



پراکندگی، ژنز و قابلیت تراش و صیقل سنگ‌های نیمه قیمتی (عقیق، جاسپر) در استان اردبیل

قهرمان سهرابی^{۱*}، مرضیه رضایی اقدام^۲

۱- عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه محقق اردبیلی q_sohrabi@yahoo.com, Tel: 09143109866

۲- عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور mrezaeiaghdam@pnu.ac.ir

چکیده

محدوده مورد مطالعه در بخش مرکزی و شرقی استان اردبیل واقع شده است. در این منطقه واحدهای ولکانیکی اسیدی و حدواسط ائوسن تا میوسن میزبان انواع مختلف عقیق است. عقیق در واحدهای ولکانیک به دو صورت شکل گرفته است: ۱) در عقیق‌های مرتبط با ولکانیک‌های اسیدی و پرلیت، سیلیس‌های اضافی در حین پرلیت‌زایی و تشکیل ریولیت فضاها و حفرات خالی را پر نموده و منجر به شکل گیری آگات به فرم ژئود شده است. این نوع عقیق ها همزمان با شکل گیری پرلیت و ریولیت تشکیل شده‌اند (تشکیل بخشی از آگات ها مرتبط با فعالیت‌های هیدروترمالی بعدی می‌باشد که سبب شست و شوی بخشی از سیلیس ولکانیک‌های اسیدی (ریولیت‌ها و پرلیت‌ها) و ولکانیک‌های حدواسط و بازیک (آندزیت، آندزیت مگاپورفیری و آندزیت بازالت) شده و مجدداً آنها را بفرم عقیق و کالسدون در داخل حفرات و شکستگی‌ها ترسیب نموده است. تنوع رنگی، نواربندی و صیقل پذیری بالا از ویژگی عقیق‌های استان اردبیل می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اردبیل، عقیق، ریولیت، آندزیت

distribution, genesis and ability of cut and polished semi precious gemstones (agate and jasper) in ardabil province

Ghahreman Sohrabi^{1*}, marzieh rezaeiaghdam²

1-Geology Department, Faculty of Basic Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, q_sohrabi@yahoo.com, Tel: 091443109866

2-Geology Department, Faculty of Basic Sciences, University of Pyam-e-Noor

Abstract

The study area is located in center and east part of Ardabil province. In this area, acidic to intermediate volcanic rocks (Eocene-Miocene) is hosted various agates. agate is formed to two form in volcanic rocks: 1) agate formed synchronous with rhyolite and perlite to form of open space- filling and geod. 2) some agates related to hydrothermal activities. Hydrothermal fluids is led to leaching of silica from acidic rocks (rhyolit nnd perlite) and intermediate to basic rockes (andesite and andesibasalt) and deposition of silica to form of agate- calsedony in open space and fractures. various colors, banding and high polished is important characteristic of Ardabil agates.

