

## سنگ‌نگاری سنگ‌های آتشفشانی منطقه بقم، جنوب غرب اردستان

موسی‌الرضا توری<sup>۱</sup>، فاطمه آقامرادی<sup>۱</sup>، قاسم نباتیان<sup>۲</sup>، افشین زهدی<sup>۲</sup>، محمد ابراهیمی<sup>۲\*</sup>

۱- شرکت توسعه فولاد رازمان

۲- دانشگاه زنجان، دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی

ebrahimi@znu.ac.ir

### چکیده

منطقه مورد مطالعه در فاصله حدود ۳۵ کیلومتری جنوب غرب اردستان و جنوب غرب روستای بقم واقع است. این منطقه در پهنه آتشفشانی ارومیه-دختر قرار دارد. در جنوب غرب روستای بقم یک مجموعه آتشفشانی-آذرآواری به سن ائوسن گسترش دارد که توسط دایک‌های متعدد بازیک (بازالتی و دولریتی) قطع شده‌اند. این توالی آتشفشانی-آذرآواری شامل انواع مختلف توف و دیگر انواع سنگ‌های آذرآواری به همراه گدازه‌های کوارتز آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. سنگ‌های ریولیتی دارای بافت پورفیریتییک بوده و درشت‌بلورهای سانیدین و پلاژیوکلاز در یک خمیره دانه ریز متشکل از کوارتز و فلدسپار همراه با کانی‌های اپک قرار دارند. سنگ‌های کوارتز آندزیتی دارای بافت‌های پورفیریتییک، گلومروپورفیریتییک، و آمیگدالویدال هستند. بلورهای درشت پلاژیوکلاز تا حدودی غربالی بوده و در یک زمینه از بلورهای باریک و کشیده پلاژیوکلاز همراه با کانی‌های اپک قرار دارند. پلاژیوکلازهای خمیره سنگ جهت یافته و دارای بافت جریان‌ی هستند. حفرات موجود در سنگ اغلب توسط کلریت یا کلسیت پر شده و ایجاد بافت آمیگدالویدال نموده‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** سنگ‌های آتشفشانی، کوارتز آندزیت، ریولیت، ائوسن، بقم، اردستان.

## Petrography of the volcanic rocks in Bagham area, southwest of Ardestan

Moosarreza Toori<sup>1</sup>, Fatemeh Aghamoradi<sup>1</sup>, Ghasem Nabatian<sup>2</sup>, Afshin Zohdi<sup>2</sup>, Mohammad Ebrahimi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Tosee Foolad-e Razhman Company

<sup>2</sup> University of Zanjan, Faculty of Sciences, Department of Geology

### Abstract

The study area is located 35 km southwest of Ardestan and southwest of Bagham village. This area is placed in the Orumieh-Dokhtar volcanic zone. In southwest of Bagham village an Eocene volcanic-pyroclastic sequence is widely exposed which is cut by various basic dikes (doleritic and basaltic dikes). This volcanic-pyroclastic sequence is composed of various tuffs, other kinds of pyroclastic rocks along with rhyolitic and quartz andesitic lava flows. The rhyolitic rocks show porphyritic texture with sanidine and plagioclase phenocrysts in a fine grain

groundmass consisting of quartz, feldspar and opaque minerals. Quartz andesitic rocks show porphyritic, glomeroporphyritic and amygdaloidal textures. Plagioclase phenocrysts are often sieved textured and placed in a plagioclase microlites and opaque minerals. Plagioclase microlites in the groundmass are oriented and show flow texture. The cavities of quartz andesitic rocks are filled with chlorite or calcite and amygdaloidal texture has been formed.

