

سنگ‌نگاری ایگنیمبریت‌های منطقه دیزج‌آباد، جنوب شرق زنجان

ایوب ویسی‌نیا^۱، حسین رستمی^۲، ابراهیم نوذری‌پاک^۳، موسی‌الرضا توری^۴، فاطمه آقامرادی^۴، محمد ابراهیمی^{۲*}

۱- دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه زمین‌شناسی معدنی و آب

۲- دانشگاه زنجان، دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی

۳- دانشگاه زنجان، دانشکده علوم، گروه فیزیک

۴- شرکت توسعه فولاد رازمان

ebrahimi@znu.ac.ir

چکیده

منطقه مورد مطالعه در جنوب شرق زنجان و حوالی روستای دیزج‌آباد واقع است. این منطقه در پهنه ایران مرکزی و نزدیک به پهنه البرز قرار دارد. در جنوب و جنوب شرق زنجان یک مجموعه آتشفشانی-آذرآواری به سن ائوسن گسترش دارد که معادل سازند کرج می‌باشد. در این توالی آتشفشانی-آذرآواری سنگ‌های آذرآواری فراوانی بیشتری در قیاس با گدازه‌ها داشته و شامل توف بلورین، توف خرده‌سنگی، لاپیلی توف، توف شیشه‌ای و توف جوش‌خورده (ایگنیمبریت) می‌باشند. ترکیب سنگ‌های آذرآواری از اسیدی تا حد واسط متغیر بوده و ایگنیمبریت‌های مورد مطالعه ترکیب داسیتی دارند. در این منطقه گدازه‌ها شامل ریولیت، داسیت، آندزیت و آندزی‌بازالت هستند. سنگ‌های ایگنیمبریتی منطقه دیزج‌آباد دارای بافت پورفیروکلاستیک بوده و به وفور حاوی بلورهای درشت خرد شده پلاژیوکلاز می‌باشند. علاوه بر این، سنگ‌های مذکور دارای بافت نواری و تا حدودی بافت جریان‌ی هستند. پلاژیوکلازها دارای منطقه‌بندی، ماکل تکراری و در مواردی ماکل آل‌بیت-کارلسباد می‌باشند. قطعات ترکش‌های شیشه‌ای تجدید تبلور یافته و همچنین انکوزیون‌هایی از سنگ‌های دیگر در ایگنیمبریت‌ها مشاهده می‌گردند.

کلیدواژه‌ها: سنگ‌های آذرآواری، ایگنیمبریت، ائوسن، سازند کرج، دیزج‌آباد، زنجان.

Petrography of the Dizajabad ignimbrites, southeast of Zanjan

Ayoub Veisinia¹, Hosein Rostami², Ebrahimi Nouzaripak³, Moosarreza Toori⁴, Fatemeh Aghamoradi⁴,
Mohammad Ebrahimi^{2*}

¹ University of Shahid Beheshti, Faculty of Earth Sciences, Department of Mineral Resource and Groundwater

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

³ University of Zanjan, Faculty of Sciences, Department of Physics

⁴ Tosee Foolad-e Razhman Company

Abstract

The study area is located in southeast of Zanjan and around the Dizajabad village. This area is placed in the Central Iran zone and it is closed to the Alborz zone. In south and southeastern part of Zanjan an Eocene volcanic-pyroclastic sequence equal to the Karaj Formation is extended. In this sequence, pyroclastic rocks are much more frequent than the lava flows. The pyroclastic rocks are composed of crystal tuff, lithic tuff, lapilli tuff, vitric tuff

and welded tuff (ignimbrite). In the Dizajabad area the composition of the pyroclastic rocks vary from acidic to intermediate and the study ignimbrites have dacitic composition. In the study area lava flows including rhyolite, dacite, andesite and andesitic basalt are also exposed. The Dizajabad ignimbrites have porphyroclastic texture and they have relatively high amount of crushed crystals of plagioclase. Meanwhile, they also show banded and flow textures. In the study ignimbrites plagioclase phenocrysts are usually zoned and they have polysynthetic and albite-Carlsbad twinning. There exist some shard fragments and inclusions of other rocks in the study ignimbrites.