Key words: Ardabil, agate, rhyolite, andesite



بیست و سومین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران



دانشگاه دامغان

23rd Symposium of Crystallography & Mineralogy of Iran

۷ و ۸ بهمن ماه ۱۳۹۴ دانشگاه دامغان

مقدمه

پهنه ایران زمین به دلیل واقع شدن در کمربند آلپ-همالیا و تنوع واحدها و ساختارهای زمین‌شناسی از نظر انواع معدنی فلزی، غیرفلزی و گوهری یکی از مستعدترین مناطق دنیاست. اخیراً در کشور ما توجهات ویژه‌ای به اکتشاف کانی‌های گوهری از جمله عقیق شده است. دو طبقه‌بندی کلی در مورد تراش گوهرها وجود دارد: (۱) تراش کابوشن (۲) تراش فست گوهرهای دارای شفافیت ضعیف و نیمه شفاف تا اپک یا دارای انکلوزیون‌های کانیاپی متعدد و نیز گوهرهای واجد ویژگی‌های خاص و بی‌مانندی نظیر شکل نیمکره بیضوی، بصورت کابوشن (نیمکره محدب با یک پایه صاف) شکل داده می‌شوند. تراش شعاعی (Radiant) که دارای شکل مستطیلی بوده و تاج دارای تراش برلیان‌تی می‌باشد. تراش کابوشن تنها برای سنگ‌هایی که شفافیت کمی دارند بکار نمی‌رود، بلکه در مورد سنگ‌هایی که کیفیت غیرعادی و بی‌نظیر مانند جلای ابریشمی، حالت چشم-ببری و ستاره‌ای به‌مراه اپال نماها (درخشش صدفی یا شیری)، سنگ ماه (Moon stone) و کانی‌هایی که دارای خاصیت تداخل نوری باشند نیز از این نوع تراش استفاده می‌شود. همچنین تراش مزبور معمولاً برای سنگ‌های شفاف تیره رنگ تا اپک هم بکار می‌رود (Kievlenko, 2003). در مورد کانی‌های سیلیسی نظیر آگات‌ها بدلیل ارزش پایین بندرت از تراش فست استفاده می‌شود، از اینرو این سنگ‌ها، ارزش افزوده کمی را در تراش مزبور از خود نشان می‌دهند، ولی برخی آگات‌های دارای تراش کابوشن گوهرهای نیمه قیمتی جالب توجهی تولید می‌نمایند. دیگر سنگ‌ها همانند اپال، مالاکیت، فیروزه، نفریت و ژادیت نیز بصورت کابوشن شکل‌دهی می‌شوند. بطور کلی انواع کوارتزها را به دو گروه رشته‌ای (کالسدونی) و دانه‌ای دسته‌بندی می‌نمایند. کوارتزهای نهان بلور رشته‌ای یا کالسدونی شامل کانی‌های کارنالین، سارد، کریزوپراس، هلیوتروپ یا خون سنگ، آگات (عقیق) و انیکس یا باباقوری (عقیق سلیمانی) و کوارتزهای نهان بلور دانه‌ای بصورت ژاسپر (کوارتز ریز بلور برنگ قرمز که این رنگ بخاطر ناخالصی‌های هماتیت ایجاد شده است)، فلینت یا سنگ آتشزنه و چرت یافت می‌شوند.

استان اردبیل از نظر وجود عقیق و سایر کانی‌های گروه کوارتز یکی از مستعدترین مناطق کشور می‌باشد. انواع عقیق‌ها با تنوع رنگی (آبی، سفید، صورتی، زرد، نارنجی، قرمز، خاکستری، قهوه‌ای، طوسی و...) با نواریندی متنوع، اپسیدین، جاسپرهای الوان، چوب سیلیسی، آنالسیم‌های شکل‌دار، فسیل‌ها و قلوه‌های سیلیسی رنگارنگ انواع سنگ‌های گوهری شناخته شده در استان اردبیل می‌باشد.

