

سنگ‌نگاری سنگ‌های گرانودیوریتی در منطقه بلندپرچین، جنوب ماهنشان

فرزاد فرجیان^۱، قاسم نباتیان^{۲*}، محمد ابراهیمی^۲، حافظ مرنگی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد زمین‌شناسی اقتصادی، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، ایران

۲- دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، ایران

۳- شرکت زرجویان فلات قاره، پارک علم و فناوری دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران

* مسئول مکاتبات: قاسم نباتیان - gh.nabatian@gmail.com - ۰۹۱۴۱۷۶۲۲۴۵

چکیده

توده نفوذی بلندپرچین در فاصله ۱۲۰ کیلومتری غرب شهر زنجان و در شهرستان ماهنشان و در پهنه سندنجان-سیرجان واقع شده است. منطقه مورد مطالعه در نقشه چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب و در جنوب غرب نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان واقع است. بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان، واحدهای رخنمون یافته در این محدوده به سن پراکامبرین-کامبرین بوده که بر روی شیست‌ها و آمفیبولیت‌ها قرار گرفته و توسط توده‌های نفوذی با ترکیب حد واسط تا فلسیک و رگه‌های سیلیسی-فلدسپاتی نشأت گرفته از آن، قطع شده‌اند. کانی‌های اصلی سنگ‌های گرانودیوریتی مورد مطالعه شامل کوارتز، آلکالی فلدسپار، پلاژیوکلاز و بیوتیت می‌باشند. بافت غالب موجود در این سنگ‌ها، بافت دانه‌ای (گرانولار) است. علاوه بر این، بلورهای آلکالی فلدسپار اغلب بافت پرتیتی و همینطور برخی بلورهای پلاژیوکلاز که در مجاورت فلدسپار پتاسیم‌دار قرار دارند، دارای بافت میرمکتیتی می‌باشند. همچنین در برخی بخش‌های سنگ مرز بین بلورهای کوارتز ناهموار بوده و ایجاد بافت کانسرتال نموده است. کانی‌های فرعی موجود در سنگ شامل زیرکن و کانی‌های اپک هستند.

کلیدواژه‌ها: گرانودیوریت، بلندپرچین، ماهنشان، پهنه سندنجان-سیرجان.

Petrography of Bolandparchin granodioritic rocks, south of Mahneshan

Farzad Farajian¹; Ghasem Nabatian^{2*}; Mohammad Ebrahimi²; Hafez Marangi³

¹ Economic Geology MSc. Student, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Zanjan

² Associate professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Zanjan

³ Zarjuyan Falat ghareh Co.- Science and Technology Park IASBS- Zanjan

Abstract

The Bolandparchin intrusion is located 120 kilometers west of Zanjan city, in Mahneshan County, within the Sanandaj-Sirjan zone. The study area is situated on the geological map of Takab with 1:250,000 scale and in the southwest of the 1:100,000 geological map of Mahneshan. Based on the geological map of Mahneshan, the exposed rock units in this area are of Precambrian-Cambrian age, which overlie schists and amphibolites and are intruded by intermediate to felsic intrusive bodies. The main minerals of the studied granodioritic rocks include quartz, alkali feldspar, plagioclase, and biotite. The predominant texture in these rocks is granular texture. Furthermore, alkali feldspar crystals often exhibit perthitic texture, and some plagioclase crystals adjacent to potassium feldspar display myrmekitic texture. Also, sometimes, the boundaries between quartz crystals are uneven, forming a consertal texture. The accessory minerals present in the studied rocks include zircon and opaque minerals.

Keywords: Granodiorite, Bolandparchin, Mahneshan, Sanandaj-Sirjan zone.

