



پetroگرافی و آلتراسیون سنگ‌های آذرین غرب دره انجیر (خراسان رضوی)

الهام، جعفری^۱؛ سیدمسعود، همام^۲؛ سیداحمد، مظاهری^۲؛ فرزین، قائمی^۲

1- دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد

2- عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

e.jafari2500@gmail.com

چکیده

مجموعه دره انجیر در بخش جنوب غربی پنجره آق‌دربند در شمال شرقی ایران قرار گرفته است. این منطقه در پی سنگ حوضه کپه داغ واقع شده است و از نظر تکتونیکی در مرز ورق‌های ایران و توران قرار دارد. واحدهای سنگی منطقه در سه گروه رسوبی، آذرین و دگرگونی تقسیم بندی می‌شوند. طبق مطالعات انجام شده سنگ‌های آذرین این منطقه شامل سنگ‌های مافیک و اولترامافیک می‌باشند. بافت اکثر این سنگ‌ها گرانولار است. کانی‌های تشکیل دهنده این واحدهای سنگی شامل: پلاژیوکلاز، پیروکسن (کلینو پیروکسن، ارتوپروکسن)، آمفیبول، الیوین، اسفن، سرپانتین، کلریت، اپیدوت و اکسیدهای آهن می‌باشند. با توجه به شواهد موجود شاید بتوان گفت این مجموعه یک مجموعه افیولیتی است. به لحاظ آلتراسیون زون‌های آلتراسیونی پروپیلیتیک و سریسیتی و کربناتی همراه با سرپانتینی شدن متوسط تا شدید در منطقه تشخیص داده شده است.

کلیدواژه: دره انجیر، مافیک، اولترامافیک، آلتراسیون

Petrography and alteration of igneous rocks in Darreh anjir (Khorasan razavi)

Elham, jafari¹; seyed masod, homam²; seyed ahmad, mazaheri²; farzin, ghaemi²

1-M.Sc. candidate of petrology, Ferdowsi University of Mashhad

2-Associate Professor Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Darreh Anjir complex in the southwestern part of the Aqdarband window is located in northeastern Iran. This area is located in the basement Koppe Dagh basin and the tectonic plate located between boundary of Iran and Turan. Rock units in three sedimentary, igneous and metamorphic rock divided. According to the previous studies in this area, igneous rocks include mafic and ultramafic rocks. Most of these rocks is granular texture.

Rock forming minerals include: plagioclase, pyroxene (clinopyroxene, orthopyroxene), amphibole, olivine, sphene, serpentine, chlorite, epidote and iron oxides. According to the evidence, perhaps this complex is a set of ophiolite.

Peropylitic and sericite and carbonate alteration with moderate to severe serpentinization in the region has been detected.

Keywords: Darreh Anjir, mafic, ultramafic, alteration



مقدمه

محدوده مورد بررسی در شمال شرقی ایران در استان خراسان رضوی و در بخش جنوب غربی پنجره آق در بند واقع شده است. راه دسترسی به این منطقه از طریق جاده اصلی مشهد-سرخس و جاده صالح آباد می باشد و بعد گذشتن از روستاهای کل ملک آباد و چشمه به منطقه دره انجیر می رسیم.

منطقه دره انجیر بخشی از حوضه رسوبی کپه داغ است. افتخارنژاد و همکاران اولین توصیف کننده های مجموعه دره انجیر بوده اند و برای اولین بار این مجموعه را در نقشه زمین شناسی چهارگوش تربت جام با مقیاس 1:250000 با همین نام معرفی کرده اند. آن ها مجموعه فوق را به سه بخش تفکیک نموده اند:

1- سنگ های اولترابازیک و گابرو

2- سنگ های دیابازی، توف و سنگ های دارای رادیولر و سیلتستون

3- سنگ های فیلیتی و آهک های بین لایه ای تبلور یافته

سن این منطقه دونین-پرمین می باشد. مرز جنوبی دره انجیر با سازند کشف رود (ژوراسیک میانی) را می توان از نوع ناپوستگی آذرین پی در نظر گرفت. این مجموعه در بخش جنوبی خود ابتدا با گابروهای لایه لایه آغاز می شود و به سمت شمال به پیروکسنیت ها محدود می شود. سنگ های موجود در دره انجیر شامل گابرو، الیوین گابرو، سرپانتینیت، پیروکسنیت، فروگابرو و دیوریت است. آلتراسیون در این منطقه گسترش زیادی دارد به طوری که در بخش هایی کانی های اولیه به طور کامل تغییر یافته اند و تشخیص سنگ اولیه غیرممکن است. در قسمت هایی پلاژیوکلازها سریسیتی و در قسمت هایی به کلسیت تجزیه شده اند. کانی های مافیک از جمله پیروکسن ها به سرپانتین و کلریت و هورنبلندها به اپیدوت تبدیل شده اند.

