

## دماوند

نوشته‌ی : پتر آلن باخ

ترجمه‌ی : حسین عرفانی (Ph. D.)

استاد یار دانشکده علوم

بقیه از شماره پیش

### سنگهای پیروکلاستیک (آذر آواری) دماوند :

سابقاً متذکر شدیم که دماوند به تیپ آتشفشانهای پرگدازه تعلق دارد؛ سنگهای پیروکلاستیک از قبیل توف‌ها و جوش‌های آتشفشانی در این آتشفشان کم است. در نقشه زمین‌شناسی دماوند، مواد پیروکلاستیک بطور جدا از هم منظور شده‌است: این تقسیم‌بندی بسیار سطحی است زیرا توف‌های دانه ریز و جوش‌های آتشفشانی دانه درشت بوسیله تمام نمونه‌های واسط بطور ممتد باهم مربوط هستند. در این مبحث چند توده مهم سنگ‌های پیروکلاستیک دماوند را بررسی می‌کنیم:

بزرگترین توده توف‌ها و جوش‌های آتشفشانی، در دره هراز، بین اسک و تنگ دره هراز واقع در جنوب بایجان وجود دارد. دربخش‌های بالاتر دره هراز، قاعده گدازه‌ها بکلی فاقد توف است. در نزدیکی اسک و در سمت چپ دره توف‌هایی وجود دارد که بواسطه رنگ مخصوص خود از دور نیز از گدازه‌ها تشخیص داده میشود. در دره پائین تالو، در اطراف گزنو وضع قرار گرفتن سری و لکانیت‌ها همین است که مواد پیروکلاستیک قدیم‌تر از گدازه‌ها هستند، چه هم در دامنه شرقی و هم در دامنه غربی، توف‌ها، و جوش‌های آتشفشانی بوسیله توده‌های آتشفشانی (گدازه‌ها) پوشیده میشوند. در نزدیکی ملار، طبقات نازک توف توده‌های آتشفشانی را از قاعده رسوبی آن جدا میکند؛ چنین وضعی در قسمت غربی اسک نیز قابل مشاهده است. تمام توده‌های توف، در دره هراز باین ترتیب قدیم‌تر از گدازه‌هایی هستند که دامنه جنوب شرقی دماوند را می‌پوشانند.

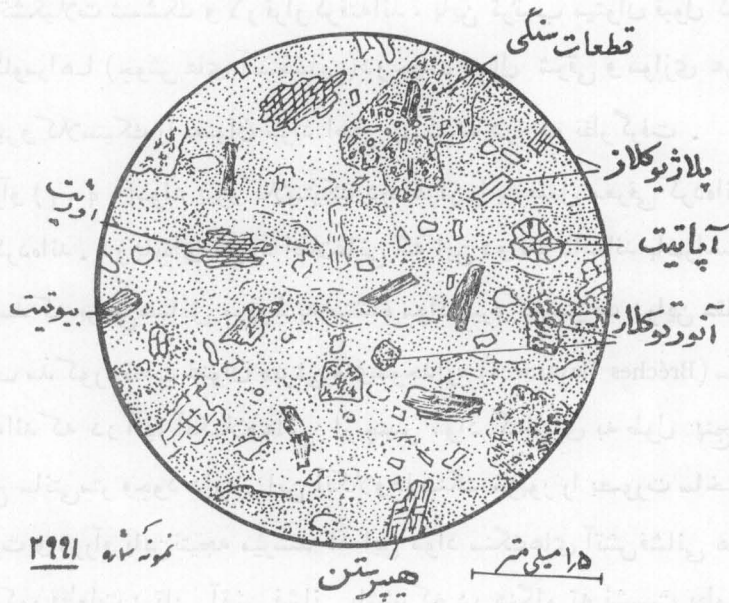
در دره تالو که مقطع عمیقی در ناحیه شرقی دماوند وجود دارد، ضخامت مواد پیروکلاستیک بطور قابل ملاحظه‌ای نسبت به مواد آتش فشانی بتدریج کم میشود. در قسمت شمالی خط ملار- فیره، مواد آتش فشانی مستقیماً روی تشکیلات شمشک و لار قرار گرفته‌اند، باین ترتیب میتوان قبول کرد که محور بیشترین ضخامت توف‌ها و آگلومراها (جوش‌های آتشفشانی) در جهت شمال شرقی و موازی هراز قرار میگیرد و در نتیجه میتوان مواد پیروکلاستیک را بعنوان مواد اصلی پرکننده دره در نظر گرفت.

بوت و دررآو (۱۹۶۱) مواد پیروکلاستیک دره هراز را بتفصیل معرفی کرده‌اند و هم چنین درباره توجیه ژنز آن بحث کرده‌اند. در پاره‌ای موارد اطلاعاتی که این دو نفر داده‌اند باصراحت کامل توأم نیست و باین جهت بنظر میرسد که برخی مسائل مربوط به منشأ مواد پیروکلاستیک در این مقاله قابل بحث باشد. هر دو مؤلف مذکور، تحت عنوان «برش‌های موجدار» (Brèches flammées) سنگ‌های خاکستری رنگی را در نظر گرفته‌اند که در آنها آنکلاوهائی از جنس مواد گدازه‌ای به طول پنج تا بیست سانتی متر و ضخامت یک تا پنج سانتی متر وجود دارد. این آنکلاوها سنگ مزبور را بصورت ساخت روان «دروغی» جلوه‌گره میسازند. بوت و دررآو باین نتیجه میرسند که این مواد سنگ‌های آتش فشانی هستند. امکان اینکه شاید آنکلاوه‌های مذکور قطعات پرتابی آتش فشانی باشند که در هنگام ته نشست بطور کامل منجمد نشده بوده‌اند، از نظر آنها دور مانده است. دلایل این دو مؤلف در مورد صفت «آتش فشانی بودن» سنگ‌های مورد بحث مقبول بنظر نمی‌رسد. بوت و دررآو عدم تخلخل سنگ‌ها و وجود منظره ستونی آنها را بعنوان دلیل ذکر می‌کنند و برای اثبات نظر خود، هر دو معتقدند که مجرای آتش فشانی پیدا کرده‌اند که این برش‌های موجدار از آن خارج شده است. از نوشته آنها برمی‌آید که نظر آنها معطوف به توده‌هائی است که تقریباً در دو کیلو متری شمال شرقی اسک و درست در کنار جاده قرار گرفته است و ما نیز در شکل ۲ آنرا معرفی می‌کنیم. این توده، از توف‌های خاکستری رنگ متخلخل با آنکلاوه‌های تراکی آندزیتی بعد ۲/۰ تا ۳/۰ سانتی‌متر تشکیل شده است. قسمتی از این آنکلاوها مادور و بخشی نیز زاویه دار هستند. در مقطع میکروسکوپی این توف‌ها، در زمینه سنگ، بیوتیت و آپاتیت سیاهرنگ قابل تشخیص است. در حجم سنگ حفره‌های زیادی بابعاد متغیر وجود دارد و این حفره‌ها بوسیله یک منطقه زرد رنگ احاطه شده‌اند که ناشی از واکنش‌های احیاکنندگی است. مطالعه مقاطع میکروسکوپی این سنگ‌ها نشان می‌دهد که آنها سنگ‌های پیروکلاستیک هستند و در ساختمان آنها توف‌های شیشه‌ای، همراه بلور زیاد و قطعات گدازه آتش فشانی شرکت دارند.

عناصر تشکیل دهنده سنگ در زیر میکروسکپ بشرح زیر مشخص میگردد: (شکل ۱)

|              |                          |                           |                |
|--------------|--------------------------|---------------------------|----------------|
| ۱۰ درصد      | پلاژیوکلاز<br>آنورتوکلاز | بلورهای درشت              |                |
|              |                          |                           | بیوتیت         |
| ۵ درصد       | هیپرستن<br>آپاتیت        | (تقریباً ۲۰ درصد حجم سنگ) |                |
|              |                          |                           | اوژیت          |
|              |                          |                           | قطعات گدازه‌ای |
| ۳۰ تا ۵ درصد |                          |                           |                |

زمینه سنگ (تقریباً ۸۰ درصد) که قسمت اعظم آن از شیشه قهوه‌ای رنگ و ذرات خاکستری تشکیل میشود.



شکل ۱- تصویر میکروسکوپی توف شیشه‌ای «بلوردار» با ذرات سنگ تراکی آندزیتی - محل نمونه تقریباً ۲ کیلو متری شمال شرقی اسک. این نمونه از توده‌ای که در شکل ۲ نشان داده شده، بدست آمده است.

**فلدسپاتها** : فلدسپاتها حداکثر ۱/۵ میلی متر طول دارند. مقدار پلاژیوکلاز و آنورتوکلاز تقریباً برابر است. آنورتوکلازها غالباً ساختمان چین دار (Gekrösestruktur) نشان می دهند.

**بیوتیت** : قطر بلورهای بیوتیت حداکثر تا ۱/۵ میلی متر است. این کافی فراوانترین عنصر تیره رنگ این سنگهاست. پولک‌های بیوتیت غالباً انحنا حاصل کرده‌اند و در تمام نمونه‌ها بطور سالم و بدون اثر تجزیه دیده میشوند.

**پیروکسن** : بلورهای پیروکسن به درازای یک میلی‌متر هستند. مقدار هیپرستن بسیار کمتر از مقدار اوژیت منوکلینیک معمولی است.

**آپاتیت** : بلورهای آپاتیت برنگ روشن و پبعد حداکثر ۰/۷۵ میلی‌متر هستند. این بلورها که در سنگهای آتشفشانی کم و بیش شکل منظم و ایده‌آلی دارند، در این توف‌ها غالباً مدور و بشدت خرد شده‌اند.