۱- مقدمه

گرانودیوریت‌ها یکی از انواع سنگ‌های آذرین درونی مهم در ایران هستند و نقش برجسته‌ای در زمین‌ساخت، متالورژی و حتی منابع ساختمانی کشور دارند. گرانودیوریت سنگی آذرین درونی با ترکیب اسیدی تا حد واسط است که از نظر ترکیب شیمیایی، بین گرانیات و دیوریت قرار می‌گیرد. این سنگ عمدتاً از پلاژیوکلاز، کوارتز، آلکالی فلدسپار، بیوتیت و هورنبلند تشکیل شده است. بافت گرانودیوریت عمدتاً دانه درشت و گرانولار است. بیشتر گرانودیوریت‌های ایران در ارتباط با زون‌های همگرای صفحه‌ای و فرآیند فروانش تشکیل شده‌اند. این سنگ‌ها عمدتاً به کمربندهای ماگمایی دوران مزوزوئیک تا سنوزوئیک تعلق دارند و نشان دهنده ماگماتیسم کالک‌آلکالن هستند. بر اساس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهشان، واحدهای سنگی رخنمون یافته در این منطقه شامل سنگ‌های کربناتی که بر روی شیست‌ها و آمفیبولیت‌ها قرار گرفته و توسط توده‌های نفوذی با ترکیب حد واسط تا فلسیک و رگه‌های سیلیسی-فلدسپاتی نشات گرفته از آن قطع شده‌اند. همچنین واحدهای سنگی گرانیاتی و گرانودیوریتی که در منطقه وجود دارند، سن قبل از دوران اول زمین‌شناسی را نشان می‌دهند. تصویر گوگل‌ارث منطقه مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: تصویر گوگل‌ارث از منطقه مورد مطالعه که محل نمونه‌برداری با علامت زرد رنگ نمایش داده شده است.

۲- مواد و روش‌ها

در این پژوهش، ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای در رابطه با منطقه مورد مطالعه انجام شد و همچنین نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه نیز مورد بررسی قرار گرفت. سپس بازدید میدانی از منطقه و در ادامه برداشت صحرایی صورت پذیرفت. پس از مطالعه و بررسی نمونه‌های دستی، نسبت به تهیه مقاطع نازک میکروسکوپی اقدام شد و در نهایت مقاطع تهیه شده با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان لایکا مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند.

۳- زمین‌شناسی منطقه

با توجه به نقشه پهنه‌بندی رسوبی-ساختمانی ایران منطقه بلندپرچین در پهنه سهند-سیرجان واقع است (Stocklin, 1968). بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهشان (لطفی، ۱۳۸۰) و نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب (علوی و همکاران، ۱۳۵۵) واحدهای سنگی رخنمون یافته در محدوده مورد مطالعه، شامل سنگ‌های کربناتی به سن پرکامبرین- کامبرین بوده که بر روی شیست‌ها و آمفیبولیت‌ها پرکامبرین قرار گرفته‌اند و توسط توده‌های نفوذی با ترکیب حد واسط تا فلسیک و رگه‌های سیلیسی-فلدسپاتی نشأت گرفته از آن، قطع شده‌اند. سنگ‌های کربناته ضخیم‌لایه بوده و بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهشان، سن قبل از دوران اول را دارند.

۴- سنگ‌نگاری

سنگ‌های گرانودیوریتی منطقه بلندپرچین دارای بافت دانه‌ای بوده، اندازه بلورها در ابعاد چند میلی‌متری بوده و در برخی موارد به صورت جهت‌یافته (Shelley, 1993) دیده می‌شوند (شکل ۲).



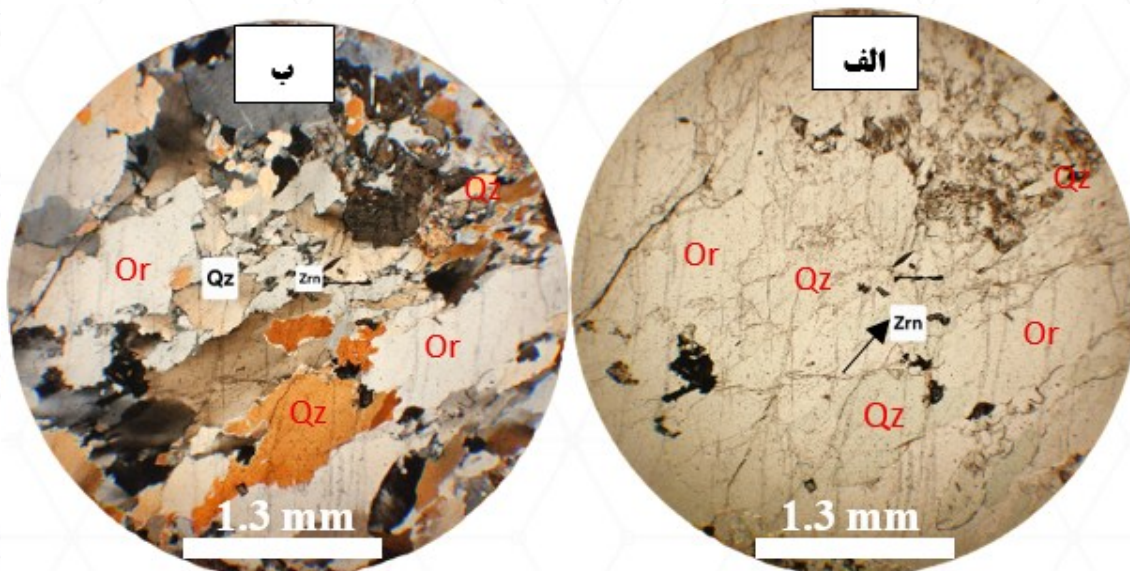
شکل ۲: نمونه دستی برش خورده از سنگ‌های گرانودیوریتی منطقه بلندپرچین.

