



## بررسی پترولوژیکی و آلتراسیون سنگهای آتشفشانی منطقه رونج واقع در جنوب شرق فریمان (جنوب شرقی مشهد)

شهسواری علویجه ، بدیعه<sup>1\*</sup> و همام ، سید مسعود<sup>2</sup>  
دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی دانشگاه فردوسی مشهد<sup>1</sup>

[Email:shahsavari61@gmail.com](mailto:shahsavari61@gmail.com)

دانشیار گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد<sup>2</sup>

### چکیده

منطقه مورد مطالعه درزون ایران مرکزی، در شمال شرق ایران و در جنوب شرقی فریمان واقع شده است. براساس مطالعات صحرایی و پتروگرافی؛ ترکیب سنگ شناختی مجموعه مورد مطالعه در محدوده آندزیت- تراکی آندزیت- داسیت- آندزیت بازالت و توف است که بخش اعظم رخنمون های سنگی منطقه را تشکیل می دهند و از لحاظ سنی متعلق به پالئوسن- ائوسن است. بافت غالب در این سنگهای ولکانیکی پورفیری باخمیره میکروولیتی و گلومروفیری است. کانیهای اصلی شامل پلاژیوکلاز (آندزین- لابرادوریت) دارای ماکل آلبیتی و منطقه بندی نوسانی و در برخی موارد دارای انحلال و خوردگی است. آلکالی فلدسپات از نوع سانیدین و با ماکل کارلسباد بوده و کوارتز با ابعاد متغیر دیده می شود. پیروکسنهای منوکلینیک بصورت ساب هدرال واز نوع اوژیت می باشند که غالباً به اورالیت دگرسان شده اند. فنوکریست های آمفیبول به صورت ساب هدرال تا یوهدرال بوده و در اغلب نمونه ها حاشیه ای از آپاسیت اطراف آنها را فراگرفته است. گروهی از الیوین ها به کلریت و تعدادی



به اید نگزیت تجزیه شده اند. شواهد میکروسکوپی از جمله بافتهای غیر تعادلی در پلاژیوکلازها (حالت زونه وانحلال) و آپاسیته شدن کانیهای آبداری چون آمفیبولها برآلایش ماگمایی توده ولکانیکی دلالت دارد. کانیهای فرعی شامل بیوتیت؛ آپاتیت و کانی های فلزی (مگنتیت تیتان دار) می باشند.

آندزیت و تراکی آندزیت ها اکثرا دارای آلتراسیون پروپلیتیک ، سیلیسی و کلریتی بوده و در مناطق خاص آلتراسیون های سریسیتی و آرژیلیک نیز مشاهده شده است. سریسیت ، کائولینیت ، کلریت ، هماتیت، ایدنگزیت و کلسیت از جمله کانیهای دگرسانی می باشند . اکسید آهن به صورت کانیهای مگنتیت و هماتیت در واحدهای آندزیت بازالت و بازالت و مس به صورت کربناته های مس (مالاکیت و آزوریت) در واحدهای آندزیت و تراکی آندزیت های منطقه مشاهده می شود.

**واژه های کلیدی :** زون ایران مرکزی ، رونج ، آندزیت ، پالئوسن- ائوسن ، آلتراسیون

**in the Revenj from South East of Petrology and alteration of volcanic rocks  
Fariman (South East of Mashhad )**

**Shahsavari alavigh , Badieh <sup>1\*</sup>**

**Homam , Seyed Masoud <sup>2</sup>**

**MSC. Student in Petrology, University of Ferdowsi Mashhad <sup>1</sup>**

**Department of Geology, University of Ferdowsi Mashhad <sup>2</sup>**



## Abstract

is located in the central Iranian zone in the South East of Fariman The study area composition of NE of Iran). Field and petrographic studies indicate that the (andesite-basalt, volcanic rocks includes a range of andesite, trachyandesite, dacite and Tuffs. Tuffs are the dominant exposed rocks in the study area. The age of these rocks suggested to be Paleocene - Eocene.