در این مقاله به بررسی ویژگی های پتروگرافی و آلتراسیون های صورت گرفته در منطقه پرداخته می شود.

روش مطالعه

در راستای انجام این پژوهش جمع آوری اطلاعات اولیه از نقشه زمین شناسی 1:250000 آق در بند و مطالعات قبلی صورت گرفته، انجام شد و سپس مشاهدات صحرایی جهت بررسی رخنمون های سنگی و نمونه برداری از آن ها جهت تهیه مقاطع نازک صورت گرفت. برای مطالعات پتروگرافی تعداد 70 مقطع نازک تهیه گردید و سپس مطالعات کانی شناسی، پتروگرافی و شناسایی آلتراسیون های موجود در منطقه انجام شد.

بحث

پتروگرافی

گابرو:

کانی های اصلی شامل کلینوپیروکسن ها (اوژیت)، پلاژیوکلاز و آمفیبول هستند. ارتوپیروکسن به ندرت در گابروها یافت می شود. آمفیبول ها از نوع سبز تا قهوه ای هستند. پلاژیوکلازها دارای ماکل آلبیتی و پلی سنتیک می باشند. کلینوپیروکسن ها حالت شکل دار تا نیمه شکل دار دارند. کانی فرعی در آن ها اسفن می باشد و درصد آن در سنگ کمتر



از پنج درصد است. بافت غالب این سنگ‌ها گرانولار و سابفتیک می‌باشد. با توجه به وجود بافت سابفتیک در این سنگ‌ها می‌توان چنین نتیجه گرفت که پلاژیوکلاز و پیروکسن همزمان متبلور شده‌اند. گابروها گسترش زیادی در منطقه دارند و در بعضی جاها دگرسانی شدیدی را تحمل کرده‌اند به طوری که قسمتی از کانی‌های مافیک آن‌ها تبدیل به سرپانتین شده‌اند و پلاژیوکلازها نیز دچار دگرسانی شدید و به سریسیت تبدیل شده‌اند [شکل 1].

الیون گابرو

کانی‌های این سنگ‌ها شامل پلاژیوکلاز، الیون، کلینوپیروکسن و مقدار کمی آمفیبول می‌باشند. اکسید آهن و کلریت هم در آن‌ها دیده می‌شود. بافت الیون گابروها گرانولار، پوئیکلیتی، اکسولوشن و کرونا می‌باشد [شکل 2]. دارای مقدار بالایی پیروکسن می‌باشد. پیروکسن‌ها دانه درشت‌اند و در بعضی جاها کانی‌های مافیک به سرپانتین تبدیل شده‌اند. بافت کرونا در این سنگ‌ها می‌تواند بیانگر انجام واکنش‌هایی بین بلور و مذابی باشد که از نظر شیمیایی در حال تحول است و در طولانی مدت با کانی قبلا تشکیل شده در تعادل نیست. در این بافت بلور الیون توسط حاشیه‌ای از هورنبلند از خمیره اطراف جدا می‌شود.

سرپانتینیت

در برخی نواحی این منطقه دیده می‌شود. در بعضی از آن‌ها کانی پیروکسن به شکل اولیه خود وجود دارد و این نشان‌دهنده این است که در ترکیب اولیه این سرپانتینیت‌ها به مقدار کمی پیروکسن وجود داشته است هم‌چنین در برخی از این سنگ‌ها کانی‌های اپاک نیز دیده می‌شود. به نظر می‌رسد که فنوکریست اولیه این سنگ‌ها الیون بوده که به طور کامل به کانی سرپانتین تبدیل شده است. بنابراین سنگ اولیه دونیت (یک سنگ اولترامافیک) بوده است. بافت مشاهده شده در این سنگ‌ها غربالی می‌باشد. سرپانتینیت‌ها بر روی زمین به رنگ سبز تیره می‌باشند و به شدت خرد شده هستند [شکل 3].