**Keywords:** Volcanic rocks, quartz andesite, rhyolite, Eocene, Bagham, Ardestan.

#### ۱- مقدمه

منطقه مورد مطالعه در ۳۵ کیلومتری جنوب شهر اردستان و در جنوب غرب روستای بقم قرار دارد. واقع بوده و تصویر گوگل ارث آن در شکل ۱ نشان داده شده است. بر اساس نقشه پهنه‌بندی ساختاری-رسوبی ایران (اشتوکلین، ۱۹۶۸) منطقه بقم در پهنه ارومیه دختر واقع است. از مطالعات انجام شده قبلی در این منطقه می‌توان به مطالعات مربوط به تهیه نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کاشان (زاهدی و همکاران، ۱۳۵۷) و نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ اردستان (رادفر و همکاران، ۱۳۷۸) اشاره نمود.



شکل ۱ تصویر گوگل ارث از روستای بقم و مناطق مجاور 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 گدازه‌های ریولیتی و کوارتز آندزیتی نمونه‌برداری شد. سپس از نمونه‌های برداشت شده مقاطع نازک تهیه گردید. مقاطع نازک در گروه زمین‌شناسی دانشگاه زنجان با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان عبوری لایکا مطالعه و عکس‌برداری شدند. در نهایت این مقاله تدوین گردید.



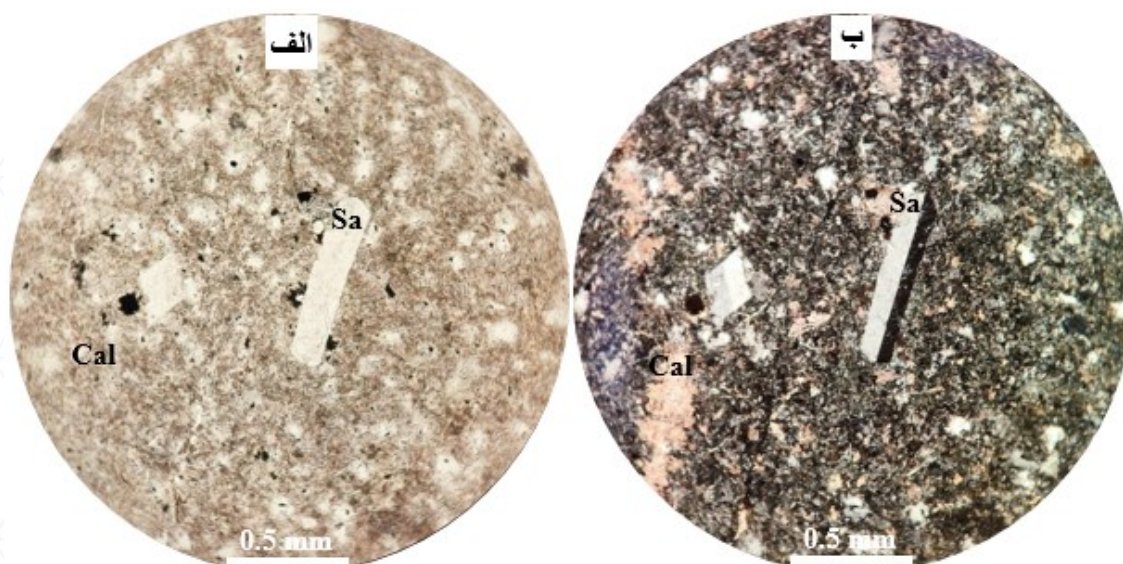
### ۳- زمین‌شناسی

در منطقه بقم توالی آتشفشانی- آذرآواری ائوسن گسترش زیادی دارد. این توالی آتشفشانی- آذرآواری شامل انواع مختلف توف، لاپیلی سنگ، برش آتشفشانی و ایگنیمبریت به همراه گدازه‌های کوارتز آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. در این منطقه توالی آتشفشانی- آذرآواری مذکور توسط دایک‌های متعدد بازیک (دولریتی و بازالتی) قطع شده‌اند. رسوبات آبرفتی و نهشته‌های کواترنری به ویژه در دشت‌ها، توالی آتشفشانی- آذرآواری ائوسن و دایک‌های بازیک را پوشانده‌اند.