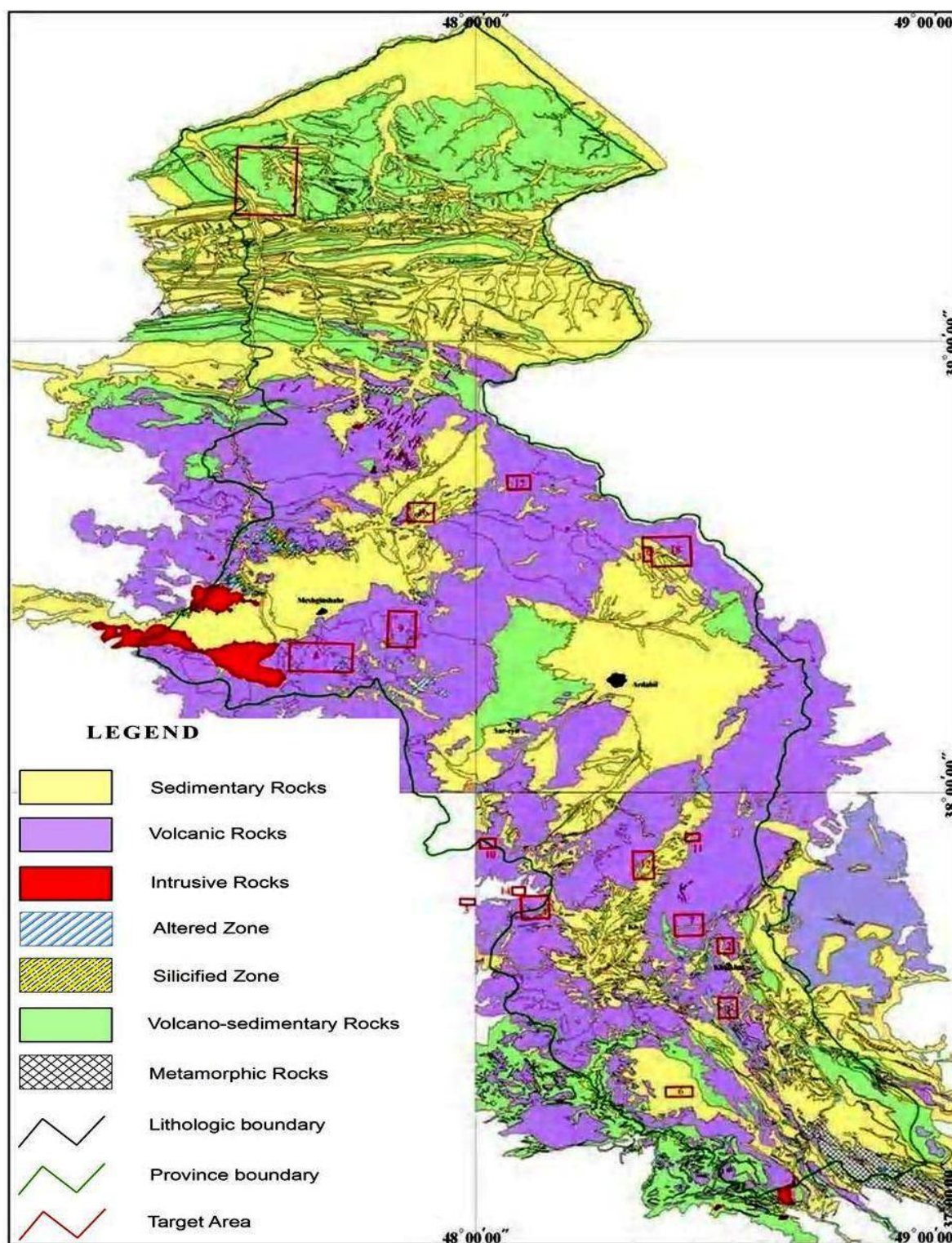
بحث و بررسی

روش کار

این تحقیق بر اساس پیمایش‌های صحرایی کل واحدهای ولکانیکی استان اردبیل توسط نگارنده انجام گرفته است. پس از شناسایی مناطق مستعد از نظر وجود سنگ‌های نیمه قیمتی (عقیق، کالسدونی، جاسپر و چوب‌های سیلیسی شده) از آنها نمونه برداری بعمل آمده سپس عملیات فرآوری (برش، تراش و صیقل) روی تعدادی از آنها صورت پذیرفته است.

نحوه تشکیل عقیق و کالسدونی‌های استان اردبیل

مهمترین لیتولوژی میزبان سنگ‌های نیمه قیمتی استان اردبیل واحدهای ولکانیکی (گدازه‌های ایگنمبریتی، داسیتی، تراکیتی، توف کریستالین و شیشه‌ای، لیتیک توف، توف پومپسی، خاکستر آتشفشانی سفید رنگ با ترکیب ریوداسیتی، ریولیت، آندزیت و آندزی بازالت) به سن ائوسن-میوسن می‌باشند. پراکندگی سنگ‌های نیمه قیمتی استان اردبیل بصورت کادرهای قرمز رنگ در شکل ۱ در نقشه کلی ارائه شده است.