پیروکسنیت

کانی اصلی تشکیل‌دهنده این سنگ‌ها پیروکسن می‌باشد و به مقدار کم دارای کانی‌های اپاک و سرپانتین هستند. بافت پیروکسنیت‌ها اکسولوشن و گرانولار بوده و اندازه بلورها متوسط تا دانه درشت می‌باشد [شکل 4]. مشاهده بافت اکسولوشن در پیروکسن می‌تواند نمایانگر تخریب شیمیایی یک کانی محلول جامد همگن اولیه در خلال سرد شدن به دو کانی اعضای نهایی باشد.

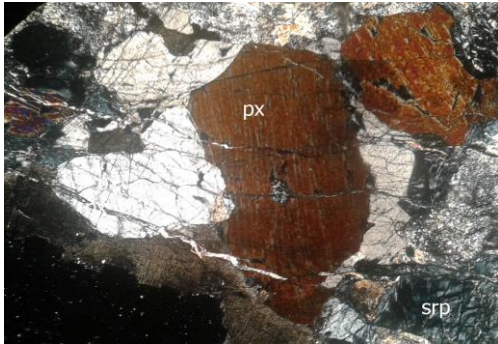
فروگابرو

کانی‌های تشکیل‌دهنده این سنگ‌ها شامل آمفیبول، پیروکسن، پلاژیوکلاز و اکسید آهن می‌باشند. پیروکسن‌ها شکل‌دار تا نیمه شکل‌دارند. پلاژیوکلازها کاملاً دگرسان شده‌اند. در بخش‌هایی هم کانی سرپانتین در اثر دگرسانی ایجاد شده است. بافت فروگابروها گرانولار و پوئیکلیتی می‌باشد [شکل 5]. در بافت پوئیکلیتی این سنگ‌ها پلاژیوکلازها در داخل پیروکسن‌ها قرار گرفته‌اند و نشان‌دهنده این است که تبلور پلاژیوکلازها در مرحله‌ای پیش از پیروکسن‌ها متوقف شده است.

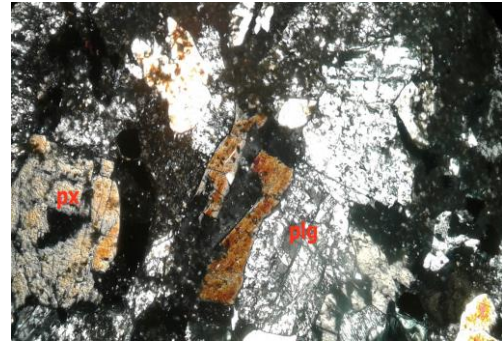
دیوریت



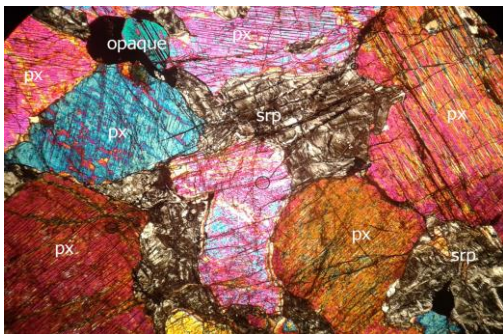
این سنگ‌ها دارای پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن، آمفیبول و اکسید آهن می‌باشند. پلاژیوکلازها تا حدی به سریسیت تبدیل شده‌اند و دارای ماکل پلی‌سنتیک و پریکلین هستند. آمفیبول‌ها اغلب بی شکل هستند و چندرنگی سبز نشان می‌دهند. کلینوپیروکسن بسیار اندک است. بافت این سنگ‌ها گرانولار و پوئیکلیتی است. در بعضی قسمت‌ها آمفیبول از نوع اپیدوت می‌باشد که به مقدار خیلی کم در مقاطع دیده می‌شود [شکل 6]. در این سنگ‌ها بلورهای آمفیبول درون پیروکسن‌ها قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده بافت پوئیکلیتی است و می‌توان نتیجه گرفت که آمفیبول فاز تأخیری می‌باشد.