Keywords: Pyroclastic rocks, ignimbrite, Eocene, Karaj Formation, Dizajabad, Zanjan.

۱- مقدمه

منطقه مورد مطالعه در جنوب شرق شهر زنجان واقع بوده و تصویر گوگل ارث آن در شکل ۱ نشان داده شده است. بر اساس نقشه پهنه‌بندی ساختاری-رسوبی ایران (اشتوکلین، ۱۹۶۸) منطقه دیزج‌آباد در پهنه ایران مرکزی و نزدیک به مرز پهنه البرز قرار دارد. از مطالعات انجام شده قبلی در این منطقه و یا بخش‌های مجاور می‌توان به هاشمی و حاج‌ابوالفتح (۱۳۹۷)، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۵) و صفری (۱۳۸۹) اشاره نمود.

ایگنیمبریت‌ها در بین سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. این سنگ‌ها معمولاً از ته‌نشت مواد پرتابی و به ویژه خاکستر آتشفشانی از ابرهای سوزان حاصل می‌شوند. مواد ته‌نشت یافته از ابرهای سوزان به دلیل دمای بالایی که دارند به هم جوش خورده و در جهت شیب توپوگرافی به آرامی حرکت نموده و بافت جریان‌ی در آنها شکل می‌گیرد. ایگنیمبریت‌ها معمولاً اختصاص به فوران‌های انفجاری خشکی دارند.



شکل ۱ تصویر گوگل ارث از محدوده جنوب شرق زنجان که منطقه مورد مطالعه با چهارگوش قرمز رنگ بر روی آن مشخص شده است.

۲- روش مطالعه

به منظور انجام تحقیق حاضر در جریان انجام بازدید صحرایی از سنگ‌های دارای برونزد و به ویژه ایگنیمبریت‌ها نمونه‌برداری شد. همچنین برداشت‌های صحرایی و عکس‌برداری از واحدهای سنگی صورت گرفت. متعاقباً از نمونه‌های برداشت شده مقاطع نازک تهیه گردید. مقاطع نازک در گروه زمین‌شناسی دانشگاه زنجان با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان عبوری مطالعه و عکس‌برداری شدند. در نهایت اطلاعات صحرایی و میکروسکوپی حاصله در تدوین مقاله استفاده گردیدند.

۳- زمین‌شناسی

در منطقه دیزج‌آباد توالی آتشفشانی- آذرآواری ائوسن گسترش وسیعی دارند. این توالی در منطقه زنجان توسط هیرایامایا و همکاران (۱۹۷۹) به دو بخش کردکند (بخش زیرین) و آمند (بخش بالایی) تفکیک شده است. بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ زنجان (اشتوکلین و همکاران، ۱۹۶۹) و نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ طارم (امینی و همکاران، ۱۳۷۶) نهشته‌های آتشفشانی- آذرآواری ائوسن (معادل سازند کرج) و رسوبات کواترنری در منطقه مورد مطالعه رخنمون دارند. در این منطقه به ویژه نهشته‌های آذرآواری و بیشتر ایگنیمبریت برونزد دارند (شکل ۲). سنگ‌های ایگنیمبریتی دارای بافت نواری بوده و این بافت در برونزدهای صحرایی (شکل ۳) و نمونه‌های دستی به وضوح مشهود است.