شکل ۱: پراکندگی سنگ‌های نیمه قیمتی استان اردبیل (کادرهای قرمز محل یافت گوه‌های نیمه قیمتی را نشان می‌دهد)



بیست و سومین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران



دانشگاه اصفهان

23rd Symposium of Crystallography & Mineralogy of Iran

۸ و ۷ بهمن ماه ۱۳۹۴ دانشگاه اصفهان

سنگ نیمه قیمتی استان اردبیل اغلب شامل عقیق-کالدونی به رنگ‌های مختلف طوسی، قهوه‌ای، قرمز، زرد، نارنجی، شیری، سفید و خاکستری بوده که در حدفاصل بین اردبیل و خلخال (مجدر- مرشت، عرصه دوگاه، اینانلو، اندبیل، کورعباسلو و هسجین- دمدل) و در منطقه عنبران (پیرجوار) گسترش یافته است. عقیق‌های منطقه پیرجوار دارای بافت نواری و تنوع رنگی زیادی بوده و ارزشمندترین گوهر نیمه قیمتی استان محسوب می‌شوند (شکل ۲). سنگ‌های نیمه قیمتی با فراوانی کمتر شامل انواع مختلف جاسپر (حوالی مشکین شهر، رودخانه دمدل)، چوب سیلیسی (شیخ محمدلو) و اپسیدین در حوالی آتشفشان سبلان (منطقه صائین، موئیل- قینرچه و شابیل)، بلورهای آنالسیم (سهرابلو در رضی) و فسیل‌های گاستروپود در حوالی آل‌هاشم می‌باشند. انواع سنگ‌های نیمه قیمتی استان اردبیل در شکل ۳ نشان داده شده است. در غرب روستای عرصه دوگاه و منطقه کورعباسلو گنبد‌های ولکانیکی با ترکیب ریوداسیتی میزبان عقیق است. در بخش پایین این نوع گنبد‌ها ذخایر پرلیتی همراه با سنگ‌های اسیدی (ریولیتی) تشکیل شده است. در بخش بالایی واحد پرلیتی یعنی حد فاصل بین پرلیت و ریوداسیت و در بخش پایینی و داخل پرلیت، زون‌های سیلیسی و آگاتی (عقیق) تشکیل شده است. مطالعات نشان می‌دهد که ارتباط تنگاتنگی بین پدیده آگات‌زایی و تشکیل پرلیت وجود دارد، زیرا در این مناطق نیز مانند سایر نواحی این گستره از جمله منطقه میانه، آگات‌ها در ارتباط با ولکانیک‌های اسیدی از نوع ریولیتی و زون‌های پرلیتی می‌باشند. به نظر می‌رسد آگات‌های منطقه به دو طریق تشکیل شده‌اند:

۱) در مناطقی که سنگ میزبان از ولکانیک‌های اسیدی و پرلیت می‌باشد، عقیق از ریولیت و پرلیت حاصل شده است. همزمان با تشکیل ریولیت و پرلیت، مقداری از سیلیس اضافی که نتوانسته در تشکیل آنها مشارکت نماید، فضاها و حفرات خالی را پر نموده و منجر به شکل‌گیری عقیق‌ها به فرم ژئود شده است. در بیشتر موارد قسمت داخلی ژئودها از بلورهای کوارتز تشکیل شده است. هر جا که مقدار کوارتز داخل ژئودها بیشتر بوده، به همین میزان بخش گوشتی عقیق‌ها کمتر می‌باشد. این وضعیت نشانگر وجود فضا و زمان کافی برای رشد آنها می‌باشد. ۲) تشکیل بخشی از عقیق‌ها مرتبط با فعالیت‌های هیدروترمالی بعدی می‌باشد که سبب شست و شوی بخشی از سیلیس ریولیت‌ها و پرلیت‌ها شده و مجدداً آنها را در داخل حفرات و شکستگی‌ها ترسیب نموده است. این نوع عقیق‌ها علاوه بر سنگ‌های اسیدی در ولکانیک‌های حدواسط و بازیک (آندزیت، آندزیت مگاپورفیری و آندزی بازالت) مانند مناطق (اندبیل، اینانلو و پیرجوار) نیز تشکیل شده است. تنوع رنگی و نواربندی در این نوع عقیق‌ها بیشتر از نوع قبلی می‌باشد.