شکل 2- بافت اکسولوشن در پیروکسن



شکل 1- پلاژیوکلاز و پیروکسن در گابرو



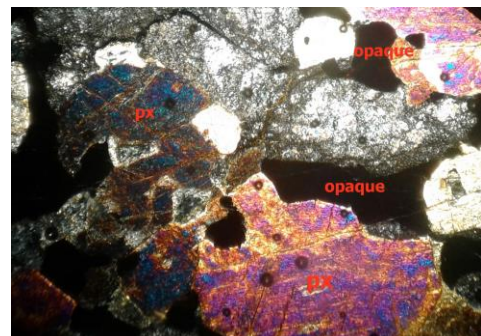
شکل 4- بلورهای درشت پیروکسن در



شکل 3- مقطعی از سرپانتینیت پیروکسنیت



شکل 6- پلاژیوکلازها و پیروکسن ها در دیوریت



شکل 5- مقطعی از فروگابرو

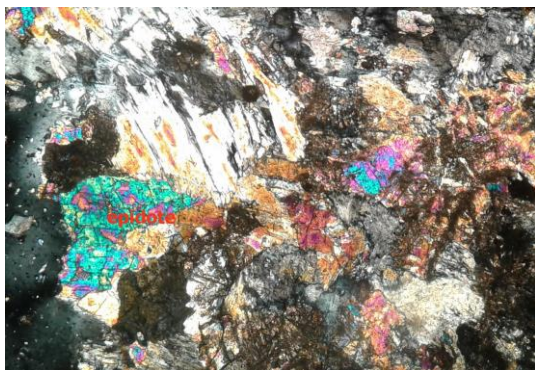


آلتراسیون

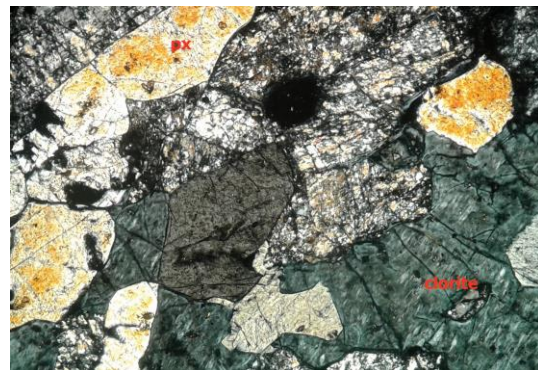
به کلیه تغییرات شیمیایی و کانی‌شناسی که تحت تأثیر آب‌های ماگمایی و یا گرمایی در سنگ‌ها ایجاد شود، آلتراسیون می‌گویند. گسترش و شدت آلتراسیون به عوامل مختلفی از جمله حجم محلول‌های گرمایی یا ماگمایی، میزان ساختمان‌های اولیه و ثانویه مفید، واکنش‌پذیری سنگ‌ها، دما و فشار محلول بستگی دارد.

از لحاظ زون‌بندی آلتراسیونی در منطقه مورد مطالعه زون‌های آلتراسیون پروپیلیتیک، سریسیتی و کربناتی به همراه سرپانتینی شدن متوسط تا شدید شناسایی گردید. واحدهای اولترامافیک درجه سرپانتینی شدن متوسط تا شدید را نشان می‌دهند تا جایی که به دلیل شدت آلتراسیون نام سنگ به سرپانتینیت تغییر یافته است.

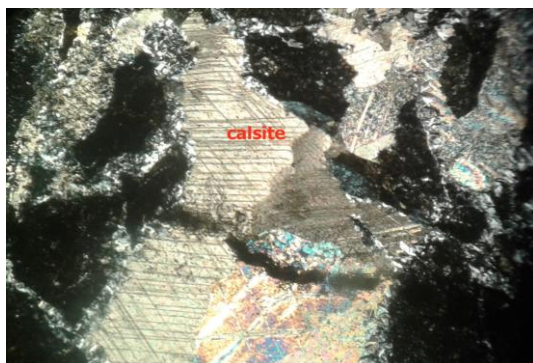
هم‌چنین در واحدهای گابرو آلتراسیون پروپیلیتیک مشاهده می‌شود. در این واحد پیروکسن‌ها به کلریت [شکل 7]، هورنبلند به اپیدوت و زوئیزیت [شکل 8] تبدیل می‌شوند. در آلتراسیون سریسیتی کانی پلاژیوکلاز به سریسیت و کانی‌های رسی تجزیه شده است [شکل 9] هم‌چنین در آلتراسیون کربناتی پلاژیوکلازها به کلسیت تجزیه شده‌اند [شکل 10].