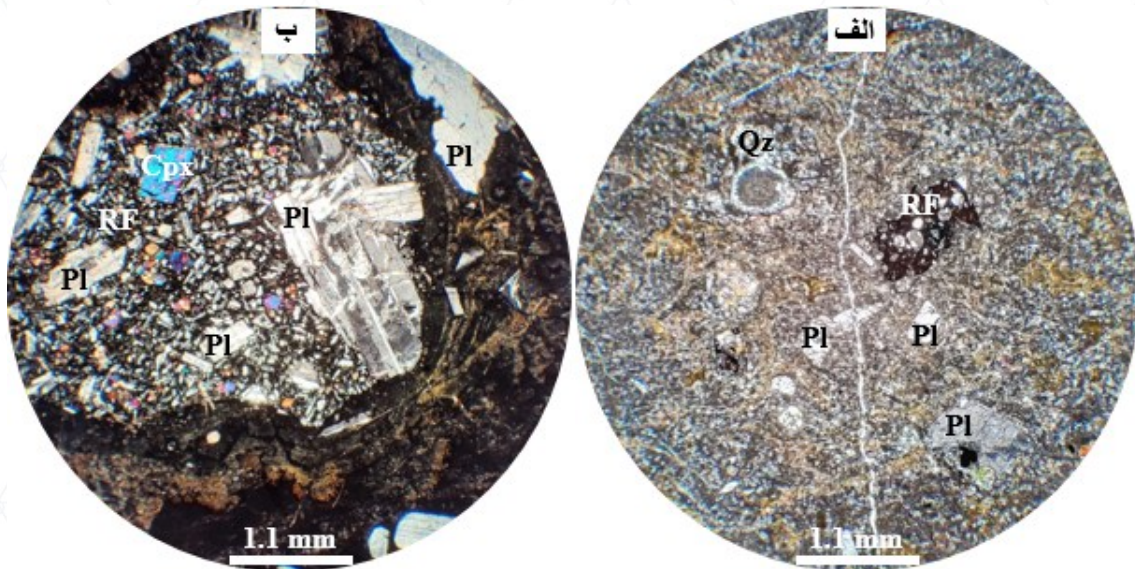
شکل ۲ تصویر صحرایی از ایگنیمبریت‌های مورد مطالعه (دید تصویر به سمت جنوب).



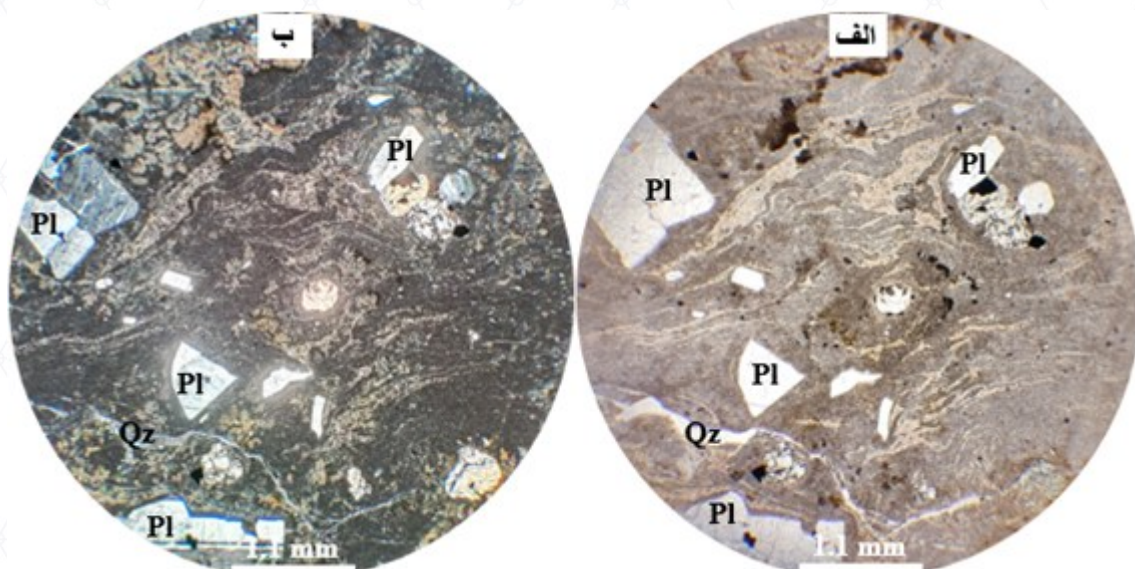
شکل ۳ نمای نزدیک از ایگنیمبریت‌های مورد مطالعه.