در مناطق مجدر- مرشت عقیق‌های زرد خزه‌ای و جاسپر زرد رنگ در داخل کنگلومرای نیمه سخت (منطقه مجدر) و در داخل شن و ماسه‌های رودخانه ای (مرشت) بصورت پراکنده گسترش یافته است (شکل ۳-۱۲-۲). این رودخانه از حوالی روستاهای مرشت و مجدر سرچشمه گرفته و در جهت شمال شرق به جنوب غرب بطرف غرب کیوی جریان دارد. رسوبات این رودخانه از گراول، قلو، بولدر و بعضاً قطعات درشت تشکیل شده‌اند. جنس این قطعات بیشتر از سنگ‌های ولکانیکی (آندزیت، آندزیت مگاپورفیری، تفریت و ...) می‌باشد. منشأ اصلی عقیق‌ها سنگ‌های ولکانیکی شمال منطقه مجدر می‌باشد. در واقع آگات‌های این منطقه در سه جایگاه یافت می‌شوند. جایگاه اولیه آنها ولکانیک‌های آندزیتی مگاپورفیری بوده که آگات بفرم رگه‌ای در داخل آنها تشکیل شده است. در سیکل بعدی عقیق‌ها و جاسپرهای زرد از سنگ منشأ خود جدا شده و بصورت پراکنده در داخل کنگلومرای نیمه سخت گسترش یافته‌اند. در سیکل سوم عقیق‌ها در اثر فرسایش از کنگلومرای نیمه سخت جدا شده و در اثر عملکرد آبهای سطحی و سیلاب‌ها وارد رودخانه مجدر- مرشت شده‌اند. عرض این رودخانه از ۱۰ تا ۶۰ متر متغیر بوده و قطعات آگات و جاسپر به اندازه ۱ تا ۱۰ سانتی‌متر در مسیر آن به همراه شن و قلو به حالت آزاد یافت می‌شود.

در منطقه دم‌دل عملکرد فعالیت‌های هیدروترمالی سبب دگرسانی واحدهای ولکانیکی گشته است. در مناطق دگرسان شده (بازالت‌های دگرسان شده) زون‌های سیلیسی همراه با آگات (عقیق) تشکیل شده است. آگات‌های این محدوده عمدتاً به رنگ طوسی و گاهی خاکستری و بی رنگ بصورت نواری و لایه‌ای در شکستگی بازالت و هم بصورت ژئود و پرکننده حفرات تشکیل شده است. علاوه بر آگات در بستر رودخانه دم‌دل قطعاتی از جاسپرهای قرمز، زرد، نارنجی و چرت‌های سیاه و خاکستری و بعضاً قطعات عقیق مشاهده می‌شود. به احتمال زیاد قطعات جاسپری و چرتی از واحد کنگلومرای و ماسه سنگی بالادست و سمت شرق رودخانه نشأت گرفته است. منشاء خود کنگلومراها و قطعات جاسپری داخل آنها به احتمال زیاد در ارتباط با ولکانیک‌های قدیمی تر (ائوسن) باشد که در سرتاسر ورقه هشتجین رخمون یافته است. چوب‌های سیلیسی شده شیخ محمدلو (شمال مشکین‌شهر) در داخل مجموعه سنگ‌های پیروکلاستیکی خاکستری روشن و سفید رنگ تشکیل شده است. آثار قطعات تنه و شاخه‌های سیلیسی شده درختان با ساختمان داخلی و حلقه‌های رشد آن بوضوح دیده می‌شود. بخش بالایی این واحد از سنگ‌های ایگنمبریتی پلیوسن - کوارتznری و یا گدازه‌های بازالتی کوارتznری پوشیده شده است. پوشیده شدن درختان با خاکسترهای آتشفشانی اسیدی سبب جایگزینی بافت آنها با سیلیس شده است. آثار تنه و شاخه‌های درختان دارای رنگ خاکستری تیره تا سیاه می‌باشد، بر اساس نتایج آنالیز کانی‌شناسی ترکیب چوب‌های سیلیسی شده شامل کوارتز، کریستوبالیت، کانی‌های فلورآپاتیت و تریدیمیت می‌باشد. در مقاطع نازک تناوب رشته‌های لایه‌های نازک از کوارتز و کانی اوپاک (مواد کربن‌دار) مشاهده می‌شود. میزان بالای سیلیس گویای شدت سیلیسی شدن و مقدار بالای L.O.I موجود نیز بیانگر حضور مواد کربن‌دار (CO_2) می‌باشد. با توجه به حضور قطعات بسیار بزرگ از تنه درختان بصورت سالم، احتمال تشکیل برجای آنها بسیار زیاد است (طول برخی از قطعات بیش از ۳ متر و قطر آن تا حدود یک متر می‌رسد).