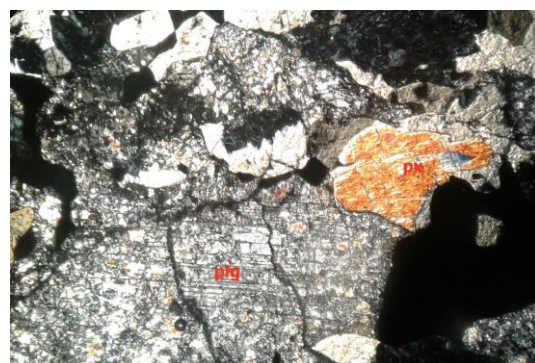
شکل 8- آلتراسیون پروپیلیتیک، تبدیل کانی‌ها به اپیدوت



شکل 7- کلریتی شدن و تبدیل پیروکسن‌ها به کلریت



شکل 10- تبدیل پلاژیوکلازها به کلسیت



شکل 9- سریسیتی شدن پلاژیوکلاز

نتیجه گیری

سنگ‌های آذرین منطقه دره انجیر از نوع مافیک و اولترامافیک و شامل: گابرو، الیوین‌گابرو، فروگابرو، پیروکسنیت، سرپانتین و دیوریت می‌باشند. کانی‌های این سنگ‌ها شامل پیروکسن، پلاژیوکلاز، آمفیبول، الیوین و کانی‌های اپاک است. با توجه به وجود این سنگ‌ها و شواهد تکتونیکی شاید بتوان مجموعه دره انجیر را به عنوان یک مجموعه افیولیتی در نظر گرفت. بافت این سنگ‌ها اغلب از نوع گرانولار می‌باشد. وجود بافت واکنشی کرونا نشان دهنده تغییرات فشار و دمایی است به نحوی که کانی الیوین که در شرایط گوشته فوقانی پایدار است در شرایط فشار ضعیف‌تر در مجاورت پلاژیوکلازها به مجموعه‌ای تبدیل می‌شود که در شرایط پوسته زیرین پایدار است. در قسمت‌هایی این سنگ‌ها دچار آلتراسیون شده‌اند و کانی‌های اولیه آن‌ها تجزیه شده است. سنگ‌های اولترامافیک منطقه به شدت تحت تأثیر فرآیند آبیگری سرپانتینیزه شده‌اند.

آلتراسیون‌های این منطقه از نوع پروپیلیتیک، سریسیتی، کرناتی و سرپانتینیتی است. آلتراسیون سریسیتی در سنگ‌های غنی از کانی‌های آلومینیوم‌دار که تحت تأثیر محلول‌های اسیدی قرار گیرند تشکیل می‌شود. در آلتراسیون پروپیلیتیک محلول‌های ماگمایی غنی از منیزیم، آهن، کلسیم، سدیم و یا بی‌کرنات در سنگ‌های آذرین موجب تشکیل اپیدوت، کلریت و زوئیزیت می‌شوند. کرناتی شدن در این سنگ‌ها می‌تواند ناشی از واکنش سیال با شوری کم و غنی از دی‌اکسید کربن با سنگ میزبان باشد. کانی‌سازی در این سنگ‌ها به صورت رگه‌ای مشاهده شده است.

منابع

- 1- کریم‌پور، محمدحسن، سعادت، سعید، 1389، زمین‌شناسی اقتصادی کاربردی
- 2- همام، سیدمسعود، سنگ‌شناسی آذرین، 1388
- 3- شهریاری، سهراب، قائمی، فرزین، موسوی‌حرمی، سیدرضا، سعیدی، عبدالله، 1383، ویژگی‌های ساختاری و جایگاه تکتونیکی مجموعه افیولیت دره انجیر شمال خاور ایران
- 4- رضانی، مهدی، محمدرضا، قاسمی، زانکی، آندرا، شیخ‌الاسلامی، محمدرضا، 1390، ساختار هم‌تافت‌های فریمان و دره انجیر و اهمیت آن در شناخت فرگشت زمین درز تئیس کهن
- 5- مولانی، مهسا، 1393، ژئوشیمی پتروژنز و ژئوکرونولوژی افیولیت‌های منطقه آق‌در بند، پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- 6-Shafaii Moghadam , Hadi , Li , Xian-Hue , Ling , Xiao-Xiao , J.Stern , Robert , Khedr , Mohamed Zaki , Chiaradia , Massimo , Ghorbani , Ghasem , Arai , Shoji and Tamura , Akihiro , 2014 : Devonian to Permian evolution of the Paleo-Tethys Osean : New evidence from U-Pb zircon dating and SR-Nd-Pb isotops of the Darrehanjir- Mashhad ophiolites NE Iran, Gondwana Research