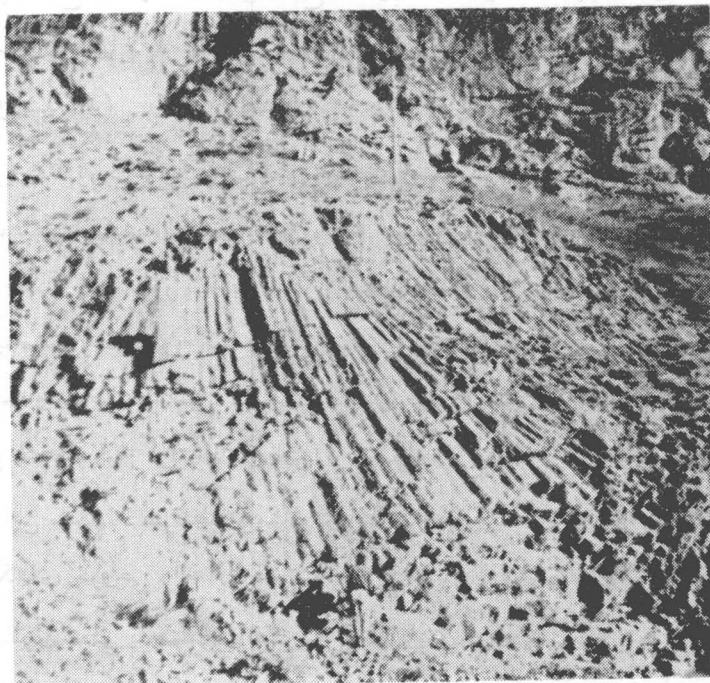
غالب بلورهای پراکنده و درشت از قطعات و ذرات تخریبی هستند. پیروکسن‌ها که در سنگهای آتشفشانی غالباً اتومرف میباشند، در این سنگ‌ها شکل نامنظم دارند.

**آنکلاوها (ذرات سنگهای آتشفشانی)** : این قطعات غالباً با زمینه میکروفلسیتیک خود مشخص میشوند و از زمینه شیشه‌ای توف‌ها بخوبی متمایز میگردند. فراوانی و همچنین درشتی آنها بشدت

تغییر می‌کند. بیوتیت در داخل این قطعات برخلاف حالت آن در داخل خود توف همواره اوپاسیتیزه شده است.

ذرات درشت چسب از نوع بلورهای توف و چسب از نوع قطعات سنگی در زمینه سنگ بطور نامنظم پخش شده‌اند.

**زمینه سنگ:** زمینه سنگ از ذرات شیشه‌ای تشکیل می‌شود که ساخت روانی نشان می‌دهد. بعضی از این ذرات بواسطه رنگ قهوه‌ای شدید و متغیر خود از سایر ذرات متمایز می‌شود.



شکل ۲- منظره منشوری طبقات توف. در قسمت بالا توف‌های معمولی بدون منظره منشوری دیده می‌شود. محل این توده توف در دو کیلومتری شمال شرقی اسک و کنار جاده جدید است.

نمونه‌ای از این توف‌ها که منظره ستونی نشان می‌دهند (بشکل ستون‌هایی قطعات آنها از هم جدا شده است) بطریقه شیمیائی تجزیه شده است که نتیجه آن بقرار ذیل است (نمونه شماره ۲۹۹۱):

| اکسیدها                        | درصد وزن | اکسیدها                       | درصد وزن |
|--------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| SiO <sub>2</sub>               | ۵۹٫۹     | CaO                           | ۳٫۸      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ۱۵٫۵     | Na <sub>2</sub> O             | ۴٫۸      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ۱٫۰      | K <sub>2</sub> O              | ۳٫۹      |
| FeO                            | ۱٫۲      | H <sub>2</sub> O              | ۴٫۵      |
| MnO                            | ۰٫۰۵     | TiO <sub>2</sub>              | ۰٫۹۵     |
| MgO                            | ۳٫۳      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | ۰٫۷      |

تجزیه کننده (P. Thommen) جمع ۹۹/۶ درصد

## ارقام نیگلی آن :

| si   | al  | fm  | c   | alk | k   | mg  |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ۲۲۲۰ | ۳۴۰ | ۲۵۰ | ۱۵۰ | ۲۶۰ | ۰۳۵ | ۰۷۴ |

تیپ ماگما : منائیتیک تا سمنیتیک .

همانطور که در شکل ۲ ملاحظه میشود، این توفها بشکل منشوری از هم جدا میشوند. هر یک از این منشورها دارای قطر در حدود ۲ سانتی متر هستند. این منشورها در قسمت‌های فوقانی توده خود بطور متقارب با هم مجتمع میگردند. این وضع تقارب کسه بوت و درآو آنرا دلیلی جهت اثبات نظر خود دایر بر منشأ گدازه‌ای آنها ذکر کرده‌اند نمیتواند با تصور قابل قبول باشد (صرفنظر از اینکه، این مواد اصولاً از توف تشکیل شده‌اند).

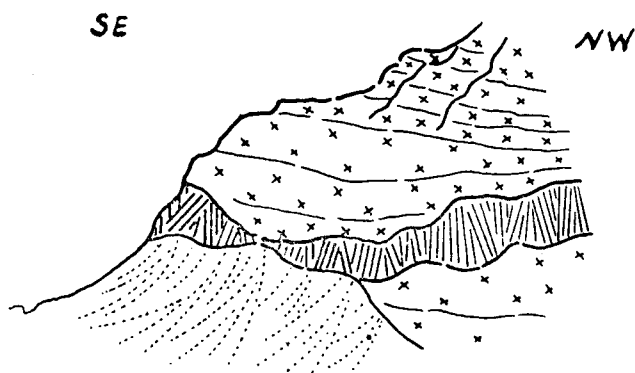
اگر از محل مذکور در فوق بطرف جنوب نظری بیندازیم، منطقه‌ای بضخامت ۴ تا ۵ متر، بصورت دیواره‌ای که از توف تشکیل شده است می‌بینیم. رنگ این توده توف سرخ اخری است و در اینجا نیز منظره ستونی قابل مشاهده است. همانطور که در شکل ۳ دیده میشود، در اینجا نیز منشورها بصورت متقارب قرار گرفته‌اند و تقارب منشورها بطور کم و بیش منظم بوضع متناوب در طرف بالا و پائین واقع شده است. این پدیده ناشی از حدود ناصاف عدسی مانند لایه‌های توف است. ستونهای منشوری همواره بطور تقریباً عمود نسبت به سطح انجماد قرار گرفته‌اند و باین ترتیب اجتماع منشوری متقارب بوجود آورده‌اند.

از آنجا که این سنگها - صرفنظر از منشوری آنها که موجب اشتباه آنها با سنگ‌های خروجی میگردد - بهیچوجه خواص سنگهای خروجی را نشان نمی‌دهند، باید در باره منشأ آنها توجیه دیگری ارائه شود.

تشکیل منظره ستونی یا منشوری فرع حرارت زیادی بوده است که در هنگام تشکیل سنگ وجود داشته است، لیکن این حرارت باید کمتر از ۶۵۰ تا ۷۰۰ درجه بوده باشد، زیرا در مقطع میکروسکپی این سنگها اثری از جوش خوردگی ذرات که در حرارت‌های بالاتر از ۷۰۰ درجه انجام می‌گیرد دیده نمیشود. بنابراین حالت مزبور نمیتواند به توده مذاب یا ایگنیومبریت منسوب گردد، بلکه مربوط به توف‌های معمولی است که در هنگام ته نشست حرارت زیاد داشته‌اند. عمل ته نشست بعدی و معمولی توف بطور سریع انجام گرفته است و نتیجتاً توف‌های بسیار گرم، حرارت خود را حفظ کرده، جدا شدن ستونی را امکان پذیر ساخته‌اند. (شکل ۳)

اکنون به مسئله منشأ سری پیروکلاستیک این ناحیه می‌پردازیم : در سطور بالا گذشت که توفها و آگلومراها در محل بین اسک و فیره دره قدیمی هراز را پر کرده‌اند؛ از آنجا که این خاکسترهای سوزان بمناسبت وزن مخصوص زیادشان همواره بطرف پائین سرازیر شده‌اند و در سمت شمال غربی، لایه‌های توف ضخامت کمتری پیدا می‌کند، باید قبول کرد که مرکز خروج مواد در محلی واقع در شمال غربی «تغارتوف» واقع شده است. معذکک پوشش زمین بوسیله مواد گدازه‌ای در دامنه شرقی دماوند، تعیین دقیق محل آنرا غیرممکن میسازد. وضع افقی بسیار محدود رسوبات پیروکلاستیک بزحمت قابل تفسیر است، چه خروج ماده

مذاب پرگاز اصولاً موجب گسترش بیشتر این مواد گردیده است و در چنین وضعی این سؤال پیش می‌آید که شاید بخشی از این مواد پیروکلاستیک بوسیله آب حمل شده، بصورت رسوبات ثانوی در این محل گذاشته شده است.



شکل ۳- منطقه توف‌های بامنظره منشوری در داخل توف‌های توده‌ای - محل: دره هراز  
تقریباً دو کیلومتری شمال شرقی اسک .

در کنار جاده جدید و شمال شرقی گزنک، لایه‌های متنوعی با ساختمان نامنظم وجود دارد. در زمینه زرد رنگ آنها ذرات تشکیل دهنده سنگ بصورت دانه‌های گرد و یا زاویه دار به بعد یک میلی‌متر تا بیشتر از بیست سانتی‌متر دیده میشود. این ذرات از قطعات سنگ آتش فشانی تشکیل شده‌اند که رنگ آنها روشن، خاکستری و قرمز و بحالت توده‌ای هستند. فلس‌های میکا در زمینه آنها نادر و بصورت ذرات کوچک دیده میشوند. بخش اعظم سنگ ساختمان نامنظم دارد و تخلخل زمینه سنگ نیز کم است. شاید این سنگها از انجماد گل‌های آتش فشانی تشکیل شده باشند که در دامنه شرقی دماوند جریان داشته است و در آن مواد آتش فشانی (گدازه‌ای) بابعاد مختلف وجود داشته است (و باصطلاح Lahar نامیده میشود). نظیر همین سنگ را بوت و دررآو توصیف و بهمین صورت نیز توجیه کرده‌اند.

این دو مؤلف در بخش زیرین توده ضخیم توف، بین گزنک و اسک طبقات متقاطع مشخص کرده‌اند که مبین حمل آنها بوسیله آب است. معذک شاید قسمت اصلی آن مستقیماً از هوا فرو نشسته باشد. توده دیگری که این وضع در آن بخوبی مشخص است در کنار جاده‌ای که رینه را با دره هراز مربوط می‌سازد و در واقع در شمال تحتانی‌ترین منحنی قرار گرفته است. این مواد از خاکسترهای توف برنگ قهوه‌ای روشن و بخشی نیز زرد و قرمز رنگ تشکیل شده است. این توده‌ها دانه ریز هستند و چینه بندی مشخص ندارند. علائمی که دلیل حمل آنها بوسیله آب باشد وجود ندارد. توده‌های یک شکل در این محل روی ماسه سنگهای تشکیلات شمشک قرار گرفته‌اند (ساکنین اولیه اینجا، غارهایی برای سکونت در داخل این توفهای کم مقاوم درست کرده‌اند. از همین غارها در توف‌های شمال اسک نیز دیده میشود).