The dominant texture of volcanic rocks are microlitic porphyric and glomeroporphyric. The essential minerals of the rocks in study area are plagioclase (andesine - labradorite) with multiple twinning and oscillatory zoning. Solution and corrosion features also in some cases can be seen in plagioclase crystals. Sanidine shows Carlsbad twinning and quartz can be seen with variable dimensions. Monoclinic pyroxenes (mostly augite) can be seen as subhedral grains which altered to uraninite. Amphibole phenocrysts are subhedral to euhedral and in most examples apatite can be seen in their margins. Olivine crystals altered to chlorite and iddingsite. Microscopic studies reveals the presence of plagioclases (e. g. zoning and corrosion) and disequilibrium textures in amphibole. These textures may indicate appositization of hydrous minerals like the magma contamination.

Accessory minerals are consist of biotite; apatite and metallic minerals (titan-rich magnetite ). Propylitic, silicic, chloritic, argillic and sericitic alterations are recognized in andesite and trachy andesite rocks. Sericite, kaolinite, chlorite, hematite, iddingsite and calcite are the most important minerals produced by alteration.



Iron oxides occur as magnetite and hematite in basalts and andesite basalts and copper can be seen as copper carbonates (malachite and azurite) in andesite and trachy andesites.

**Keywords:** Central Iranian zone, Revenj , andesite , Paleocen - Eocen , Alteration

#### مقدمه

منطقه مورد مطالعه در حدود 147 کیلومتری جنوب شرقی مشهد و 60 کیلومتری جنوب شرق شهرستان فریمان قرار دارد. این محدوده در عرض جغرافیایی  $35^{\circ} 15'$  تا  $35^{\circ} 18'$  شمالی و طول جغرافیایی  $54' 18''$  تا  $60' 25''$  شرقی قرار گرفته است و نزدیک ترین روستا به آن، روستای رونج می باشد.

محدوده مورد مطالعه از نظر تقسیمات زمین شناسی و ساختمانی ایران، جزو ایران مرکزی به شمار می رود. (افتخار نژاد، 1359 و آقا نباتی، 1385). بر اساس نقشه ی زیر پهنه های ایران از نگاه علوی (1991)، منطقه مورد مطالعه در زون سبزوار واقع شده است. بر اساس نوشته ی لیدنبرگ و جا کوبس (1983) بلوک سبزوار جزء سه واحد ژئو تکتونیکی در ناحیه ی کاشمر (شمال شرقی ایران مرکزی) است، که به ایران مرکزی وابسته است. در نقشه ای که توسط م. ح. نبوی (1355) ارائه شده منطقه مورد پژوهش تقریباً در بخش مرکزی ایران مرکزی و زون بینالود (بخشی از البرز) قرار دارد. این محدوده همچنین در برگه زمین شناسی 1:100000 کههریزو واقع شده است. این منطقه از لحاظ تکتونیکی در شمال شرقی خرد قاره ایران مرکزی و شمال گسل درونه (گسل کویر) قرار دارد.

منطقه مورد مطالعه در گذشته توسط چندین محقق از جمله (ب. د. گرامونت-ی. گویلو و همکاران، 1979) در راستای تهیه نقشه زمین شناسی کههریزو، (افتخارنژاد، ج و همکاران 1993) در جهت نقشه زمین شناسی تربت جام، مورد بررسی قرار گرفته است. سنگهای آتشفشانی پالئوسن- ائوسن بخش اعظم رخنمون های سنگی منطقه را تشکیل می دهند. این واحدها شامل آندزیت- تراکی آندزیت- داسیت - آندزیت بازالت و توف است. این تشکیلات در شمال به واسطه گسلی با امتداد شرقی - غربی توسط کنگلومرا ی نئوزن پوشیده شده است. کنگلومراها از واحدهای سنگی جدید منطقه هستند که اکثراً به رنگ سبز و یا حتی قرمز دیده می شوند. مرز این واحدها با واحدهای قدیمیتر بیشتر گسله است که به طور تدریجی به توالی ضخیمی از ماسه سنگ قرمز