کانی‌های مافیک سنگ‌های گرانودیوریتی عمدتاً بیوتیت و کانی‌های فلسیک آنها شامل کوارتز و فلدسپارها هستند. نمایی از توده گرانیتوئیدی بلندپرچین در شکل ۳ نشان داده شده است. در زیر میکروسکوپ، کانی‌های اصلی سنگ‌های گرانودیوریتی شامل کوارتز، آلکالی فلدسپار، پلاژیوکلاز و بیوتیت هستند. کانی‌های فرعی موجود در این سنگ‌ها کانی‌های اپک و زیرکن می‌باشند (شکل ۴). کانی‌های ثانویه موجود در سنگ شامل کلسیت و کلریت هستند. بلورهای کوارتز موجود در این سنگ‌ها اغلب به صورت ناخودشکل بوده و همچنین اغلب بافت کانسرتال (Mackenzie et al., 1987) نشان می‌دهند. کوارتزها در مواردی خاموشی موحی دارند که تحت تأثیر استرس ایجاد شده‌اند. در مواردی کوارتز به حالت کرمی شکل در حاشیه پلاژیوکلازها با پلاژیوکلاز هم‌رشدی دارد. این نوع هم‌رشدی زمانی اتفاق می‌افتد که در مجاورت پلاژیوکلاز، فلدسپات پتاسیم‌دار نیز موجود باشد. فلدسپارهای پتاسیم‌دار سنگ اغلب دارای بافت پرتیتی (Best and Christiansen, 2001) هستند و رشته‌هایی از پلاژیوکلاز سدیک (آلبیت یا الیگوکلاز) از آنها در حالت جامد جدا شده است، به عبارت دیگر اکسلوشن اتفاق افتاده است. بزرگ‌ترین بلورهای موجود در سنگ عمدتاً بلورهای ارتوز بوده و حداکثر اندازه آنها به ۳/۵ میلی‌متر می‌رسد (شکل ۴). ارتوزها اغلب ناخودشکل هستند. پلاژیوکلازها در مواردی دارای منطقه‌بندی و ماکل تکراری هستند و همچنین اکثراً ناخودشکل و در مواردی نیمه‌خودشکل هستند. حداکثر اندازه پلاژیوکلازها ۲/۵ میلی‌متر است. زیرکن اغلب به صورت انکلوزیون داخل کانی‌های دیگر

