی به محدوده باغ بخشی (اقتباس از Google earth)

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

۳- زمین شناسی عمومی

براساس تقسیم بندی زمین شناسی ساختمانی ایران، محدوده مورد مطالعه در بخش شمالی بلوک لوت قرار دارد. لایه های رسی، ماسه ای و کنگلومرا در بخش شمالی محدوده رخنمون دارند، ماسه سنگ ها، توف و میکروکنگلومرا در شمال محدوده در بالا دست واحد بازالتی و آندزیت بازالتی واقع شده است. همچنین واحدهای بازالتی، آندزیت بازالت، آندزیت پورفیری، آگلومرا همراه با میان لایه های ماسه سنگ، کنگلومرا، توف و برش و سنگ آهک میکریتی به رنگ خاکستری در بخش شرقی محدوده رخنمون دارد. واحدی از شیل های خاکستری مایل به سبز و دارای چین خوردگی نیز در جنوب محدوده رخنمون دارد. آگات ها در واحدهای بازالتی و آندزیت بازالت قرار دارند.

۴- شرایط و چگونگی تشکیل آگات

نام آگات از رودخانه ی آچات در جزیره سیسیل ایتالیا گرفته شده است. آگات به خانواده ی کوارتزهای رشته ای و گروه کلسدونی وابسته است. آگات معمولاً از نوارهای پی در پی کلسدونی و کوارتز تشکیل می شود که به سبب وجود اکسیدهای فلزی به رنگ های متفاوت ظاهر می شود و به عنوان Leisegang شناخته می شوند. ترکیب شیمیایی آگات به صورت اکسید سیلیسیم (SiO_2) است. با وجود اینکه اطلاعات زیادی در مورد کانی شناسی و ژئوشیمی آگات توسط محققان بدست آمده است، اما هنوز هم بحث های با اهمیتی در مورد شکل گرفتن آگات وجود دارد که وجود مقدار زیاد سیلیس، حمل و تجمع آن ها، از جمله آنهاست (Gotze, 2012). برای تشکیل کانی های گروه کلسدونی از جمله آگات وجود محلول های غنی از سیلیس ضروری است. برای تشکیل این گونه محلول ها دو نظریه وجود دارد (حاج علیلو و همکاران، ۱۳۹۰):

الف) این محلول ها در اثر تبلور فازهای سیلیکاتی فقیر از سیلیس (کاتی های مافیک) در ماگمای در حال سرد شدن و انباشت سیلیس در فازهای نهایی تبلور به وجود می آیند.

ب) محلول های غنی از سیلیس در اثر انحلال و شستشوی سیلیس از متن سنگ های قبلی حاصل می شود. تشکیل کلسدونی از محلول های غنی از سیلیس بستگی به عواملی چون کاهش دما و فشار، تغییرات Eh و Ph دارد. سیلیس کلئیدی به وسیله ی محلول ها حمل و به صورت ژل ته نشین می شود. در جریان ته نشینی که کندی صورت می گیرد، با تغییر شرایط محیطی، تغییر رنگ در مواد نهشته شده و حالت نواری در کوارتز نهان بلورین به وجود می آید. بخش بزرگ کلسدونی تشکیل شده در طبیعت خاستگاه آذرین (نظریه اول) دارند. فازهای باقیمانده ناشی از تبلور سنگ های اسیدی که اشباع از سیلیس شده اند، ضمن حمله به سنگ ها، شکاف ها و حفره های موجود در آن را اشغال کرده و با کاهش دما به صورت کوارتز رشته ای (کلسدونی) در درون آن ها سرد شده و در نتیجه آگات تشکیل می شود.

۵- ساخت آگات های مورد مطالعه

آگات ها اغلب نتیجه ته نشینی تدریجی محلول های اشباع از سیلیس در شکاف ها و حفره های سنگ می باشند (حاج علیلو و همکاران، ۱۳۸۷). درزها و شکستگی های فراوانی در سنگ های منطقه دیده می شود که مسیر مناسبی برای محلول های گرمابی ایجاد کرده است. عبور این محلول ها

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

موجب تشکیل آگات در امتداد شکستگی‌های فوق شده است. بیشتر آگات‌ها نسبت به محیط اطراف خود در برابر فرسایش مقاوم هستند و غالباً پس از مدت طولانی از سنگ میزبان توسط هوازدگی جدا می‌شوند.