بطور کلی ممکن است که در هنگام انفجار آتش فشانی، نوعی جریان هوایی (باد) ثابت در ترمز

مواد توف تأثیر داشته است، در این صورت جهت تقریبی این جریان هوایی از شمال تا شمال غربی بوده است که با وضع امروز نیز تا اندازه‌ای مشابه است.

ترکیب شیمیایی توفهای دره هزار با سن نسبی آن‌ها تطبیق نمی‌کند. با وجود اینکه این توف‌ها قدیم‌تر از گدازه‌های روئی خود هستند معذکک ترکیب آن‌ها اسیدی است. اصولاً فازهای توف‌زا و انفجاری از نظر ترکیب اسیدتر از مواد خروجی مربوط به آن‌ها هستند و این امر را میتوان با تصور پدیده تفریق ماگمایی توجیه کرد. با مراجعه به ارقام نیکی بنظر میرسد که مقدار  $p$  و  $ti$  توف (در نمونه شماره ۲۹۹۱) در حوزهای قرار می‌گیرد که برای قدیم‌ترین گدازه‌های دماوند بعنوان صفت‌میز تعیین شده است. این موضوع در باره رقم  $k$  نیز صادق است. در دیاگرام  $k/mg$  (شکل ۶) نقطه تصویری نمونه شماره ۲۹۹۱ در حوزه مواد خروجی قلیائی قرار می‌گیرد. علائم خاصی برای سن نسبی نسبتاً بالاتر توفهای دره هزار با این ترتیب از ترکیب شیمیایی آن بدست می‌آید.

توده دیگری از سنگهای توف که کوچکتر از توده قبلی است، در بخش غربی دماوند و مشرق نقطه اتصال ولررود و دلجای وجود دارد. در ساختمان این توده تراس مانند که در حدود ۱۰ تا ۲۰ متر ضخامت دارد، قبل از همه، مواد تخریبی آتش فشانی که کمتر سفت شده است شرکت دارد. خاکسترهای آتش فشانی توف نیز در آن بمقدار کم وجود دارد. این توف‌ها طبقاتی تا ۳ متر ضخامت تشکیل می‌دهند و همین طبقات خط دامنه دماوند را در محل دره کوچک جنوب شرقی آن مشخص مینمایند.

در پای دامنه غربی دماوند توفهایی وجود دارند که قدیم‌تر از جریان گدازه‌های اطراف بلا فصل (هم‌بر) خود هستند و با توفهای دره هزار قابل مقایسه‌اند. در حوزه شرقی این توده‌ها، مواد پیروکلاستیک بوسیله گدازه‌های جدیدتر - و احتمالاً جدیدترین گدازه‌های دماوند - پوشیده میشود. گدازه‌های مربوط به مرکز فوران جنوب غربی دهانه مرکزی نیز جوان‌ترند. جریان‌های بعدی آن‌ها در قسمت شرقی دره کوچک دلی چای انجام گرفته است. ضخامت توف‌ها در این منطقه در جهت جنوبی بسرعت کم میشود، بطوری که در بخش پائین دره کوچک، مواد گدازه‌ای مستقیماً روی زمینه رسوبی قرار می‌گیرند. مقایسه زمانی این توفها با توفهای دره هزار عملی نیست.

توده دیگری از مواد پیروکلاستیک در حوزه شرقی حاجی دله - نونال دیده میشود. طبقات توف و آگلومرا با مواد تخریبی و درهم در این محل مجتمع شده‌اند. مواد پیروکلاستیک در این منطقه نیز قدیم از گدازه‌هایی هستند که در نزدیکی حاجی دله وجود دارد و در جهت غربی تشکیل مهمیز داده‌اند.

تعداد زیادی توده‌های توف که از نظر گسترش اهمیت ندارند، در دره هزار در شمال و اهته وجود دارد. موقعیت آن‌ها در نقشه زمین شناسی نشان داده شده است. احتمالاً این توفها همه به یک فاز تعلق دارند. طبقات توف غالباً با آبرفت‌ها مجتمع شده‌اند.

## ترکیب شیمیائی سنگهای آتش فشانی جوان :

همانطور که قبلاً اشاره شد، نتیجه تجزیه سنگهای دماوند برای اولین مرتبه بوسیله ژرمن (۱۹۴۲) منتشر شده است. ارقام دیگری در این زمینه همراه ارقام نیگیلی آن ها بوسیله M. Weibel و A. Gansser؛ G. Burri در سال ۱۹۶۱ از دو تیپ مختلف سنگهای این منطقه منتشر شده است. در همین سال مطالعات بوت و دررآو نیز انتشار یافت که در آن نیز نتیجه تجزیه دو نمونه از این سنگها دیده میشود.

برای داشتن اطلاع بیشتر در این زمینه تعداد نه نمونه از سنگهای دماوند را با ارائه طریق آقای پروفیسور بوری در آزمایشگاه آقای پروفیسور وایبل تجزیه کردیم. در بین این نمونه ها، برای اولین مرتبه سنگهایی تجزیه شده اند که از شرقی ترین نقطه دماوند واز گدازه های سمت غربی جمع آوری شده اند. تمام نمونه های سابق تجزیه شده از دامنه های جنوبی و شرقی دماوند منشأ میگیرند.

از آنجا که ترکیب شیمیائی گدازه های دوران چهارم منطقه مورد مطالعه صرفنظر از توده های نزدیک پلور (بوسیله بوری - ۱۹۶۱) تا بحال کاملاً ناشناخته بوده اند، بنظر رسید که تجزیه آنها نیز اهمیت داشته باشد، چه باین ترتیب امکان مقایسه پتروشیمیک با دماوند تسهیل میشود و میتوان درباره تفریق «ایالت سنگ شناسی دماوند» نیز تعمق کرد. باین جهت هفت نمونه از توده های مختلف در آزمایشگاه آقای پروفیسور وایبل مورد تجزیه قرار گرفت.

نتیجه تجزیه ها در جدول شماره ۱ جمع آوری شده است و محل نمونه ها نیز در نقشه دماوند (که در بخش اول این مقاله در شماره ۱۱ مجله دانشکده فنی چاپ شده است - مترجم) مشخص گردیده است. در این قسمت از کار ما، نمونه شماره ۱۵۱ نیز منظور شده است. این نمونه متعلق به توده داستی است که تراز چینه شناسی آن نامشخص است (در بخش دوم این مقاله در این باره بحث شده است - شماره ۱۲ مجله دانشکده فنی - مترجم). چون این سنگ احتمالاً به یک آتش فشان قدیم تر تعلق دارد که شاید هم مربوط به ائوسن باشد، آنرا در جدولهای آینده و دیاگرام ها همیشه داخل پارانتز ( ) مشخص خواهیم کرد.

### مطالعات پتروشیمی :

برای اینکه درباره پتروشیمی سنگهای آتش فشانی جوان «ایالت سنگ شناسی دماوند» بسهولت نظیر دهیم و ترکیب شیمیائی آنرا مشخص کنیم، از روش های نمایی، بهمان طریق که پ - نیگیلی پیش نهاد کرده و بعداً بوسیله خود اوتکمیل شده است استفاده می کنیم.

در جدول شماره ۲، ارقام نیگیلی که از محاسبه نتایج تجزیه شیمیائی سنگها (جدول شماره ۱) بدست آمده است، بحسب ازدیاد مقدار Si مرتب شده است. ارقام نیگیلی مربوط به تجزیه شیمیائی چهار نمونه از سنگها که تا امروز منتشر شده است نیز در این جدول دیده میشود.

از وضع قرار گرفتن انواع ماگماها چنین نتیجه میشود که در این جدول، بطور کم و بیش منظم از انواع قلیائی به انواع اسیدی پیش می رویم. از نظر شیمیائی، این تیپ ها نمونه های خاصی بین ردیف های سدیم دار و ردیف های پتاسیم دار را معرفی می کنند. در واقع ارقام مربوط به  $al$ ؛  $fm$ ؛  $c$  و  $alk$  موید تیپ های

۱- نمونه های شماره ۲۰ و ۳۰ از «دماوند کوچک» (مشرق سلین) منشأ میگیرند.



ماگمائی سدیم دار هستند که معدنک مقدار  $k$  نیز در آنها بسیار زیاد است ولیکن این مقدار بحدی نمیرسد که مشخص تیپ‌های پتاسیم دار باشد. در جدول تغییرات (شکل ۴) ارقام نیکلی  $al$ ،  $fm$ ،  $c$  و  $alk$  بتهیبت از مقدار  $si$  مرتب شده است. پخش نقاط تصویر حوزه نسبتاً کوچکی را اشغال کرده است، باستثناء نمونه شماره ۲ که در تمام ارقام، خارج از این حوزه قرار میگیرد. مقدار  $al$  نمونه‌های شماره ۲، ۳ و ۴ کمی بیشتر از مقدار آن در تجزیه‌های خود من هستند و این امر ناشی از اشتباه در اندازه‌گیری مقدار  $Al$  میباشد.

نقطه تصویر نمونه شماره (۱۰۱) «پاسیفیک» کاملاً از نقاط دیگر جدا شده است ولیکن همواره در تعاقب تصویرهای منحنی که بوسیله نقاط متراکم اشغال شده است قرار می‌گیرد. شکل ۵، منحنی متوسط  $al$ ،  $fm$ ،  $c$  و  $alk$  سنگ‌های دماوند و سنگهای سایر آتشفشانهای جوان منطقه آتلانتیک مورد مطالعه را نشان می‌دهد. جدول تغییرات، تصویر یک منطقه آتلانتیک ضعیف (بامقدار  $k$  نسبتاً زیاد) ارائه می‌دهد. تفاوت مقدار  $al$  -  $alk$  بطور متوسط  $۷/۵$  است. ایزوفالی  $si$  برابر  $۱/۷۲$  است. این ایزوفالی در حد پائین حوزه قرار می‌گیرد، بهمان نحو که در منابع دیگر برای مناطق پاسیفیک ارائه شده است ( $۱۷۰ - ۷۲۰ = si$ ). در مناطق آتلانتیک، ایزوفالی برای  $si$  برابر  $۱۴$  است.