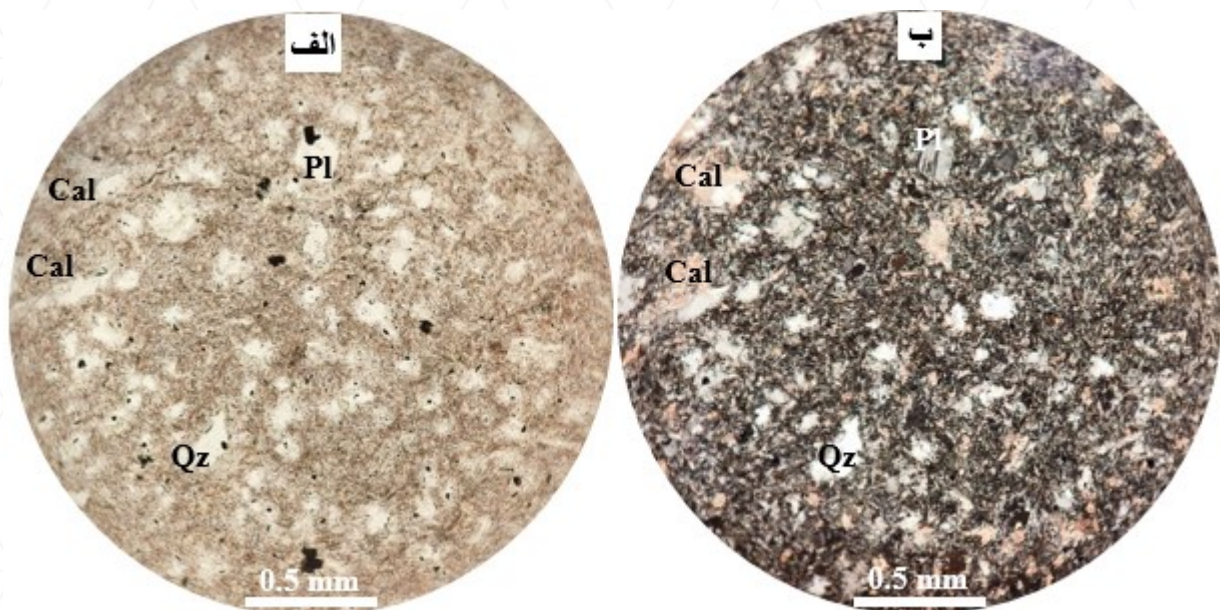
### ۳- سنگ‌نگاری

همانطور که اشاره گردید، در منطقه بقم توالی آتشفشانی- آذرآواری ائوسن گسترش زیادی دارد. این توالی آتشفشانی- آذرآواری شامل انواع مختلف توف، لاپیلی سنگ، برش آتشفشانی و ایگنیمبریت به همراه گدازه‌های کوارتز آندزیتی و ریولیتی می‌باشد. در این منطقه توالی آتشفشانی- آذرآواری مذکور توسط دایک‌های متعدد بازیک (دولریتی و بازالتی) قطع شده‌اند. در تحقیق حاضر سنگ‌نگاری گدازه‌های ریولیتی و کوارتز آندزیتی مورد بحث قرار گرفته است.

سنگ‌های ریولیتی دارای بافت پورفیریتیک بوده و درشت‌بلورهای سانیدین (شکل ۲) و پلاژیوکلاز در یک خمیره دانه ریز متشکل از کوارتز و فلدسپار همراه با کانی‌های اپک قرار دارند. بلورهای درشت سانیدین نیمه‌خودشکل تا خودشکل بوده و حداکثر طول آنها به ۱ میلی‌متر می‌رسد. درشت‌بلورهای پلاژیوکلاز اغلب نیمه‌خودشکل و دارای ماکل تکراری (شکل ۳) هستند. حداکثر طول پلاژیوکلاز تا ۱/۵ میلی‌متر است. کوارتز غالباً به صورت بلورهای ناخودشکل در خمیره سنگ وجود داشته و حداکثر طول آنها تا ۰/۴ میلی‌متر است. کانی‌های فرعی سنگ شامل کانی‌های اپاک با حداکثر طول ۰/۲ میلی‌متر می‌باشند. کلسیت بصورت کانی ثانویه در سنگ قابل مشاهده است. کانی‌های مافیک سنگ اغلب اپاسیته شده‌اند.