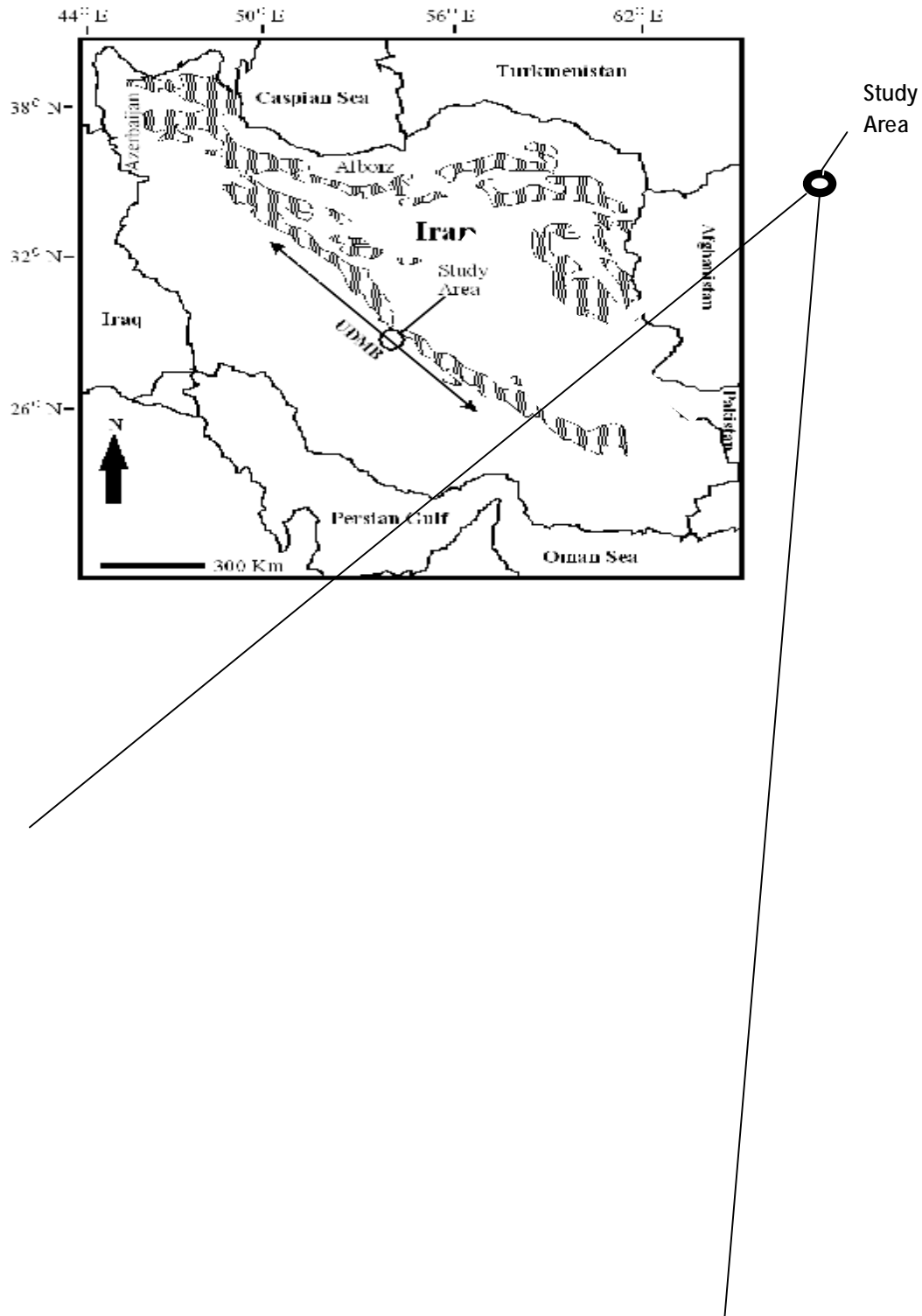
، سilt ومارن به همراه افقهای از ژیس تغییر می کند ودر مجاورت روستای رونج رخنمون دارند. تقریباً اکثر قطعات کنگلومراها از واحد های سنگی اطراف بخصوص آندزیت ها تشکیل شده است .