**محل جمع آوری نمونه‌های تجزیه شده** (این شماره‌ها در روی نقشه دماوند نیز مشخص شده است - قسمت اول مقاله، شماره ۱. مجله دانشکده فنی).

**نمونه‌های شماره ۹۲ و ۹۳:** تراکی بازالت اولیوین دار - تقریباً  $۲/۵$  کیلومتری شمال شرقی نوا (تجزیه کننده: پ - تومن).

**نمونه شماره ۲۰ و ۳۰:** تراکی بازالت اولیوین دار - «دماوند کوچک» - تقریباً شش کیلومتری مشرق سلبن (تجزیه کننده: تومن).

**نمونه شماره ۱۸۱۰۶:** تراکی بازالت اولیوین دار - جنوب پلور (تجزیه از: تومن).

**نمونه شماره ۴۳:** تراکی بازالت اولیوین دار - پلوارکوه، تقریباً  $۲/۵$  کیلومتری شمال غربی و زنان (تومن).

**نمونه شماره ۹۵:** تراکی آندزیت هورنبلاند دار -  $۳/۵$  کیلومتری شمال شرقی نوا (تومن).

**نمونه شماره ۱۴۵:** تراکی آندزیت (بیوتیت - اوژیت) هورنبلاند دار -  $۲$  کیلومتری جنوب جنوب شرقی کرف (تومن).

**نمونه شماره ۱۴۲:** تراکی آندزیت (بیوتیت - اوژیت) هورنبلاند دار - تقریباً  $۳/۵$  کیلومتری مشرق نونال (تومن).

**نمونه شماره ۱۴۶:** تراکیت (پیروکسن - پلاژیوکلاز) هورنبلاند دار - تقریباً  $۲$  کیلومتری شمال کرف (تجزیه از: وایبل).

نمونه شماره ۱۴۷ : تراکیت (بیوتیت - اوژیت) هیپرستن دار - ۲/۵ کیلومتری مغرب حاجی دله (تجزیه از: تومن) .

نمونه شماره ۱۶۲ : تراکیت (بیوتیت - اوژیت) هیپرستن دار - تقریباً ۳/۵ کیلومتری مشرق نقطه اتصال ولررود و دلیچای (تومن) .

نمونه شماره ۱۵۸ : تراکیت (بیوتیت - اوژیت) هیپرستن دار - قله کوه اره (تومن) .

نمونه شماره ۱۱۰۱ : تراکیت (بیوتیت - اوژیت) هورنبلانده دار - گلوگاه هراز - ۳/۵ کیلومتری غرب جنوب غربی اسک (تومن) .

نمونه شماره ۱۶۰ : تراکیت (بیوتیت - اوژیت) هیپرستن دار - ۵ کیلومتری شرق نقطه اتصال ولررود و دلیچای (تومن) .

نمونه شماره ۲۹۹۱ : توف (با منظره ستونی) - دره هراز، تقریباً ۳ کیلومتری شمال شرقی اسک (تومن) .

نمونه شماره (۱۵۱) : داسیت بیوتیت دار - دامنه شرقی کوه اره، تقریباً ۹ کیلومتری مغرب حاجی دله (تومن) .

### منابع اطلاعات مربوط به تجزیه سایر نمونه‌ها :

- 1 - Latite à biotite et plagioclase ; Damavand (Sommet) ; Analys. : F. Raoult , E. Jérémine (1942) .
- 2 - Microsénite néphélinique : Damavand : Analyse . : F. Raoult, E. Jérémine (1942).
- 3 - Trachy - andésite (route de Garna à Al-e-garm): analys. à Lab. de la Fac. des Scs. Clermont - Ferrand .
- 4 - Doréite = Microsénite calco - alcaline : Lar. analys. à Lab. de la Fac. des Scs . Clermont - Ferrand.

جدول شماره ۱ - ارقام بوطبه تجزیه سنگها.

| شماره نمونه                    | ۹۳   | ۹۲   | ۳۰   | ۲۰   | ۱۸۱۰۶ | ۴۳  | ۹۵   | ۱۴۵  | ۱۴۲ | ۱۴۶  | ۱۴۷  | ۱۶۲  | ۱۵۸ | ۱۱۰۱ | ۱۶۰ | ۲۹۹۱ | ۱    | ۲     | ۳     | ۴ (۱۵۱) |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|------|-----|------|------|-------|-------|---------|
| اکسیدها                        |      |      |      |      |       |     |      |      |     |      |      |      |     |      |     |      |      |       |       |         |
| SiO <sub>2</sub>               | ۴۶۰  | ۴۵۷  | ۴۷۰  | ۴۳۶  | ۴۶۳   | ۵۰۴ | ۵۳۵  | ۵۶۴  | ۵۸۴ | ۶۰۴  | ۶۱۰  | ۶۰۸  | ۶۱۰ | ۶۱۳  | ۶۲۱ | ۵۹۹  | ۶۱۵  | ۶۰۴   | ۵۸۱   | ۵۵۹     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ۱۳۲  | ۱۳۶  | ۱۲۹  | ۱۲۹  | ۱۴۸   | ۱۴۸ | ۱۷۱  | ۱۶۲  | ۱۵۷ | ۱۶۱  | ۱۶۰  | ۱۶۲  | ۱۵۷ | ۱۶۰  | ۱۵۶ | ۱۵۵  | ۱۵۲  | ۱۵۹   | ۱۸۶   | ۱۵۷     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ۵۵   | ۴۲   | ۴۵   | ۵۴   | ۳۷    | ۴۲  | ۵۱   | ۵۰   | ۴۶  | ۴۰   | ۲۶   | ۲۵   | ۲۱  | ۲۸   | ۲۶  | ۱۰   | ۲۲۰  | ۲۲۱   | ۳۷۰   | ۳۲۰     |
| FeO                            | ۳۲   | ۴۴   | ۳۹   | ۲۳   | ۵۵    | ۳۰  | ۲۴   | ۱۰   | ۱۰  | ۱۵   | ۲۰   | ۲۰   | ۲۷  | ۱۹   | ۱۲  | ۲۹۹  | ۲۴۶  | ۱۴۵   | ۲۸۰   | ۵۵      |
| MnO                            | ۰.۱۵ | ۰.۱۵ | ۰.۱۲ | ۰.۱۵ | ۰.۱۳  | ۰.۱ | ۰.۱  | ۰.۱  | ۰.۱ | ۰.۰۸ | ۰.۰۵ | ۰.۱  | ۰.۱ | ۰.۰۵ | ۰.۱ | ۰.۱۰ | ۰.۱۶ | ۰.۱۰  | TRACE | ۰.۵     |
| MgO                            | ۱۰.۳ | ۹.۰  | ۹.۱  | ۸.۰  | ۹.۲   | ۶.۹ | ۴.۴  | ۳.۱  | ۴.۰ | ۲.۳  | ۲.۸  | ۲.۸  | ۲.۸ | ۲.۹  | ۳.۱ | ۳.۳  | ۱.۹۴ | ۳.۰۹  | ۳.۱۵  | ۳.۲۵    |
| CaO                            | ۱۰.۶ | ۱۱.۶ | ۸.۷  | ۱۱.۱ | ۹.۲   | ۸.۷ | ۶.۰  | ۶.۳  | ۴.۶ | ۴.۳  | ۴.۸  | ۳.۹  | ۴.۲ | ۳.۸  | ۳.۶ | ۳.۸  | ۴.۵۰ | ۱.۰۶  | ۴.۶۰  | ۴.۲۵    |
| Na <sub>2</sub> O              | ۲.۸  | ۲.۸  | ۵.۰  | ۴.۰  | ۳.۲   | ۴.۱ | ۴.۹  | ۴.۹  | ۴.۸ | ۵.۰  | ۴.۵  | ۳.۹  | ۴.۶ | ۴.۹  | ۴.۶ | ۴.۸  | ۴.۴۲ | ۸.۱۱  | ۵.۱۵  | ۴.۹۰    |
| K <sub>2</sub> O               | ۲.۷  | ۱.۸  | ۱.۹  | ۱.۶  | ۱.۶   | ۳.۲ | ۳.۲  | ۳.۶  | ۳.۸ | ۴.۵  | ۴.۱  | ۴.۱  | ۴.۲ | ۴.۲  | ۳.۲ | ۳.۹  | ۴.۰۹ | ۴.۹۳  | ۴.۲۰  | ۳.۷۰    |
| H <sub>2</sub> O               | ۰.۸  | ۱.۸  | ۳.۰  | ۳.۶  | ۳.۸   | ۱.۵ | ۰.۷  | ۰.۹  | ۰.۶ | ۰.۳  | ۰.۹  | ۰.۶  | ۱.۵ | ۰.۷  | ۰.۳ | ۴.۵  | ۰.۶۷ | ۱.۴۴  | ۱.۳۵  | ۰.۷     |
| TiO <sub>2</sub>               | ۱.۵  | ۱.۵۵ | ۱.۷  | ۱.۹  | ۱.۸۲  | ۱.۴ | ۱.۵۳ | ۱.۲۵ | ۱.۰ | ۱.۰  | ۰.۸۵ | ۰.۹۵ | ۰.۹ | ۰.۸۵ | ۰.۹ | ۰.۹۵ | ۱.۴۲ | ۰.۱۵  | ۰.۸۰  | ۱.۵۰    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | ۱.۸۵ | ۱.۹  | ۱.۲۸ | ۱.۳۵ | ۱.۳۵  | ۱.۳ | ۱.۱۷ | ۰.۹۵ | ۰.۹ | ۰.۶  | ۰.۶  | ۰.۶۵ | ۰.۶ | ۰.۵۵ | ۰.۶ | ۰.۷  | ۰.۴۶ | TRACE | ۰.۵۵  | ۰.۵۰    |
| CO <sub>2</sub>                | —    | —    | *    | ۳.۷  | —     | —   | —    | —    | —   | —    | —    | —    | —   | —    | —   | —    | —    | —     | —     | —       |