۴- سنگ‌نگاری

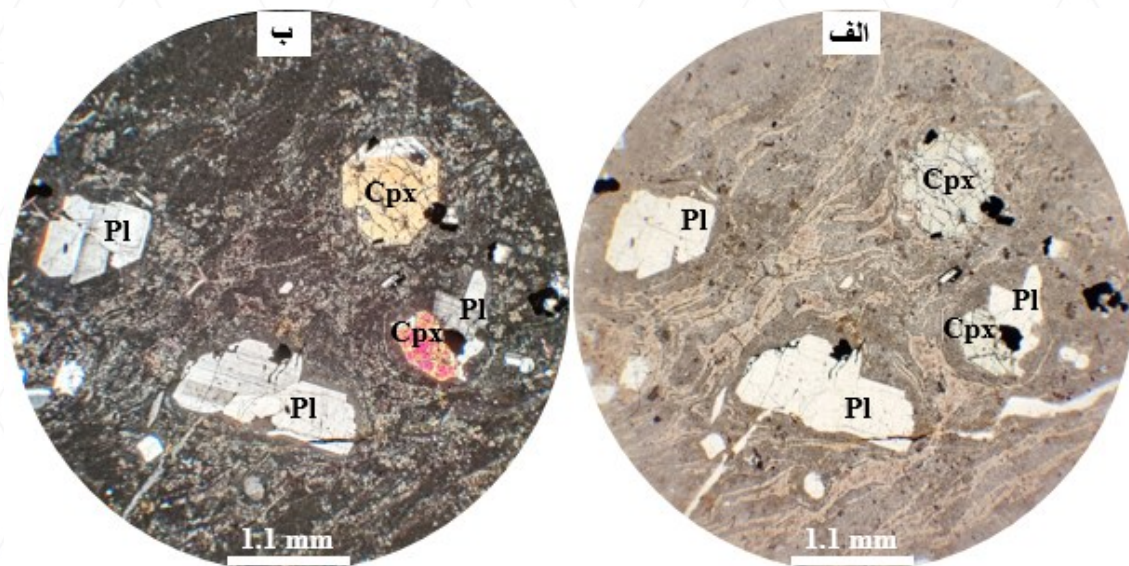
در تحقیق حاضر سنگ‌نگاری سنگ‌های ایگنیمبریتی منطقه دیزج‌آباد مورد توجه قرار گرفته است. این سنگ‌ها در برونزدها و در نمونه‌های دستی به طور واضح بافت نواری داشته و متشکل از نوارهای تیره و روشن هستند (شکل ۳). این نوارها در واقع حاصل لایه‌بندی ظریف موجود در این سنگ‌ها است. در زیر میکروسکوپ سنگ‌های مورد مطالعه دارای انکلوزیون‌هایی از سنگ‌های آتشفشانی (شکل ۴ الف) و سنگ‌های دولریتی (شکل ۴ ب) و بلورهای درشت و خرد شده فراوانی از پلاژیوکلاز هستند (شکل‌های ۵، ۶ و ۷). بلورهای پلاژیوکلاز اغلب نیمه‌خودشکل بوده و حداکثر طول آنها ۴ میلی‌متر است. پلاژیوکلازها غالباً دارای ماکل تکراری و گاهی اوقات ماکل آلبیت-کارلسباد هستند. علاوه بر این بلورهای درشتی از کلینوپیروکسن که اغلب نیمه‌خودشکل می‌باشند، در ایگنیمبریت‌های مورد مطالعه مشاهده می‌شوند. کلینوپیروکسن‌ها در مواردی ماکل ساده دارند (شکل ۶). همچنین قطعات ترکش‌های شیشه‌ای که غالباً درجاتی از تجدید تبلور را متحمل شده‌اند در این سنگ‌ها مشاهده می‌گردند (شکل‌های ۵، ۶ و ۷). در مواردی رگچه‌هایی از کوارتز سنگ‌های ایگنیمبریتی را قطع کرده و یا کوارتز حفرات سنگ را پر نموده است (شکل ۵). علاوه بر این حفرات مدور یا بیضی‌شکل موجود در این سنگ‌ها توسط کلسیت و کوارتز پر شده و ایجاد بافت بادامکی یا آمیگدالوئیدال نموده‌اند (شکل ۷).