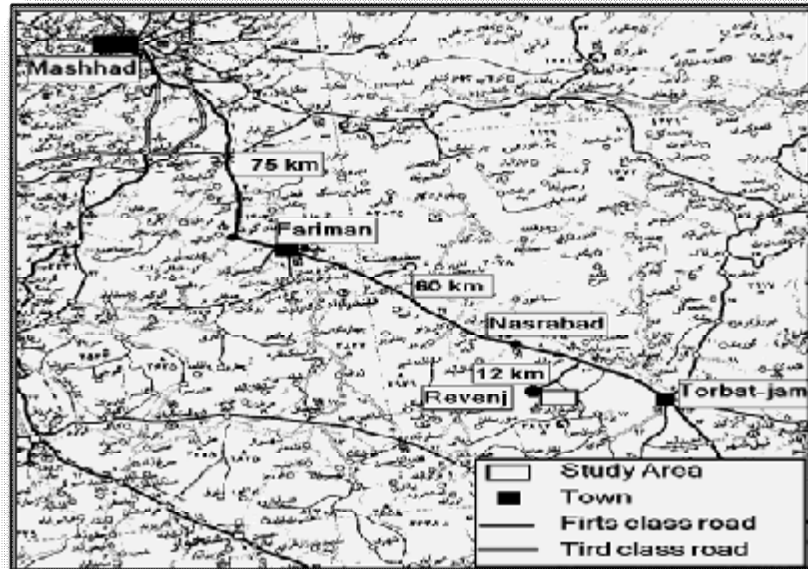
این کنگلومراها از لحاظ ژنز از نوع کنگلومرای پلی میکتیک (Polymictic Conglomerate) و رودخانه ای هستند

( افتخار نژاد ، 1372 ). در سمت جنوب منطقه مورد مطالعه یک مجموعه رسوبی \_ آتشفشانی دگرگون شده موسوم به کمپلکس سیبک ، شامل شیستهای حاوی کلریت ، آندالوزیت ، سنگهای کربناته با تبلور مجدد، متالوا (اسیدی وبازیک) ،متاگابروگرانیئوئید می باشد. ارتفاعات غربی منطقه راتوده های نفوذی (گرانیت وکوارتز دیوریت) به سن پراکامبرین تشکیل می دهند که به صورت یک کمربند باریک گرانیتی در امتداد شمال غرب - جنوب شرق ،از منطقه رونج تا اولنگ مرغی به طور پیوسته رخنمون دارند. این توده در امتداد گسل تراستی فریمان واقع شده است و تحت تاثیر فعالیتهای تکتونیکی گسل مذکور قرار گرفته است .به طور کلی دو گسل عمده و اصلی در منطقه وجود دارد ،گسلی که از شمال روستای شیخ آباد در شرق برکه کاریزنو شروع واز قسمت شمال غربی نقشه خارج می شود .گسل دیگر مرز بین واحدهای گرانیتی و کوارتز دیوریتی با واحد های جوان تر می باشد. شایان ذکر است گسل های یاد شده نرمال بوده و شیب عمومی آنها به سمت جنوب غربی می باشد.

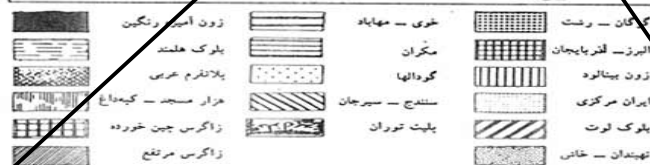
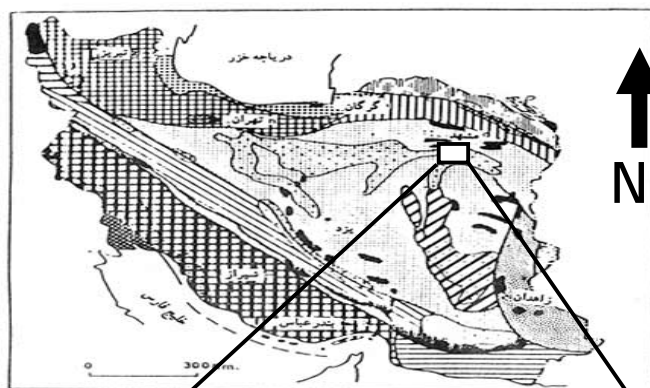