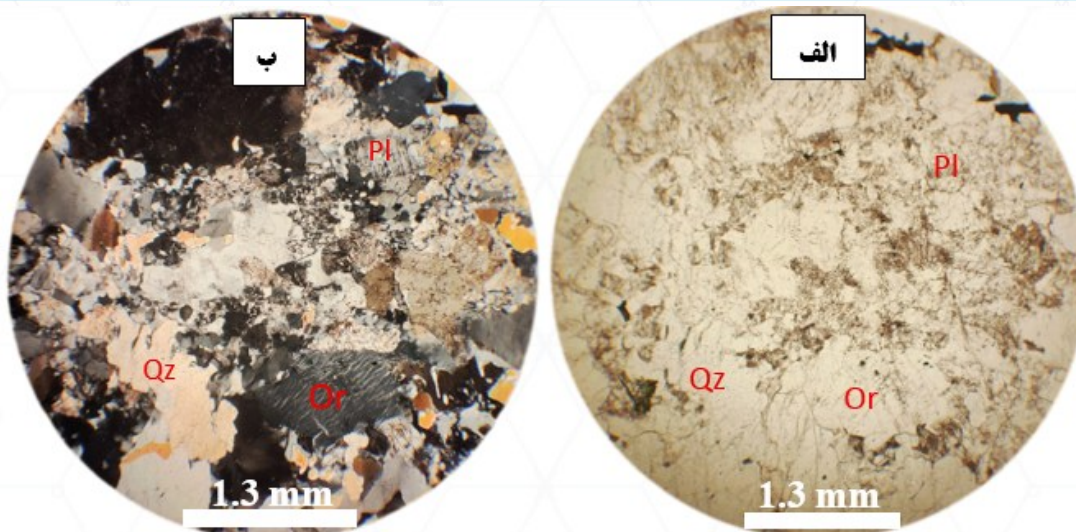
بوده و با برجستگی بسیار قوی و بیرفرنزانس سری چهارم مشخص می‌باشد. بیوتیت‌ها اغلب ناخودشکل تا نیمه‌خودشکل هستند و غالباً به رنگ قهوه‌ای با چند رنگی شدید و در مواردی با رنگ سبز و چندرنگی شدید مشخص می‌باشند در برخی از بلورهای بیوتیت رنگ کانی، رنگ بیرفرنزانس را پوشانده و سبب بروز بیرفرنزانس غیرعادی شده است (فرقانی، ۱۳۶۲). حداکثر طول بلورهای بیوتیت ۲ میلی‌متر می‌باشد. در برخی بخش‌های سنگ بلورهای بیوتیت به صورت تجمعی دیده می‌شوند (شکل ۶).



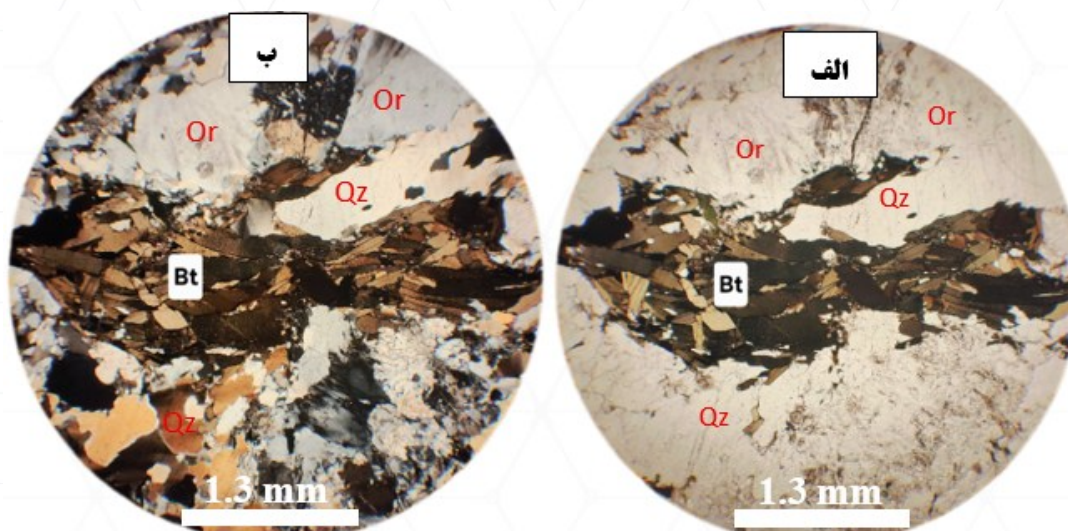
شکل ۳: نمایی نزدیک از توده نفوذی گرانودیوریتی مورد مطالعه.