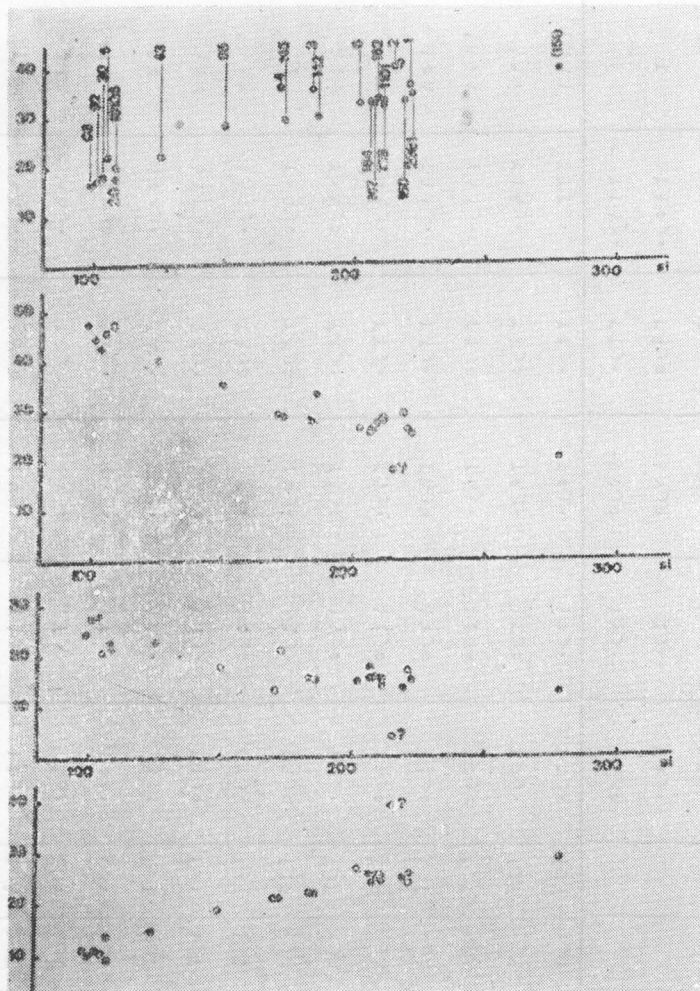
\* احتمالاً گوگرد.

| شماره نمونه | si    | al   | fm   | c    | alk  | ti  | p   | k    | mg   | pz  | تیپ ماگما                 |
|-------------|-------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|
| ۹۳          | ۹۸۵۰  | ۱۶۵۰ | ۴۷۵۰ | ۲۴۵۰ | ۱۱۵۰ | ۲۷۴ | ۱۷۷ | ۲۳۲  | ۰٫۶۹ | -۴۸ | ملائزالی - شونکتینیک      |
| ۹۲          | ۱۰۰۵۰ | ۱۷۵۰ | ۴۴۵۰ | ۲۷۵۰ | ۱۰۵۰ | ۲۵۵ | ۱۷۷ | ۲۲۴  | ۰٫۶۶ | -۴۲ | گابرو توالی تیک           |
| ۲۰          | ۱۰۳۵۰ | ۱۸۵۰ | ۴۲۵۰ | ۲۸۵۰ | ۱۱۵۰ | ۳۲۴ | ۱۷۳ | ۰٫۲۱ | ۰٫۶۶ | -۴۳ | گابرو توالی تیک           |
| ۳۰          | ۱۰۸۵۰ | ۱۷۵۰ | ۴۷۵۰ | ۲۱۵۰ | ۱۴۵۰ | ۲۷۹ | ۱۷۳ | ۰٫۲۰ | ۰٫۶۷ | -۴۸ | ملائزالی تیک - شونکتینیک  |
| ۱۸۱۰۶       | ۱۰۸۵۰ | ۲۰۵۰ | ۴۷۵۰ | ۲۳۵۰ | ۹۵۰  | ۳۰۲ | ۱۷۳ | ۰٫۲۵ | ۰٫۶۷ | -۳۰ | اسکسیت گابروئید           |
| ۴۳          | ۱۲۵۵۰ | ۲۲۵۰ | ۴۰۵۰ | ۲۳۵۰ | ۱۵۵۰ | ۲۷۷ | ۱۷۴ | ۰٫۳۵ | ۰٫۶۴ | -۳۵ | بوریتینیک                 |
| ۹۵          | ۱۵۰۵۰ | ۲۸۵۰ | ۳۵۵۰ | ۱۸۵۰ | ۱۹۵۰ | ۳۰۲ | ۱۷۳ | ۰٫۳۰ | ۰٫۵۳ | -۲۶ | اسکسیت                    |
| ۱۴۵         | ۱۷۳۵۰ | ۲۹۵۰ | ۲۸۵۰ | ۲۱۵۰ | ۲۱۵۰ | ۳۰  | ۱۷۳ | ۰٫۳۳ | ۰٫۵۰ | -۱۳ | اسکسیت آکریک              |
| ۱۴۲         | ۱۸۶۵۰ | ۲۹۵۰ | ۳۳۵۰ | ۱۵۵۰ | ۲۲۵۰ | ۲۷۷ | ۱۷۱ | ۰٫۳۴ | ۰٫۵۷ | -۳  | منائیتیک تاسیتینیک        |
| ۱۴۶         | ۲۰۶۵۰ | ۳۲۵۰ | ۲۵۵۰ | ۰۹۵۰ | ۲۶۵۰ | ۲۷۳ | ۰٫۸ | ۰٫۳۷ | ۰٫۴۶ | +۱  | کاسائی تیک موزولیت سینتیک |
| ۱۴۷         | ۲۰۷۵۰ | ۳۲۵۰ | ۲۶۵۰ | ۱۷۵۰ | ۲۴۵۰ | ۲۷۳ | ۰٫۸ | ۰٫۳۸ | ۰٫۵۳ | +۱۲ | منائیتیک تا سینتیک        |
| ۱۶۲         | ۲۰۹۵۰ | ۳۳۵۰ | ۲۷۵۰ | ۱۴۵۰ | ۲۵۵۰ | ۲۷۵ | ۰٫۸ | ۰٫۳۵ | ۰٫۵۳ | +۶  | »                         |
| ۱۵۸         | ۲۱۱۵۰ | ۳۲۵۰ | ۲۸۵۰ | ۱۵۵۰ | ۲۴۵۰ | ۲۷۳ | ۰٫۸ | ۰٫۳۷ | ۰٫۵۲ | +۱۳ | »                         |
| ۱۱۰۱        | ۲۱۱۵۰ | ۳۲۵۰ | ۲۸۵۰ | ۱۴۵۰ | ۲۵۵۰ | ۲۷۳ | ۰٫۸ | ۰٫۳۶ | ۰٫۵۴ | +۷  | »                         |
| ۱۶۰         | ۲۱۹۵۰ | ۳۲۵۰ | ۲۹۵۰ | ۱۳۵۰ | ۲۵۵۰ | ۲۷۳ | ۰٫۹ | ۰٫۳۸ | ۰٫۵۷ | +۱۹ | »                         |
| ۲۹۹۱        | ۲۲۲۵۰ | ۲۴۵۰ | ۲۵۵۰ | ۱۵۵۰ | ۲۶۵۰ | ۲۷۷ | ۱٫۱ | ۰٫۳۵ | ۰٫۷۴ | +۱۷ | »                         |
| ۱           | ۲۲۱۵۰ | ۳۳۵۰ | ۲۵۵۰ | ۱۷۵۰ | ۲۴۵۰ |     |     | ۰٫۳۷ | ۰٫۴۱ | +۲۳ | منائیتیک تا سینتیک        |
| ۲           | ۲۱۵۵۰ | ۳۹۵۰ | ۱۷۵۰ | ۲۴   | ۳۹۵۰ |     |     | ۰٫۲۸ | ۰٫۲۵ | -۴۱ | فویائی تیک                |
| ۳           | ۱۸۴۵۰ | ۳۵۵۰ | ۲۷۵۰ | ۱۵۵۰ | ۲۲۵۰ |     |     | ۰٫۲۹ | ۰٫۵۴ | -۴  | منائی تیک                 |
| ۴           | ۱۷۱۵۰ | ۳۵۵۰ | ۲۹۵۰ | ۱۴۵۰ | ۲۱۵۰ |     |     | ۰٫۳۳ | ۰٫۵۳ | -۱۵ | نوزی کومبیک تا منائیتیک   |
| ۵           | ۱۰۵۵۰ | ۳۲۵۰ | ۴۶۵۰ | ۲۱۵۰ | ۱۱۵۰ |     |     | ۰٫۴۰ | ۰٫۶۵ | -۳۹ |                           |
| ۶           | ۲۰۲۵۰ | ۳۲۵۰ | ۲۶۵۰ | ۱۵۵۰ | ۲۷۵۰ |     |     | ۰٫۳۸ | ۰٫۵۵ | -۶  |                           |
| (۱۵۱)       | ۲۷۸۵۰ | ۳۸۵۰ | ۲۰۵۰ | ۱۲۵۰ | ۲۹۵۰ | ۲۰  | ۰٫۵ | ۰٫۳۰ | ۰٫۴۴ | +۶۲ | لوکو کوارتز دیوری تیک     |

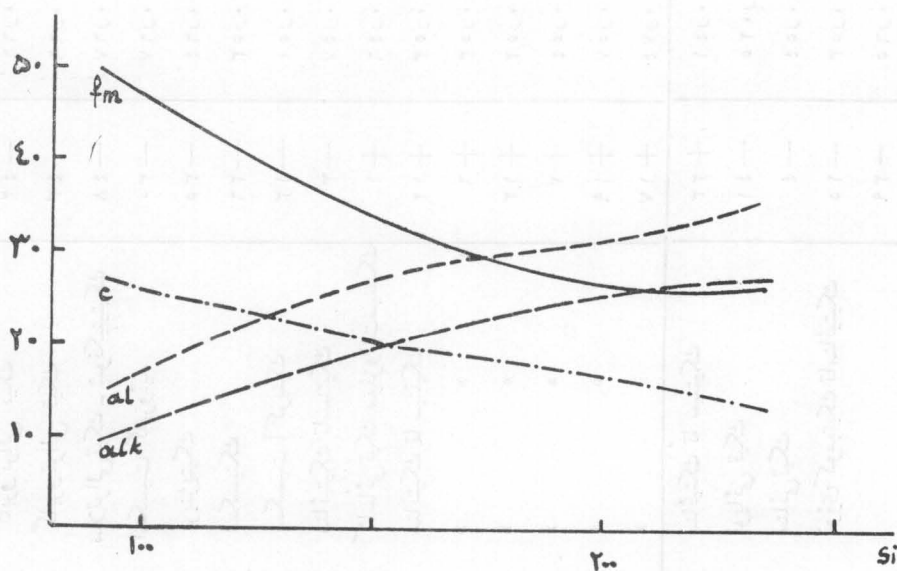
۱- منابع ارقام نیگلی نمونه‌های ۵ و ۶ از: C. Burri et al. (1961)

شماره ۵: تراکی اندزیت (اوزیت) اولوین دار - شماره ۶ - تراکی اندزیت اوزیت بیوتیت دار با کمی

هورنبلاند قهوه‌ای (ارقام نیگلی) ، اعداد متوسط تجزیه‌های مختلف هر دو تیپ مذکور است .