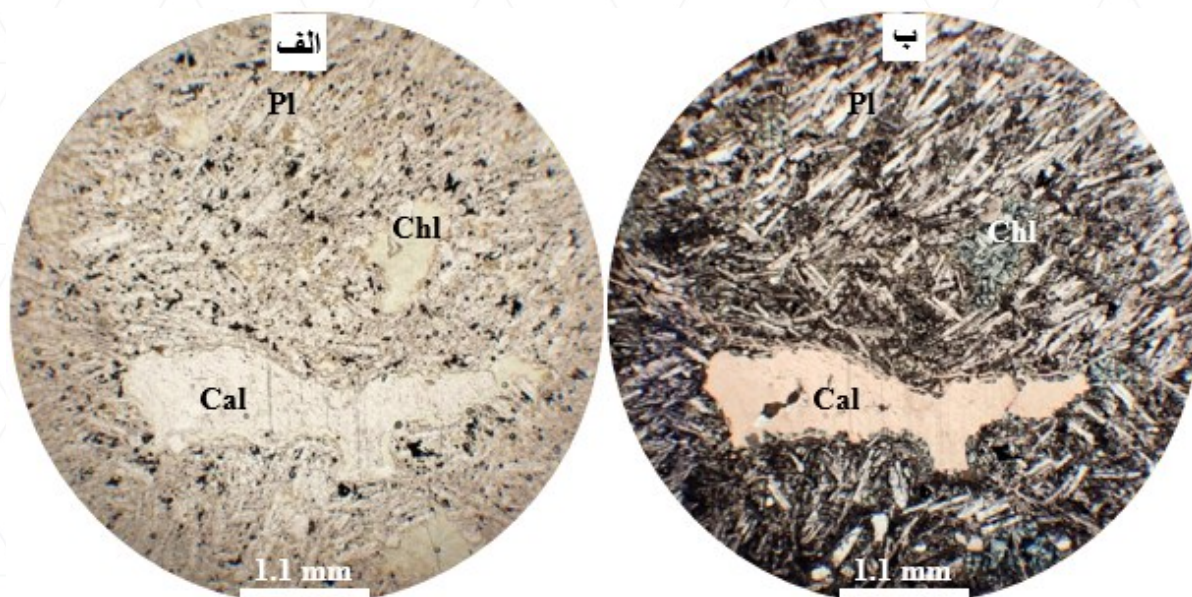
شکل ۲ بلور درشت خودشکل سانیدین با ماکل کارلسباد در ریولیت با بافت پورفیریتیک. کلسیت بصورت کانی ثانویه در سنگ وجود دارد. تصویر الف در نور یک بار پلاریزه و تصویر ب در نور دو بار پلاریزه گرفته شده‌اند. علایم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans 2010) اخذ شده و عبارتند از: Sa سانیدین و Cal کلسیت.