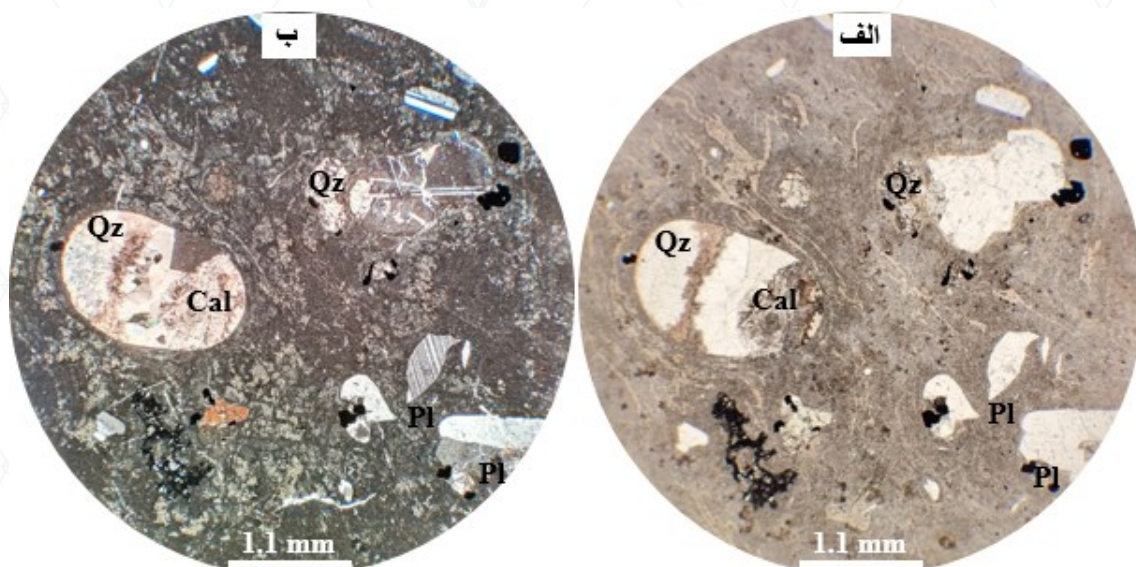
شکل ۴ تصاویر میکروسکوپی نور عبوری دو بار پلاریزه از سنگ‌های ایگنیمبریتی مورد مطالعه. الف- حاوی قطعه خرده‌سنگی آتشفشانی (RF) و کوارتز به صورت رگچه‌ای و پر کننده فضای خالی. ب- حاوی قطعه خرده‌سنگی دولریتی. علایم اختصاری کانی‌ها از (2010) Whitney and Evans گرفته شده و عبارتند از: PI پلاژیوکلاز و Qz کوارتز.



شکل ۵ تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از سنگ‌های ایگنیمبریتی مورد مطالعه که حاوی بلورهای خرد شده پلاژیوکلاز و ترکش‌های شیشه‌ای تجدید تبلور یافته هستند. الف- نور یک بار پلاریزه. ب- نور دو بار پلاریزه. علایم اختصاری کانی‌ها از (2010) Whitney and Evans گرفته شده و عبارتند از: PI پلاژیوکلاز و Qz کوارتز.



شکل ۶ تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از سنگ‌های ایگنیمبریتی مورد مطالعه که حاوی بلورهای خرد شده پلاژیوکلاز و ترکش‌های شیشه‌ای تجدید تبلور یافته هستند. الف- نور یک بار پلاریزه. ب- نور دو بار پلاریزه. علایم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans 2010) گرفته شده و عبارتند از: Cpx پیروکسن و Pl پلاژیوکلاز.