دانشگاه لرستان

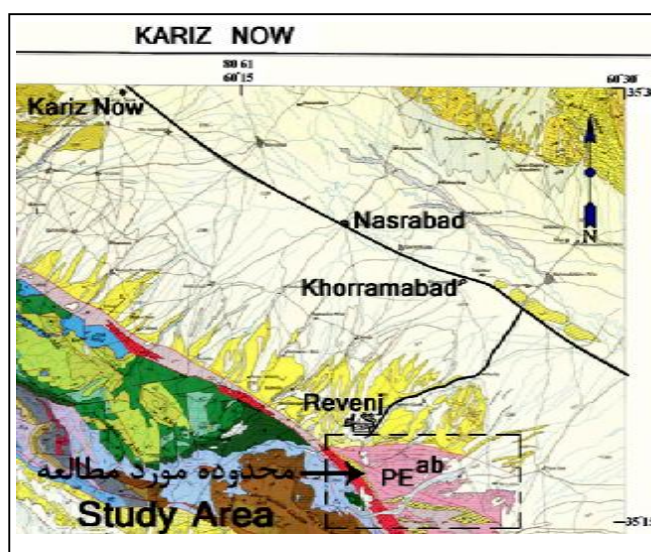




موقعیت زمین شناسی ولکانیک های مورد مطالعه در نقشه ولکانیک های ائوسن ایران و راه های دسترسی به آن شکل 1:



QUATERNARY	$Q^{VI}$	Collapse, rock fall
	$Q^{III}$	Recent alluvium
	$Q^{II}, Q^{IIa}$	Younger gravel fans      Alluvial cone
QUATERNARY	$Q^{IV}$	Travertine
	$Q^I$	Old terraces
NEOGENE	$Ng^{IIc}$	Fluviatile conglomerate
	$Ng^{IIa}$	Poorly consolidated dark conglomerate
	$Ng^b$	Alkali basalt
	$Ng^d$	Dacitic tuff
	$Ng^{II}, Ng^{IIc}$	Brick-red, gypsiferous, marl, sandstone, siltstone Conglomerate, coarse sandstone
Oligocene	$O^{II}$	Red sandstone, conglomerate
	$O^{IIa}$	Dark red conglomerate
Eocene - Upper Eocene	$E^{VI}$	Ignimbrite
	$E^{VIa}$	Green tuff, graywacke, sandstone, shale
	$E^{IV}$	Rhyodacitic welded tuff
	$E^{IIIa}$	Dacite, andesite
	$E^{IIIb}$	Basaltic andesite
	$E^{IIIc}$	Marl, volcanics, sandstone, congl., gypsum
	$E^{IIc}$	Conglomerate
	$E^{IIa}$	Ignimbrite
	$E^{IIb}$	Dark-red volcanic sandstone
	$E^{IIc}$	Coarse congl. (mostly andesitic components)
Paleocene	$PE^{III}$	Andesite, trachy andesite, basalt, ignimbrite
	$PE^{IIc}$	Congl. with limest. and volca. components
	$PE^{IIb}$	Tuff, breccia
	$PE^{IIa}$	Red congl. (limest. & schists components), sandst.



شکل 2: واحدهای ساختمانی رسوبی ایران (نبوی، 1355) و موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه 1:100000 کهریزنو





## روش مطالعه

انجام این تحقیق با گردآوری اطلاعات قبلی شروع شده و با برداشت های صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی ادامه یافته و در پایان، نتیجه گیری بر اساس مطالعه پتروگرافی آنها انجام شده است.