شکل ۴- تغییرات  $alk$  ،  $c$  ،  $fm$  ،  $al$  به تبعیت از مقدار  $si$  برای مواد آتش فشانی جدید « ایالت سنگ شناسی دماوند » .



شکل ۵- دیاگرام ایده‌آلی تغییرات مواد آتش فشانی « ایالت دماوند » .

در شکل ۴ ، ارقام مربوط به k و mg نمایش داده شده است. حوزه پخش این ارقام کوچک است ، فقط تصویر مربوط به نمونه شماره ۲ (تجزیه نمونه مزبور بوسیله رزمین در سال ۱۹۴۲ انجام گرفته است) با مقدار mg بسیار کم خود بکلی از حوزه اصلی خارج میشود (در سطور آینده ، این نمونه مورد استفاده قرار نخواهد گرفت. در جداول مربوط به ارقام تجزیه و ارقام نیگلی ، این نمونه بطور مشخص خارج از حوزه یکنواخت تصویر مربوط به سنگهای آتش فشانی جوان قرار می گیرد. این وضع یا ناشی از اشتباه در تجزیه آن است و یا اینکه این نمونه که با نام میکروسینیت نقلینیک مشخص گردیده است اصولاً از دماوند منشأ نگرفته است) . مواد آتش فشانی قلیائی از گدازه های دماوند بطور بازرسی جدا شده است. نکته مهم در این شکل موقعیت تصویر نمونه شماره ۱۹۹۱ نسبت به مواد آتش فشانی قلیائی است. همانطور که قبلاً گفتیم ، این نمونه مربوط به توف های قدیمی و اسیدی است که در قاعده گدازه های تراکی آندزیتی، در دره هراز قرار دارد. در شکل مذکور (جدول mg/k) تصویر این نمونه ، در حوزه مواد خروجی قلیائی قرار می گیرد. در همین شکل مقدار k از ۳۸٪ تجاوز نمی کند، فقط مقدار آن برای نمونه شماره ۵ (که متعلق به تجزیه ۱۹۶۱ Burri et al است) استثنائاً بیشتر از همه و برابر ۴۰٪ است. جدول شماره ۲ نشان می دهد که مقدار k با زیاد شدن si بتدریج بالا میرود و mg بالعکس کمتر میگردد. این خاصیت مشخص «ایالت سنگ شناسی پاسیفیک» است .

سنگ های آتش فشانی جوان «ایالت سنگ شناسی دماوند» در مجموع خود تیپ خاص واسطی را نشان می دهند. تجمع این سنگ ها را میتوان هم بصورت سنگهای آتلانتيك ضعيف متمایل به پاسیفیک وهم بصورت تیپ ایالت مدیترانه ای منظور داشت .

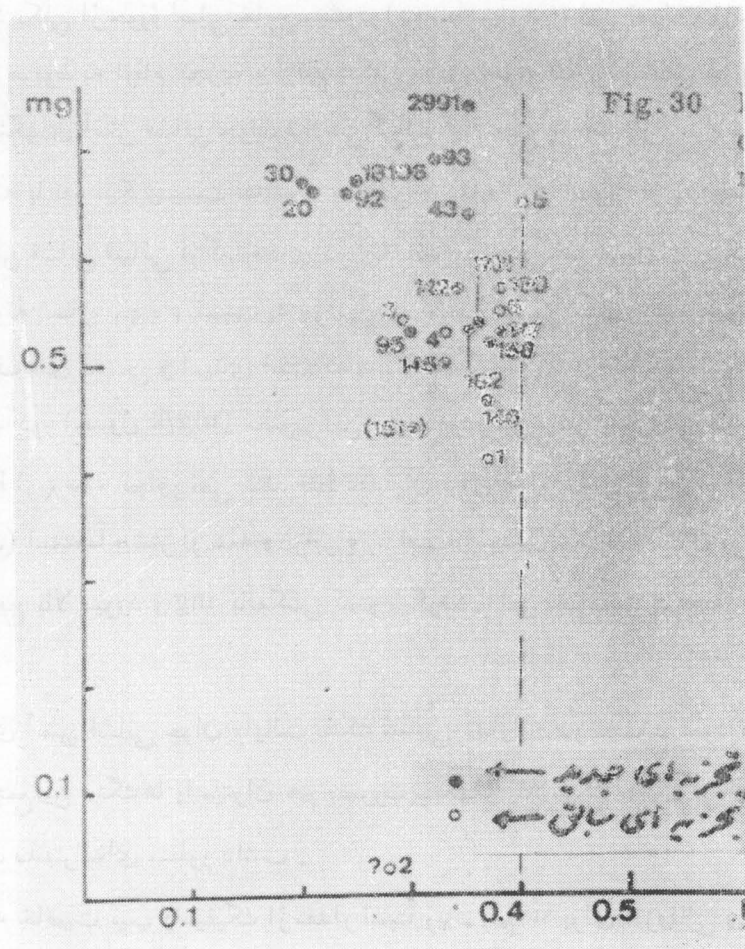
تمایل به خاصیت تیپ پاسیفیک از مقدار نسبتاً زیاد رقم si یرای ایزوفالی و از تفریق قابل توجه (al-alk) به مقیاس ۱-۷ واحد وهم چنین از ترکیب مدال آنها - باستثناء تراکی بازالت های اولیوین - دار - و بالاخره از نبودن نورماتیو فلاسپاتوئیدها مشخص میگردد. مقدار نرماتیو Ne که فقط در حدود ۴ درصد است در این گدازه های قلیائی ممکن است ناشی از اثریت معمولی سنگ ها باشد .

گرایش به صفت تیپ مدیترانه ای در مورد گدازه های تیپ آتلانتيك ناشی از مقدار رقم k است که از حد ۴۰٪ بالاتر میرود، بدون اینکه بحدنصاب خود که مشخص تیپ های ماگمای مدیترانه ای است برسد .

نمونه های تیپ آتلانتيك متوسط متعلق به آتش فشانه های جزیره Tristan da Cunha که در سطور زیر بعنوان نمونه های مقایسه ای آورده میشود نیز چنین صفات خاصی را نشان می دهند که در برخی از آنها حتی وجود لوست نیز بمقدار کم تشخیص داده شده است (در این مورد اطلاعاتی از آقای پروفیسور بوری بطور شفاهی کسب کرده ام) .

بنا به چنین حالت حد واسط، «ایالت سنگ شناسی دماوند» را نمیتوان بدون شرط در جدول تکتونیک -

ماگماتیک مشهور Stille مرتب کرد<sup>(۱)</sup>. از نظر زمانی این منطقه مربوط به یک فازنهائی آتش فشانی (Final) است و ماگماتیسیم انتهائی معدلک اصولاً آلکالن ویا بعبارت دیگر «کمتر سیلیسی» است.



شکل ۶- سنگهای آتش فشانی جوان «ایالت دماوند» در دیاگرام mg/k.

مثالی از آتش فشان مرحله انتهائی که با دماوند قابل مقایسه است در فلات مرکزی فرانسه (کوه Mont Dore = مون در) قابل ذکر است. از این آتش فشانی سری درئیتها و سان سیئیتها<sup>(۲)</sup> بخصوص در اینجا نام برده میشود.

نمونه داسیت بیوتیت دار را (که تراز چینه شناسی آن مشخص نشده است) با در نظر گرفتن ترکیب شیمیائی آن (نمونه شماره ۱۵۱) میتوان به مرحله پسین آتش فشانی (Subsequent) منسوب داشت و از آنجا دلیلی دیگر برای تعلق این سنگها به آتش فشانی ائوسن که بصورت مرحله پسین منظور میشود ارائه داد.

۱- H. Stille - مراحل ژئوماگماتیسیم را به چهار بخش تقسیم می کند که بترتیب عبارتند از مرحله Inital - مرحله Synorogen - مرحله Subsequent - مرحله Final. فینال از کلمه Finis بمعنی انتها و آخر مشق شده است و به مرحله نهائی ولکانیسم اطلاق میشود که در آن مواد مذاب از نوع بازالت آلکالن خارج میشوند (مترجم).

2- Doreite et Sancyste .

برای مشخص کردن «ایالت سنگ شناسی دماوند» و صفات سنگهای آن ، ارقام قاعدهای مربوط به نمونه‌های تجزیه شده محاسبه شد. این ارقام در جدول شماره ۳ آورده میشود .