از ساخت‌های مهمی که در آگات‌های منطقه باغ بخشی مشاهده می‌شود می‌توان به ساخت‌های کروی و تخم مرغی، رگه‌ای، کلسدونی و ژئودی اشاره نمود. شکل (۳): همزمان با فعالیت ولکانیکی و جریان یافتن گدازه‌ها حفراتی ناشی از خروج گاز و به دام افتاده آن در بخش‌های فوقانی شکل گرفته‌اند که این حفرات به صورت ثانویه و در دمای پایین تر توسط سیلیس پر شده و باعث تشکیل سیلیس کروی و تخم مرغی شکل می‌شود (شکل ۳-الف). در ساخت نواری، بخش دیواره اصلی که قسمت اصلی را تشکیل داده و معمولاً از کلسدونی و یا نوارهای آگاتی تشکیل شده است و در بعضی موارد چین خوردگی داته و زیبای خاصی به نمونه می‌دهد (شکل ۳-ب). در ساخت رگه‌ای پر شدن شکستگی‌ها توسط ژل‌های سیلیسی حاصل از محلول‌های هیدروترمال تشکیل شده است (شکل ۳-ج). در ساخت ژئودی نیز بخشی حاشیه‌ای حفره از کلسدونی و قسمت میانی از کوارتز درشت بلور پر شده است (شکل ۳-د)



شکل ۳: الف: تخم مرغی، ب: نواری‌های کلسدونی، ج: رگه‌ای (شکافه پرکن، د: ژئودی)

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

۶-تنوع رنگ آگات‌های باغ بخشی

آگات‌ها در بیش از ۳۰ رنگ مختلف در طبیعت دیده می‌شوند. از عوامل اصلی تاثیر گذار در رنگ آگات‌ها می‌توان به ساختار میکروسکوپی آن‌ها، وجود نفوذی‌های مایع، جامد، گاز و به ویژه حضور عناصر فلزی رنگ‌زا مثل آهن، کروم، مس، تیتانیوم، منگنز، کبالت و نیکل اشاره کرد. رنگ‌های متنوع مثل آبی آسمانی، قرمز، زرد تیره و دودی در آگات‌های این منطقه ناشی از تغییرات جزئی در عناصر ایجاد کننده رنگ در ترکیب ژل‌های سیلیسی است. شکل (۴) تنوع رنگی آگات‌های منطقه می‌باشد.



شکل ۴: تنوع رنگی آگات‌های منطقه باغ بخشی

۷-نتیجه گیری

درزه‌ها و شکستگی‌های فراوانی در سنگ‌های بارالتی و آندزیت بازالتی دیده می‌شود که مسیر مناسبی را برای محلول‌های گرمایی ایجاد کرده است. بیشتر آگات‌ها نسبت به محیط اطراف خود در برابر فرسایش مقاوم هستند و غالباً پس از مدت طولانی از سنگ میزبان توسط

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

هواز دگی جدا می شوند. ساخت های متنوعی در آگات های منطقه مشاهده می شود که از جمله می توان به ساخت کروی، ژئودی، رگه ای و نواری اشاره نمود. آگات های منطقه دارای رنگ های متنوع مانند: به رنگ های شیری مایل به خاکستری و صورتی و دودی که ناشی از تغییرات جزئی در عناصر ایجاد کننده رنگ در ترکیب ژل های سیلیسی می باشد. این آگات ها از نظر صیقل خوری در حد خوبی بوده و در جواهر سازی کاربرد دارد.

۸-مراجع

حاج علیلو بهزاد، وثوق بهرام، (۱۳۸۷). تحلیلی بر علل تنوع رنگ در آگات های منطقه میانه. دومین همایش تخصصی زمین شناسی دانشگاه پیام نور کشور. ۱۶-۱۷ اردیبهشت، تبریز. ص ۹۲-۱۰۲

حاج علیلو بهزاد، وثوق بهرام، مودن محسن، (۱۳۹۰) ویژگی های کانی شناسی، ژئوشیمی، گوهر شناسی و علل تنوع رنگ در آگات های میانه، شمال غرب ایران، مجله بلورشناسی و کانی شناسی ایران، سال نوزدهم، شماره ۳، ص ۴۲۷-۴۳۸

Mockel, r., Gotze, J., Sergeev. S., Kapitonov. L., Adamskaya, E., Goltsin. N., (2009). Trace-Element Analysis by Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS): a Case Study for Agates from Nowy Kosciol, Poland, Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologist, 123-138.

Parali, L., Garcia Guinea, J., Kibar, R., Cctin, A., Can, N., (2011). "Luminescence behaviour and Raman characterization of dendritic agate in the Dereyalak village (Eskisehir), Turkey". Journal of Luminescence 131, 2317-2324.

Gotze, J., Schron, W., Mockel, R., Heide, K., (2012) The role of fluids in the formation of agates, Chemie der Erde 72, 283-286