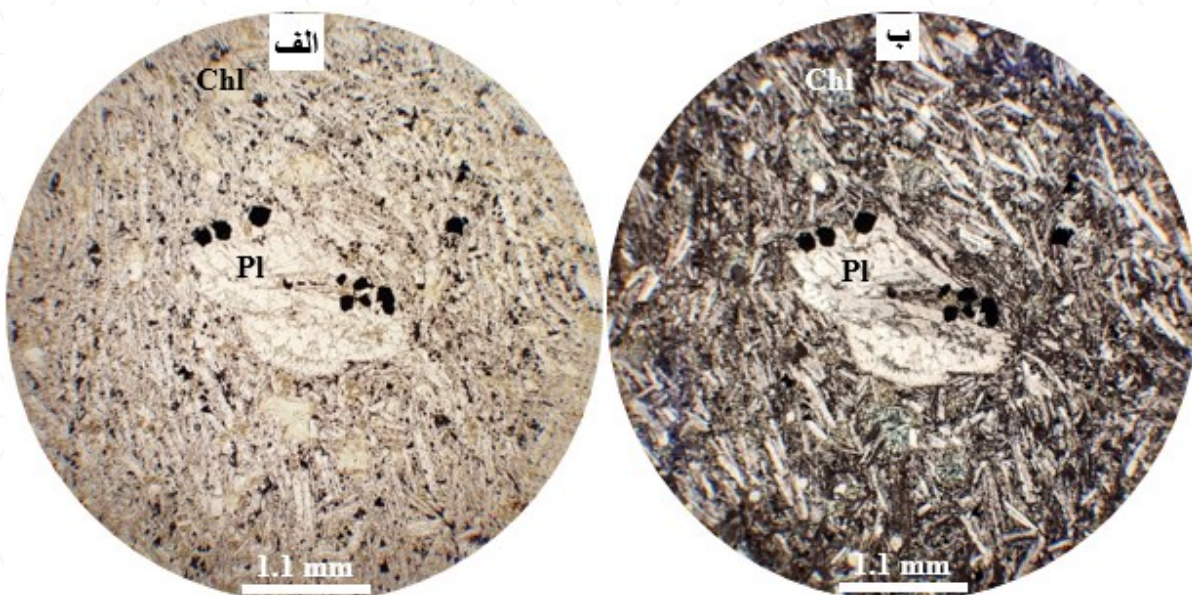
شکل ۳ زمینه دانه ریز سنگ‌های ریولیتی متشکل از پلاژیوکلاز، سانیدین و کوارتز به همراه کلسیت به عنوان کانی ثانویه. تصویر الف در نور یک بار پلاریزه و تصویر ب در نور دو بار پلاریزه گرفته شده‌اند. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans, 2010) اخذ شده و عبارتند از: Pl پلاژیوکلاز، Qz کوارتز و Cal کلسیت.

سنگ‌های کوارتز آندزیتی دارای بافت‌های پورفیریتیک، گلومروپورفیریتیک و آمیگدالوئیدال با یک خمیره متشکل از بلورهای باریک و کشیده و تقریباً جهت یافته پلاژیوکلاز هستند. برخی حفرات موجود در این سنگ‌ها کشیده بوده و حداکثر طول آنها به ۴ میلی‌متر می‌رسد. حفرات سنگ‌های کوارتز آندزیتی غالباً نامنظم بوده و توسط کلریت یا کلسیت پر شده‌اند (شکل ۴). در این سنگ‌ها بلورهای درشت پلاژیوکلاز بصورت مجزا (بافت پورفیریتیک) و یا به صورت تجمعاتی (بافت گلومروپورفیریتیک) در خمیره متشکل از بلورهای باریک و کشیده پلاژیوکلاز به همراه کانی‌های اپاک قرار دارند (شکل ۵). بلورهای درشت پلاژیوکلاز سنگ‌های کوارتز آندزیتی دارای ماکل تکراری و در مواردی منطقه‌بندی داشته و حداکثر طول آنها به ۲/۵ میلی‌متر می‌رسد. پلاژیوکلازهای خمیره سنگ جهت یافته و دارای بافت جریانی هستند. درشت‌بلورهای پلاژیوکلاز این سنگ‌ها اغلب نیمه‌خودشکل و تا حدودی غربالی شده‌اند (شکل ۵). بافت غربالی پلاژیوکلازها می‌تواند ناشی از اختلاط ماگمایی (Hibbard, 1981)، تغییرات فشار بخار آب (Renjith, 2014) و یا بر اثر کاهش فشار ناشی از صعود سریع ماگما و یا صعود سریع ماگما باشد (Nelson and Montana, 1991). بلورهای کوارتز موجود در سنگ اغلب ناخودشکل و حداکثر طول آنها به ۰/۳ میلی‌متر می‌رسد. کانی‌های اپاک اغلب به صورت بلورهای ریز و فراوان هستند. کانی‌های اپاک اغلب نیمه خودشکل و دارای اندازه‌های متنوع بوده و حداکثر طول آنها به ۰/۴ میلی‌متر می‌رسد. رگچه‌هایی از کلسیت سنگ را قطع کرده‌اند.