جدول ۳ - ارقام قاعدهای :

| شماره نمونه‌ها | Q    | Kp  | Ne  | Cal | Sp | Cs  | Fs | Fa | Fo  | Ru | Cp |
|----------------|------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| ۹۳             | ۱۹۲  | ۹۶  | ۲۰۳ | ۶۵  | —  | ۹۰  | ۲۵ | ۲۸ | ۲۱۲ | ۱۰ | ۳۸ |
| ۹۲             | ۱۲۱  | ۶۴  | ۲۰۶ | ۸۹  | —  | ۹۷  | ۴۴ | ۲۵ | ۱۸۸ | ۱۱ | ۳۷ |
| ۳۰             | ۲۰۴  | ۶۸  | ۲۷۵ | ۴۴  | —  | ۸۶  | ۴۸ | ۴۶ | ۱۹۲ | ۱۲ | ۲۵ |
| ۲۰             | ۱۷۵  | ۶۱  | ۲۳۳ | ۸۰  | —  | ۱۱۵ | ۶۱ | ۲۹ | ۲۰۵ | ۱۴ | ۲۷ |
| ۲۸۱۰۶          | ۲۴۹  | ۵۹  | ۱۷۹ | ۱۳۱ | —  | ۵۳  | ۳۹ | ۵۵ | ۱۹۶ | ۱۳ | ۲۶ |
| ۴۳             | ۲۵۸  | ۱۱۷ | ۲۲۲ | ۷۴  | —  | ۷۰  | ۴۴ | ۳۶ | ۱۴۴ | ۱۰ | ۲۵ |
| ۹۵             | ۳۰۴  | ۱۱۳ | ۲۶۳ | ۹۲  | —  | ۲۳  | ۵۳ | ۲۸ | ۹۱  | ۱۱ | ۲۲ |
| ۱۴۵            | ۳۳۵۸ | ۱۲۸ | ۲۶۵ | ۷۵  | —  | ۱۴  | ۲۵ | ۱۳ | ۶۴  | ۷  | ۱۷ |
| ۱۴۲            | ۳۵۷  | ۱۳۳ | ۲۵۷ | ۶۲  | —  | ۲۲  | ۴۸ | ۱۳ | ۸۳  | ۸  | ۱۷ |
| ۱۴۶            | ۳۷۱  | ۱۶۰ | ۲۷۰ | ۴۸  | —  | ۳۰  | ۴۲ | ۱۳ | ۴۸  | ۷  | ۱۱ |
| ۱۴۷            | ۳۹۰  | ۱۴۷ | ۲۴۴ | ۶۷  | —  | ۲۸  | ۲۷ | ۲۳ | ۵۷  | ۶  | ۱۱ |
| ۱۶۲            | ۳۸۰  | ۱۴۷ | ۲۷۰ | ۵۷  | —  | ۲۰  | ۲۷ | ۲۴ | ۵۷  | ۷  | ۱۱ |
| ۱۵۸            | ۳۹۰  | ۱۴۸ | ۲۴۸ | ۶۰  | —  | ۲۴  | ۲۲ | ۲۳ | ۵۸  | ۶  | ۱۱ |
| ۱۱۰۱           | ۳۸۶  | ۱۵۰ | ۲۶۲ | ۵۵  | —  | ۱۹  | ۳۰ | ۲۱ | ۶۰  | ۶  | ۱۱ |
| ۱۶۰            | ۴۰۰  | ۱۵۰ | ۲۴۷ | ۵۷  | —  | ۱۵  | ۲۷ | ۲۳ | ۶۴  | ۶  | ۱۱ |
| ۲۹۹۱           | ۴۰۰  | ۱۴۱ | ۲۶۶ | ۵۹  | —  | ۱۶  | ۱۰ | ۱۶ | ۷۱  | ۷  | ۱۴ |
| ۱              | ۴۱۰  | ۱۴۲ | ۲۳۹ | ۶۷  | —  | ۲۶  | ۲۳ | ۳۵ | ۴۰  | ۱۰ | ۸  |
| ۳              | ۳۶۴  | ۱۱۳ | ۲۷۵ | ۱۰۸ | —  | ۴۴  | ۳۸ | ۱۷ | ۶۵  | ۵  | ۱۱ |
| ۴              | ۳۴۴  | ۱۲۹ | ۲۶۳ | ۱۰۶ | ۱۸ | —   | ۳۳ | ۲۳ | ۶۶  | ۷  | ۱۱ |
| (۱۵۱)          | ۴۶۵  | ۱۱۷ | ۲۷۰ | ۶۴  | —  | ۵۵  | ۳۲ | ۲۷ | ۲۹  | ۵  | ۶  |

جدول شماره ۴ :

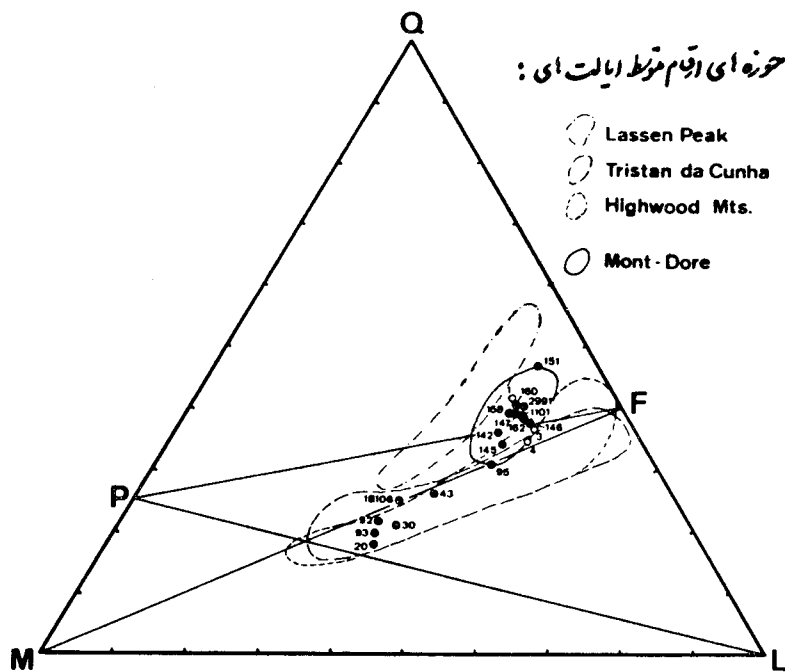
| Q    | L   | M   | π   | γ   |
|------|-----|-----|-----|-----|
| ۱۹۲  | ۳۶۴ | ۴۴۴ | ۰۱۸ | ۰۲۳ |
| ۱۲۱  | ۳۵۹ | ۴۳۰ | ۰۲۵ | ۰۲۵ |
| ۲۰۴  | ۳۸۷ | ۴۰۹ | ۰۱۱ | ۰۲۳ |
| ۱۷۵  | ۳۷۴ | ۴۵۱ | ۰۲۱ | ۰۲۸ |
| ۲۴۹  | ۳۶۹ | ۳۸۲ | ۰۳۵ | ۰۱۵ |
| ۲۵۸  | ۴۱۳ | ۳۲۹ | ۰۱۸ | ۰۲۴ |
| ۳۰۴  | ۴۶۸ | ۲۲۸ | ۰۲۰ | ۰۱۲ |
| ۳۳۵۸ | ۴۶۸ | ۱۹۴ | ۰۱۶ | ۰۲۴ |
| ۳۵۷  | ۴۵۲ | ۱۹۱ | ۰۱۴ | ۰۱۳ |
| ۳۷۱  | ۴۷۸ | ۱۵۱ | ۰۱۰ | ۰۲۳ |
| ۳۹۰  | ۴۵۸ | ۱۵۲ | ۰۱۵ | ۰۲۱ |
| ۳۸۰  | ۴۷۴ | ۱۴۶ | ۰۱۲ | ۰۱۶ |
| ۳۹۰  | ۴۵۶ | ۱۵۴ | ۰۱۳ | ۰۱۸ |
| ۳۸۶  | ۴۶۷ | ۱۴۷ | ۰۱۲ | ۰۱۵ |
| ۴۰۰  | ۴۵۴ | ۱۴۶ | ۰۱۳ | ۰۱۲ |
| ۴۰۰  | ۴۶۴ | ۱۳۴ | ۰۱۳ | ۰۱۴ |
| ۴۱۰  | ۴۴۸ | ۱۴۲ | ۰۳۷ | ۰۲۱ |
| ۳۶۴  | ۴۹۶ | ۱۴۰ | ۰۲۲ | ۰۰۳ |
| ۳۴۴  | ۴۹۸ | ۱۵۸ | ۰۲۱ | ۰۰۰ |
| ۴۶۵  | ۴۵۱ | ۸۴  | ۰۱۴ | ۰۰۷ |



برای اینکه نمایش بطریقه دیاگرام نیز امکان پذیر شود ، علاوه بر آن ، ارقام  $M$  ،  $L$  ،  $Q$  و همچنین  $\pi$  و  $\gamma$  نیز محاسبه شد که در جدول شماره ۷ ارائه میگردد .

شکل شماره ۷ سنگهای آتشفشانی جدید «ایالت سنگشناسی دماوند» را در دیاگرام مثلث QLM نشان می دهد . مانند دیاگرام شماره ۷ (شکل ۷) در اینجا نیز در مثلث QLM دو حوزه قابل تشخیص است که بوسیله نقاط منفردی با همدیگر مربوط میشوند . سنگهای تراکی بازالت که از نقاط پلور - پلوار کوه - نزدیک نوا و از «دماوند کوچک» جمع آوری شده است پائین تر از خط FM قرار میگیرند . سنگهای آتش - فشانی دماوند تغییرات بسیار کم نشان می دهند . در این گروه ، توفهای نسبتاً قدیمی نیز (شماره ۲۹۹۱) . از محل دره هراز ، قرار میگیرند که در دیاگرام  $mg/k$  در حوزه مواد خروجی قدیم تر و قلیائی واقع میشوند (مقایسه شود با شکل ۶ - جدول  $mg/k$ ) .

در بالای خط اشباعی دیاگرام فقط سنگهای جدید دماوند و داسیت (۱۰۱) قرار می گیرند . کوازتر آزاد فقط در نمونه شماره (۱۰۱) از نظر مدال قابل تشخیص است . درگدازه ای دماوند این کافی در شیشه زمینه سنگ مخفی شده است .

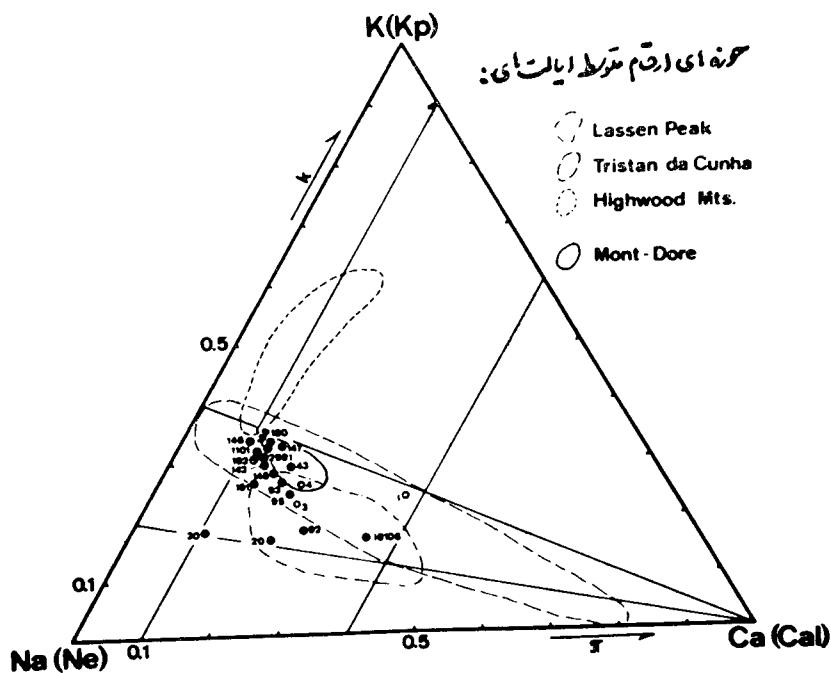


شکل ۷- سنگهای آتش فشانی جوان «ایالت دماوند» در دیاگرام مثلثی QLM .