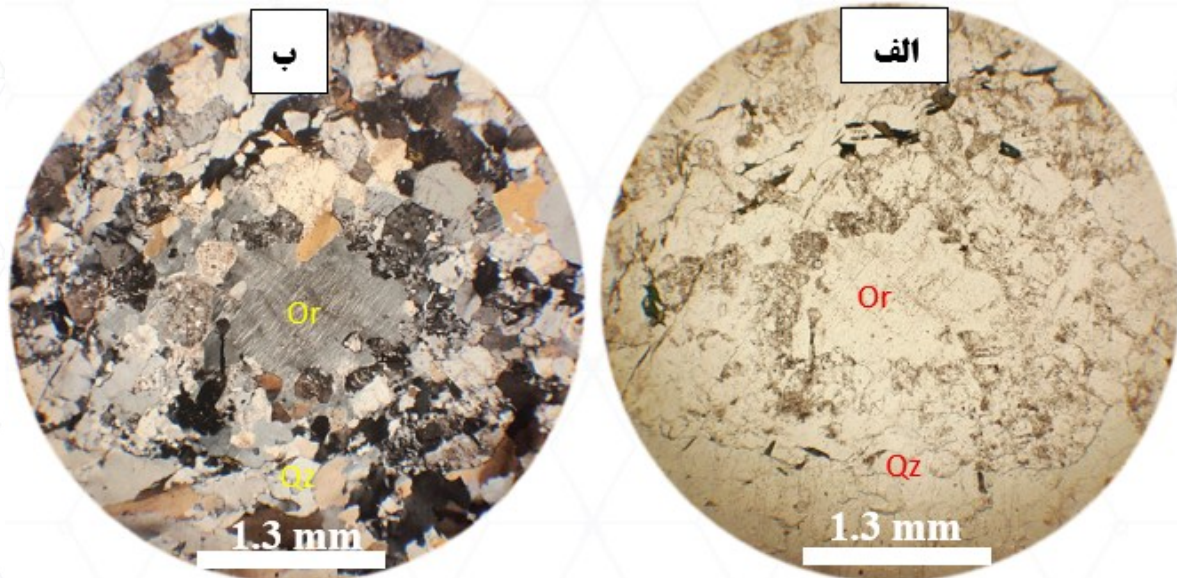
شکل ۴: تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از گرانودیوریت. الف- نور یک بار پلاریزه. ب- نور دو بار پلاریزه. در مرکز تصویر بلورهای کوارتز با بافت کانسترال قرار دارند، در بخش بالای تصویر، ارتوز پرتیتی و در مجاور مرکز، پلاژیوکلاز با ماکل تکراری قرار گرفته‌اند. همچنین در مرکز تصویر بلورهای ریز زیرکن نیز مشاهده می‌شوند که با فلش نشان‌داده شده‌اند. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010 گرفته شده و عبارتند از: Qz کوارتز و Or ارتوز.



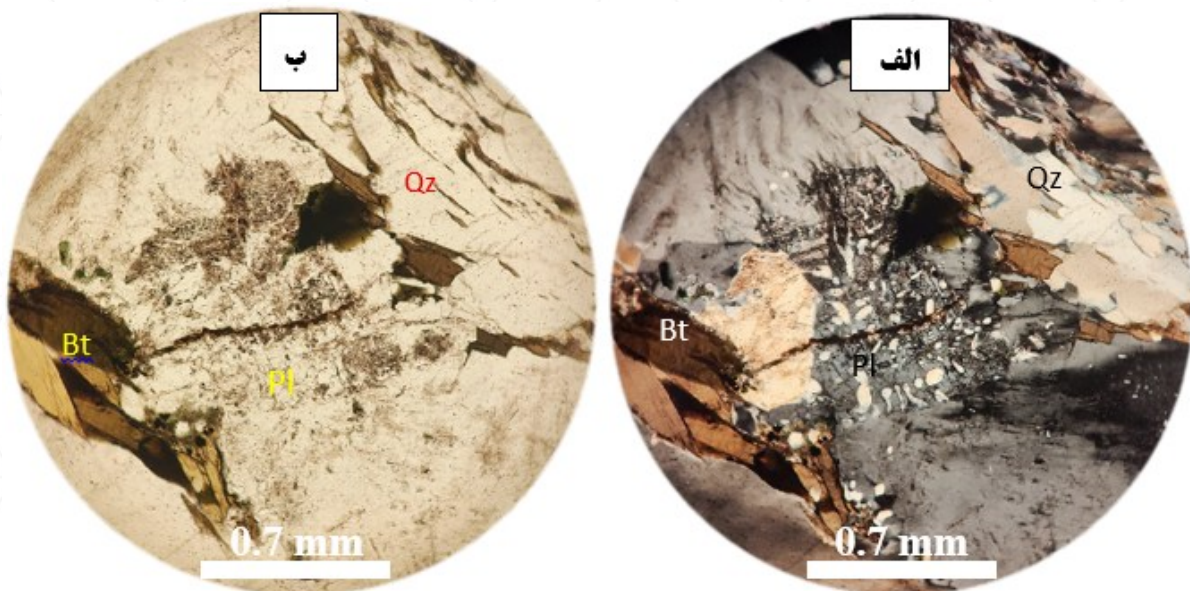
شکل ۵: تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از گرانودیوریت. الف- نور یک بار پلاریزه، ب- نور دو بار پلاریزه. در قسمت پایین مقطع ارتوز پرتیتی داریم و به سمت بالا بلورهای پلاژیوکلاز مشاهده می‌شوند. بافت میرمکیتی هم وجود دارد. علایم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010 گرفته شده و عبارتند از: Qz کوارتز، Pl پلاژیوکلاز و Or ارتوز.