شکل ۴ بافت بادمکی ناشی از پر شدن حفرات سنگ با کلسیت یا کلریت در کوارتز آندزیت. تصویر الف در نور یک بار پلاریزه و تصویر ب در نور دو بار پلاریزه گرفته شده‌اند. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010) اخذ شده و عبارتند از: Pl پلاژیوکلاز، Chl کلریت و Cal کلسیت.



شکل ۵ درشت‌بلورهای پلاژیوکلاز غربالی در کوارتز آندزیت. حفرات کوچک موجود در تصویر با کلریت پر شده‌اند. تصویر الف در نور یک بار پلاریزه و تصویر ب در نور دو بار پلاریزه گرفته شده‌اند. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010) اخذ شده و عبارتند از: Pl پلاژیوکلاز و Chl کلریت.

#### ۴- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق به شرح زیر هستند:

- منطقه مورد مطالعه در پهنه آتشفشانی ارومیه-دختر واقع است.
- در جنوب غرب روستای بقم یک مجموعه آتشفشانی- آذرآواری به سن ائوسن گسترش دارد که توسط دایک‌های متعدد بازیک (بازالتی و دولریتی) قطع شده‌اند. این توالی آتشفشانی- آذرآواری شامل انواع مختلف توف و دیگر انواع سنگ‌های آذرآواری به همراه گدازه‌های کوارتز آندزیتی و ریولیتی می‌باشد.
- سنگ‌های ریولیتی مورد مطالعه دارای بافت پورفیریستیک بوده و درشت‌بلورهای سانیدین و پلاژیوکلاز این سنگ‌ها در یک خمیره دانه ریز متشکل از کوارتز و فلدسپار همراه با کانی‌های اپک قرار دارند.
- سنگ‌های کوارتز آندزیتی دارای بافت‌های پورفیریستیک، گلوپروپورفیریستیک و آمیگدالوئیدال با یک خمیره متشکل از بلورهای باریک و کشیده و تقریباً جهت یافته پلاژیوکلاز هستند.
- درشت‌بلورهای پلاژیوکلاز سنگ‌های کوارتز آندزیتی اغلب نیمه‌خودشکل و تا حدودی غربالی شده‌اند. بافت غربالی پلاژیوکلازها می‌تواند ناشی از اختلاط ماگمایی، تغییرات فشار بخار آب و یا بر اثر کاهش فشار ناشی از صعود سریع ماگما باشد.

#### ۵- تقدیر و تشکر

از مسئولین محترم سازمان زمین‌شناسی کشور و پژوهشکده علوم زمین به جهت تامین هزینه‌های مالی این پژوهش و مسئولین محترم حوزه پژوهش دانشگاه زنجان به جهت تامین هزینه‌های شرکت و ارایه این مقاله در سی و سومین همایش ملی انجمن بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران قدردانی می‌گردد.

#### ۶- مراجع

- رادفرج، امینی چهرق م.ر. و امامی م.ه.، ۱۳۷۸، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ اردستان، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- زاهدی م.، عمیدی س.م.، امامی م.ه.، زهره‌بخش ع.م.، ۱۳۵۷، نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کاشان، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Hibbard, M.J., 1981, The magma mixing origin of mantled feldspars. Contribution to Mineralogy and Petrology, 76: 158-170.
- Nelson, S.T. and Montana, A., 1992, Sieve textured plagioclase in volcanic rocks produced by rapid decompression. American Mineralogist, 77: 1242-1249.
- Renjith, M.L., 2014, Micro-textures in plagioclase from 1994-1995 eruption, Barren Island Volcanoe: Evidence of dynamic magma plumbing system in the Andaman subduction zone. Geoscience Frontiers, 5: 113-126.
- Stocklin, J., 1968, Structural history and tectonics of Iran: A review. AAPG bulletin, 52(7): 1229-1258.