شکل ۲: تنوع رنگی و لایه بندی در عقیق‌های منطقه پیرجوار



شکل ۳: تنوع سنگ‌های نیمه قیمتی در استان اردبیل (عقیق، کالسدونی، جاسپر، چوب سیلیسی، اپسیدین برفی، بلورهای آنالسیم)

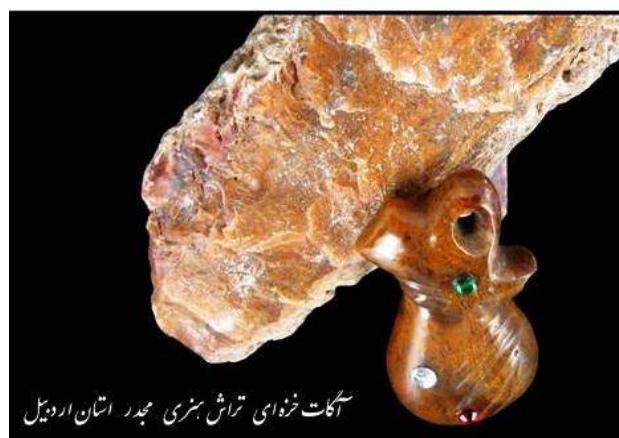
ویژگی گوهری (برش، تراش و صیقل) عقیق، کالسدونی و جاسپرهای منطقه

عقیق‌های قهوه‌ای-عسلی، طوسی، صورتی، سفید و خاکستری رنگ منطقه عرصه دوگاه دارای بافت نواری بوده و سختی آنها ۷ می‌باشد. بخاطر سختی بالا برش آنها مشکل بوده ولی به دلیل عدم وجود ترک و درز (کیفیت بالای سنگ)، تراش آنها نسبتاً راحت می‌باشد. بعد از پولیش این نوع عقیق‌ها سطح براق و زیبایی از خود به نمایش گذاشته و جلاپذیری بسیار عالی دارند. ناخالصی‌های آنها کمتر بوده و حالت شفاف تا نیمه شفاف دارند، لذا نور را از خود عبور می‌دهند. کالسدونی‌های آبی رنگ منطقه عرصه دوگاه نیز ویژگی گوهری مشابه با عقیق‌های این منطقه دارد (شکل ۴).



شکل ۴: عقیق‌های صورتی و قهوه‌ای منطقه عرصه دوگاه بعد از تراش و صیقل‌پذیری

آگات خزه‌ای مجدر- مرشت دارای رنگ زرد، نارنجی و قهوه‌ای و به فرم خزه‌ای بوده و سختی آنها ۷ تا ۷/۵ می‌باشد. به دلیل عدم وجود ترک و درز تراش آنها نسبتاً راحت می‌باشد. بعد از پولیش سطح براق و زیبایی به نمایش گذاشته و دارای جلاپذیری بسیار عالی هستند. برای ساختن قطعات حجیم و هنری مناسب هستند (شکل ۵).