شکل ۶: تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از گرانودیوریت. الف- نور یک بار پلاریزه، ب- نور دو بار پلاریزه. در مرکز تصویر، تجمع بلورهای بیوتیت وجود دارد. در بالای مقطع، بلورهایی از ارتوز مشاهده می‌شوند، و در قسمت پایینی بلورهای بیوتیت، پلاژیوکلاز با ماکل تکراری را داریم. به دلیل ضخیم بودن مقطع، بلورهای کوارتز، بیفرزئانس بالاتری نشان می‌دهند. علایم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010 گرفته شده و عبارتند از: Qz کوارتز، Bt بیوتیت و Or ارتوز.



شکل ۷: تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از گرانودیوریت. الف- نور یک بار پلاریزه. ب- نور دو بار پلاریزه. در مرکز تصویر ارتوز با بافت پرتیتی و در مجاور آن، بافت میرمکتیتی مشاهده می‌شوند. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010 گرفته شده و عبارتند از: Qz کوارتز و Or ارتوز.



شکل ۸: تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از گرانودیوریت. الف- نور یک بار پلاریزه. ب- نور دو بار پلاریزه. در این تصاویر بافت پویکلیتیک (حضور بلورهای کوارتز در داخل پلاژیوکلاز) به وضوح مشاهده می‌شود. در سمت چپ تصویر نیز بلورهای بیوتیت قابل مشاهده‌اند. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010 گرفته شده و عبارتند از: Qz کوارتز، Bt بیوتیت و Or ارتوز.

۵ - نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق به شرح زیر می‌باشند:

- منطقه بلندپرچین در پهنه ساختاری سنجندج- سیرجان قرار دارد.
- سن توده نفوذی گرانودیوریتی در دوره پرکامبرین- کامبرین است.
- بافت غالب در سنگ‌های گرانودیوریتی منطقه بلندپرچین بافت دانه‌ای بوده و در برخی نقاط دارای جهت یافتگی می‌باشند.
- کانی‌های مافیک عمدتاً بیوتیت و کانی‌های فلسیک عمدتاً کوارتز و فلدسپارها هستند.
- کانی‌های فرعی موجود در این سنگ‌ها شامل زیرکن و کانی‌های آپک می‌باشند.
- کانی‌های ثانویه شامل کلسیت و کلریت هستند.
- عمده بافت‌های دیده شده در مقاطع میکروسکوپی شامل بافت کانسرتال، بافت میرمکیتی، بافت پرتیتی، بافت و پویکلیتیک می‌باشند.

۶- تقدیر و تشکر

از مسئولین محترم حوزه پژوهش دانشگاه زنجان به جهت حمایت مالی از این تحقیق در طی اجرا و ارایه مقاله در سی و سومین همایش ملی انجمن بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران قدردانی می‌گردد. همچنین از مدیریت محترم شرکت زرجویان فلات قاره به جهت حمایت از این پژوهش قدردانی می‌گردد.

۷- مراجع

علوی م.، عمیدی م.، طاطااوسیان ش.، حق‌پور ا.، بلورچی م.ح.، آقانباتی ع.، پلیسه گ. و حاجیان ج.، ۱۳۵۵. نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ ورقه تکاب. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

فرقانی ع.ح.، ۱۳۶۲، کانی‌شناسی: نزوسیلیکاتها تا اینوسیلیکاتها. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۴۴.

لطفی م.، ۱۳۸۰. نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه ماهنشان. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

Best, M.G. and Christiansen, E.H., 2001. Igneous petrology. Blackwell Science, Inc., 458 p.

Mackenzie W.S., Donaldson C.H. and Guilford C., 1987. Atlas of igneous rocks and their textures.

Longman Scientific & Technical, 148p.

Shelley, D., 1993. Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Chapman and Hall, 445 p.

Stocklin, J., 1968, Structural history and tectonics of Iran: A review. AAPG bulletin, 52(7): 1229-1258.

Whitney, D.L. and Evans, B.W., 2010, Abbreviations for names of rock-forming minerals. American mineralogist, 95(1): 185-187.