جزئیات مراحل انجام شده به شرح زیر است:

الف) گردآوری اطلاعات، شامل مطالعات انجام شده قبلی و به منظور مطالعات صحرایی از نقشه کهریزنو با مقیاس 1:100000 چاپ سازمان زمین شناسی کشور و نقشه زمین شناسی چهارگوش تربت جام و تربت حیدریه با مقیاس 1:250000 و عکسهای هوایی 1:50000 سازمان جغرافیایی ارتش استفاده شد.

ب) برداشتهای صحرایی در طی چند مرحله عملیات صحرایی به دفعات مکرر و نمونه برداری

پ) تهیه 70 مقطع نازک و مطالعه پتروگرافی آنها

## بحث و نتیجه گیری

بر اساس مطالعات صحرایی و پتروگرافی؛ ترکیب سنگ شناختی مجموعه مورد مطالعه در محدوده آندزیت- تراکی آندزیت- داسیت- آندزیت بازالت و توف است که بخش اعظم رخنمون های سنگی منطقه را تشکیل می دهند و از لحاظ سنی متعلق به پالئوسن - ائوسن است.

بافت غالب در این سنگها ی ولکانیکی پور فیبری با خمیره میکرولیتی و گلمرو فیبری است. از بافت های دیگر موجود می توان بافت های پور فیبریتیک، هیالوپور فیبری، منطقه ای، حفره دار (بادامکی)، اسفرولیتی، ویتروفیبری، اورتوفیبری و اوتاکسیتی را نام برد. هر کدام از بافت های موجود به همراه شکل کانی ها می توانند بیانگر شرایط ماگمای تشکیل دهنده باشند همچنین وجود حفره ها می تواند بازگو کننده نوع فوران و ماهیت احتمالی ماگما

باشد. وجود بافت پورفیری تیک نمایانگر دو مرحله تبلور است و بافت گلوپورفیری نمایانگر بالا آمدن سریع ماگما بوده و در حین بالا آمدن، فنوکریست ها به هم چسبیده اند. بافت حفره دار شامل حفرات باز موجود در سنگهای آتشفشانی است که منعکس کننده ی حضور حباب های گاز به تله افتاده در ماگما در خلال انجماد آن است. این حفرات با کانیهای ثانویه با منشا دویتریک یا کانیهای ثانویه با منشا ته نشستی از آبهای زیر زمینی پر می شوند که در این حالت آنها را حفرات بادامکی (Amygdale) گویند.