آگات خزه‌ای تراش‌هنری مجدر استان اردبیل

شکل ۵: عقیق‌های خزه‌ای زرد- نارنجی منطقه مرشت- مجدر بعد از تراش و صیقل‌پذیری

جاسپرهای دمدل با رنگ زرد و قرمز دارای سختی ۷/۵ می باشند. برش، تراش و پولیش آنها نسبتاً راحت بوده و بعد از پولیش جلای بسیار خوبی را از خود به نمایش می گذارند. این نمونه ها به دلیل داشتن شفافیت مات برای خلق آثار هنری، فانتزی و مخصوصاً پیکر تراشی سنگ مناسبی می باشند (شکل ۶).



جاسپر تراش فانتزی دمدل استان اردبیل



جاسپر تراش هنری دمدل استان اردبیل

شکل ۶: جاسپرهای زرد و قرمز منطقه دمدل بعد از فرآوری (تراش، صیقل پذیری)

آگات های آبی، طوسی و خاکستری منطقه دمدل بعد از پولیش سطح براق و زیبایی به نمایش گذاشته و جلاپذیری بسیار عالی دارند (شکل الف ۷). بخاطر ناخالصی کمتر، اغلب نمونه ها بحالت نیمه مات بوده و نور را از خود عبور می دهند. عقیق های آبی رنگ و برخی از نمونه های دارای ناخالصی مگنیز (عقیق شجری) این منطقه ارزشمند هستند. چوب سیلیسی شده شیخ محمدلو به رنگ مشکی، خاکستری و قهوه ای بخاطر وجود مواد آلی دارای سختی پایین تر از عقیق می باشند. که با توجه به ترک های موجود در سنگ و حضور مواد آلی باید در موقع تراش دقت نمود که شکستگی در سنگ ایجاد نگردد. چوب های سیلیسی بعد از پولیش جلای خوبی را از خود نشان داده و به دلیل مات بودن و وجود نوارهای متناوب برای خلق قطعات فانتزی، آثار حجمی و مجسمه مناسب می باشند (شکل ب ۷).



چوب سیلیسی شده تراش هنری شیخ محمدلو استان اردبیل



آگات تراش فانتزی دمدل استان اردبیل

شکل ۷: عقیق طوسی منطقه دمدل و چوب سیلیسی شده شیخ محمدلو بعد از تراش و صیقل پذیری

عقیق‌های الوان پیرجوار بعد از پولیش سطح براق و زیبایی از خود به نمایش می‌گذارند و بخاطر دارا بودن نوارهای ظریف با رنگ‌های متنوع اشکال زیبایی دارند و جزو با ارزشترین عقیق‌های ایران محسوب می‌شوند (شکل ۸).



شکل ۸: عقیق‌های الوان منطقه پیرجوار بعد از تراش و صیقل پذیری

نتیجه‌گیری

مهمترین سنگ نیمه قیمتی استان اردبیل عقیق - کالسدونی با تنوع رنگی و لایه بندی ظریف بوده که در داخل سنگهای ولکانیکی (ریولیت، آندزیت، آندزی بازالت) تشکیل شده است. انواع عقیق‌های مرتبط با ولکانیک‌های حدواسط تا بازیک از تنوع رنگی بیشتری نسبت به انواع مرتبط با ریولیت‌ها برخوردار هستند. عقیق‌ها و جاسپرهای منطقه اردبیل قابلیت فرآوری (برش، تراش، صیقل پذیری و جلاپذیری) بالایی دارند.

مراجع

مهندسین مشاور فرازمین ساخت، ۱۳۹۰. پتانسیل‌یابی سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی استان اردبیل
Kievlenko, E.Y. 2003. Geology of Gems. Ocean Publications Ltd., Littleton, CO. 432.