شکل ۷ تصاویر میکروسکوپی نور عبوری از سنگ‌های ایگنیمبریتی منطقه دی‌زج‌آباد که حاوی بلورهای خرد شده و ماکل‌دار پلاژیوکلاز و حفرات مدور پر شده با کلسیت و کوارتز (بافت بادامکی یا آمیگدالوئیدال) هستند. الف- نور یک بار پلاریزه. ب- نور دو بار پلاریزه. علایم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans 2010) گرفته شده و عبارتند از: Pl پلاژیوکلاز، Qz کوارتز و Cal کلسیت.

۵- نتیجه‌گیری

سنگ‌های آذرآواری و به ویژه ایگنیمبریت در منطقه دیزج‌آباد گسترش زیادی دارند. سنگ‌های ایگنیمبریتی در این منطقه دارای بافت‌های پورفایروکلاستیک، نواری، جریان‌ی و آمیگدالوئیدال هستند. این سنگ‌ها حاصل ته‌نشست مواد پرتابی از ابر سوزان حاصل از یک فعالیت آتشفشانی اسیدی انفجاری می‌باشند. از ویژگی‌های این سنگ‌ها دارا بودن انکلوژیون‌های سنگ‌های آتشفشانی و سنگ‌های دولریتی، حضور ترکش‌های شیشه‌ای تجدید تبلور یافته و فراوانی بلورهای خرد شده پلاژیوکلاز همراه با پیروکسن است. با توجه به دمای بالای مواد پرتابی انباشته شده در روی زمین، این مواد به هم جوش خورده و تحت تاثیر نیروی جاذبه زمین در جهت شیب توپوگرافی به آرامی و با جریان موازی حرکت نموده و بافت جریان‌ی ایجاد نموده است. اهمیت ایگنیمبریت‌ها در مشخص نمودن فعالیت‌های آتشفشانی انفجاری خشکی می‌باشد.

۶- تقدیر و تشکر

از مسئولین محترم حوزه پژوهش دانشگاه زنجان به جهت تامین بخشی از هزینه‌های انجام این پژوهش و ارایه آن سی و سومین همایش ملی انجمن بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران قدردانی می‌گردد.

۷- مراجع

- ابراهیمی م.، صفری ص.، ویسی‌نیا، ا. و فرزادیان، ح.، ۱۳۹۵، کانی‌شناسی و سنگ‌نگاری سنگ‌های آتشفشانی-آذرآواری منطقه سلمان‌لو، جنوب زنجان. اولین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس مرکزی، صفحات ۶-۱.
- امینی، ب.، هیرایاما، ک.، امینی، م.ر.، اشتوکلین، ج.، افتخارنژاد، ج.، حاجیان، ج.، زاهدی، م.، علوی، م.، نبوی، م.ح.، صمیمی، م.، هیرایاما، ک.، هوشمندزاده، ع.ر.، واله، ن. و حق‌پور، ا.، ۱۳۷۶، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ طارم. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- صفری ص.، ۱۳۸۹، مطالعه پترولوژی و ژئوشیمیایی سنگ‌های آذرین بخش فوقانی سازند کرج در جنوب زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گرایش پترولوژی، دانشگاه زنجان، ۱۱۵ صفحه.
- هاشمی م. و حاج‌ابولفتح ع.، ۱۳۹۷، کانی‌شناسی، ژئوشیمی و جایگاه زمین‌ساختی سنگ‌های آتشفشانی در توالی آتشفشانی-رسوبی جنوب زنجان. مجله بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، سال بیست و ششم، صفحات ۱۰۲-۹۳.
- Stocklin, J., 1968, Structural history and tectonics of Iran: A review. AAPG bulletin, 52(7): 1229-1258.
- Stocklin, J., Eftekhari-nezhad, J., Haghipour, A., Hajian, J., Hirayama, K., Hushmand-zadeh, A., Nabavi, M.H., Samimi, M., Valeh, N. and Zahedi, M., 1969, explanatory text of the Zanjan quadrangle map 1:250000. Geological quadrangle No. D 4, the Geological Survey and Mineral exploration of Iran.
- Whitney, D.L. and Evans, B.W., 2010, Abbreviations for names of rock-forming minerals. American Mineralogist, 95(1): 185-187.