کانیهای اصلی شامل پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت) دارای ماکل آلبیتی و منطقه بندی نوسانی و در برخی موارد دارای انحلال و خوردگی است. به عقیده لومیس (1982) تغییرات تدریجی در منطقه بندی نوسانی مربوط به اثرات موضعی تبلور غیر تعادلی است. شلی (1993) کاهش دما با وجود مواد فرار در ایجاد این وضعیت در پلاژیوکلازها را موثر می داند. بعلاوه افت فشار در اثر دکمپرسیون سریع ماگمایی یا صعود آدیاباتیک ماگما نیز نقش دارد (نلسون و مونتانا 1992). پیروکسنهای منوکلینیک (cpx) بصورت ساب هدرال و از نوع اوژیت می باشد که غالباً به اورالیت دگرسان شده است. فنوکریست های آمفیبول به صورت ساب هدرال تا یوهدرال بوده و در اغلب نمونه ها حاشیه ای از آپاسیت اطراف آنها را فرا گرفته است. این ویژگی در اثر اکسیداسیون گرمایی؛ تغییرات درجه حرارت؛ نرخ سرد شدگی و فوران؛ کاهش فشار جانبی و در فوگاسیته اکسیژن بالا انجام می گیرد. شواهد میکروسکوپی از جمله بافتهای غیر تعادلی در پلاژیوکلازها (حالت زونه و انحلال) و آپاسیته شدن کانیهای آبداری چون آمفیبولها برآایش ماگمایی توده و لکانیکی دلالت دارد. الکالی فلدسپات بصورت ارتوکلاز و سانیدین با ماکل کارلسباد و کوارتز با ابعاد متغیر است. الیون ها بیشتر بصورت درشت بلور و به ندرت ریز بلور دیده می شوند. گروهی از الیون ها به کلریت و تعدادی به ایدنگزیت تجزیه شده اند. ایدنگزیت که محصول متداول و فراگیر آلتراسیون ماگمای بالا می باشد [شلی، 1993] یک شبه کانی قرمز رنگ دارای آهن سه ظرفیتی است که در اثر اکسیداسیون در حرارت بالا بر روی الیون های گدازه ها ایجاد می شود و از نظر شیمیایی تشکیل آن مربوط به ورود آهن و آب، خروج منیزیوم و اکسیداسیون آهن سه ظرفیتی است [پیشلر و اشمیت - ریگراف، 1995]. بنابراین قابل ذکر است که غالباً الیون هایی که از نظر آهن (فایالیت) از غنی شدگی بیشتری برخوردار باشند به ایدنگزیت تبدیل می شوند [دیر و همکاران، 1992]. رخداد خلیج خوردگی در برخی الیون ها می تواند ناشی از هضم و تحلیل رفتن بلور در مذاب اطراف در اثر تغییر شرایط پایدار به نیمه پایدار باشد. همچنین خوردگی می تواند ناشی از رشد نیمه پایدار اولیه باشد. به طور کلی تغییراتی که می تواند بر روی بلور الیون تأثیر گذاشته و باعث ذوب و خوردگی در آن شود یا ناشی از کاهش فشار و یا افزایش حرارت حاصل از مذاب جدید است.

کانیهای فرعی شامل بیوتیت؛ آپاتیت و کانی های فلزی (مگنتیت تیتان دار) می باشند. آندزیت و تراکی آندزیت ها اکثراً دارای آلتراسیون پروپلیتیک، سیلیسی و کلریتی بوده و در مناطق خاص آلتراسیون های سریسیتی و آرژیلیک نیز مشاهده شده است. سریسیت، کائولینیت، کلریت، هماتیت، ایدنگزیت و کلسیت از جمله کانیهای دگرسانی می باشند. اکسید آهن در این منطقه به صورت کانیهای مگنتیت و هماتیت در واحدهای آندزیت بازالت و بازالت و مس به صورت مالاکیت و آزوریت در واحدهای آندزیت و تراکی آندزیت مشاهده می شود.



## منابع

- افتخارنژاد، ج. علوی نائینی ، م. بهروزی، ا (1993) تهیه نقشه 1:250000 تربت جام، سازمان زمین شناسی کشور .
- گرامونت ، ب ، د ؛ گویلوو ، ی؛ و همکاران (1979) ، تهیه نقشه زمین شناسی کهریزنو با مقیاس 1:100000 به وسیله انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- نبوی ، م ح ، (1975) دیباچه ای بر زمین شناسی ایران ، سازمان زمین شناسی کشور ، 109 صفحه .
- درویش زاده؛ علی؛ 1370؛ زمین شناسی ایران انتشارات امیرکبیر، 174 صفحه.
- معین وزیری ؛ حسین ؛ احمدی؛ علی؛ 1372، پتروگرافی و پترولوژی سنگهای آذرین؛ انتشارات دانشگاه امیر کبیر ، 100 صفحه.
- کریم پور ، محمد حسن وسعدت ، سعید ، 1381، زمین شناسی اقتصادی کاربردی ، نشر مشهد ، 170 صفحه.

Best ,M. G1982,Igneousand metamorphic petrology, 150 p.

Deer, W. A., R. A. Howie, and J. Zussman, 1992, An introduction to the rock-forming minerals (2nd ed.): Longman, London, 696 p.

Shelley, D., 1993, Igneous and metamorphic rocks under the microscope: Chapman and Hall, London, 630 p.