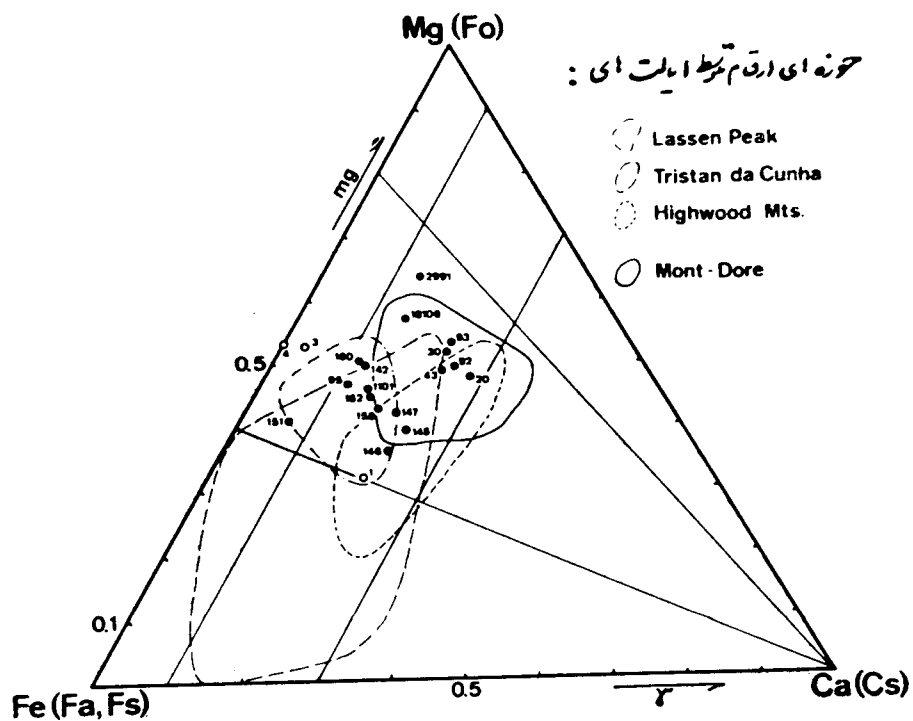
در دیاگرام مثلثی QLM بوضوح استنباط میشود (۱) که سنگهای قلیائی «ایالت دماوند» درحوزه

۱- در دیاگرام های مثلث QLM ،  $MgFeCa$  و  $KNaCa$  ، حوزه های مربوط به ارقام متوسط ایالات سنگ شناسی رسم شده است . و در اینجا ، منطقه Lassen Peak بعنوان نمونه واقعی پاسیفیک ؛ تریستان داکونها نمونه آتلاتتیک ضعیف و کوههای Highwood بعنوان نمونه واقعی مدیترانه ای منظور گردیده است . ارقام لازم برای تکمیل این دیاگرام ها از کارهای C. Burri (۱۹۴۰) و P. Niggli اقتباس شده است . ارقام مربوط به منطقه موندر (دراورنی) از تحقیقات R. Brousse (۱۹۰۴) اقتباس گردیده است .

سنگهای جزیره Tristan da Cunha قرار می گیرند و خود همین حوزه نیز در حوزه «مدیترانه ای» کوههای Higwood واقع شده است .



شکل ۸ - سنگ های آتشفشانی جوان «ایالت دساوند» در دیاگرام مثلی KNaCa



شکل ۹ - سنگهای آتشفشانی جوان «ایالت دساوند» در دیاگرام مثلی MgFeCa

جدول شماره ۵ - کاتانوزم های استاندارد (از ارقام قاعده‌ای محاسبه شده است) .

| شماره نمونه | Q    | Or                | Ab   | An   | Ne  | Wo  | En   | Hy  | Fa  | Fo   | Cs   | Mt  | Hm  | Ru  | Cp  |
|-------------|------|-------------------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| ۹۳          | —    | ۱۶۰۰ <sup>g</sup> | ۲۵۰۴ | ۱۰۰۸ | ۶۰۲ | —   | —    | —   | ۱۰۰ | ۲۱۰۲ | ۹۰۰  | ۵۰۶ | —   | ۱۰۰ | ۲۰۸ |
| ۹۲          | —    | ۱۰۰۷              | ۳۲۰۷ | ۱۴۰۸ | ۱۰۰ | —   | —    | —   | ۳۰۱ | ۱۸۰۸ | ۹۰۷  | ۴۰۴ | —   | ۱۰۱ | ۲۰۷ |
| ۳۰          | —    | ۱۱۰۳              | ۳۸۰۵ | ۷۰۳  | ۴۰۴ | —   | —    | —   | ۲۰۲ | ۱۹۰۲ | ۸۰۶  | ۴۰۸ | —   | ۱۰۲ | ۲۰۵ |
| ۲۰          | —    | ۱۰۰۲              | ۲۷۰۹ | ۱۳۰۳ | ۶۰۵ | —   | —    | —   | —   | ۲۰۵  | ۱۱۰۵ | ۵۰۸ | ۰۰۲ | ۱۰۴ | ۲۰۷ |
| ۱۸۱۰۶       | —    | ۹۰۸               | ۲۹۰۹ | ۲۱۰۸ | ۶۰۹ | —   | —    | ۲۰۵ | ۱۰۷ | ۱۹۰۶ | —    | ۳۰۹ | —   | ۱۰۳ | ۲۰۶ |
| ۴۳          | —    | ۱۹۰۵              | ۳۷۰۰ | ۱۲۰۳ | —   | ۲۰۰ | —    | —   | ۱۰۴ | ۱۴۰۴ | ۵۰۵  | ۴۰۴ | —   | ۱۰۰ | ۲۰۵ |
| ۹۵          | —    | ۱۸۰۹              | ۴۳۰۸ | ۱۵۰۳ | —   | ۳۰۱ | ۳۰۷  | ۰۰۳ | —   | ۶۰۳  | —    | ۵۰۳ | —   | ۱۰۱ | ۲۰۲ |
| ۱۴۵         | ۱۰۵  | ۲۱۰۳              | ۴۴۰۰ | ۱۲۰۵ | —   | ۵۰۵ | ۸۰۵  | —   | —   | —    | —    | ۲۰۶ | ۱۰۷ | ۰۰۷ | ۱۰۷ |
| ۱۴۲         | ۴۰۱  | ۲۲۰۲              | ۴۲۰۸ | ۱۰۰۳ | —   | ۲۰۹ | ۱۱۰۱ | —   | —   | —    | —    | ۲۰۶ | ۱۰۳ | ۰۰۸ | ۱۰۷ |
| ۱۴۶         | ۴۰۴  | ۲۶۰۷              | ۴۵۰۰ | ۸۰۰  | —   | ۴۰۰ | ۶۰۴  | —   | —   | —    | —    | ۲۰۶ | ۱۰۱ | ۰۰۷ | ۱۰۱ |
| ۱۴۷         | ۶۰۷  | ۲۴۰۵              | ۴۰۰۷ | ۱۱۰۱ | —   | ۳۰۷ | ۷۰۶  | ۱۰۳ | —   | —    | —    | ۲۰۷ | —   | ۰۰۶ | ۱۰۱ |
| ۱۶۲         | ۴۰۹  | ۲۴۰۵              | ۴۵۰۰ | ۹۰۵  | —   | ۲۰۷ | ۷۰۶  | ۱۰۳ | —   | —    | —    | ۲۰۷ | —   | ۰۰۷ | ۱۰۱ |
| ۱۵۸         | ۶۰۳  | ۲۴۰۷              | ۴۱۰۳ | ۱۰۰۰ | —   | ۳۰۲ | ۷۰۷  | ۲۰۹ | —   | —    | —    | ۲۰۲ | —   | ۰۰۶ | ۱۰۱ |
| ۱۱۰۰۱       | ۶۰۱  | ۲۵۰۰              | ۴۳۰۸ | ۹۰۲  | —   | ۲۰۵ | ۸۰۰  | ۰۰۹ | —   | —    | —    | ۳۰۰ | —   | ۰۰۶ | ۱۰۱ |
| ۱۶۰         | ۸۰۱  | ۲۵۰۰              | ۴۱۰۲ | ۹۰۵  | —   | ۲۰۰ | ۸۰۵  | ۱۰۳ | —   | —    | —    | ۲۰۷ | —   | ۰۰۶ | ۱۰۱ |
| ۲۹۹۱        | ۶۰۱  | ۲۳۰۵              | ۴۴۰۳ | ۹۰۹  | —   | ۲۰۱ | ۹۰۵  | ۱۰۵ | —   | —    | —    | ۱۰۰ | —   | ۰۰۷ | ۱۰۴ |
| (۱۵۱)       | ۱۶۰۵ | ۱۹۰۵              | ۴۵۰۰ | ۱۰۰۷ | —   | ۰۰۷ | ۳۰۹  | —   | —   | —    | —    | ۱۰۴ | ۱۰۲ | ۰۰۵ | ۰۰۶ |

موقعیت گدازه‌های اسیدی در بین حوزه اسیدی مربوط به تریستان دا کونها و ایالت کاملاً پاسیفیک Lassen Peak قرار می‌گیرد. ردیف دورئیت - سانسیتی ناحیه مون در نیز در همین وضع واقع می‌شود. عناصر پتاسیم - سدیم و کلسیم مربوط به Al را میتوان با رقم  $k$  و  $\pi$  نیز در دیاگرام نشان داد. بنظر بوری و نیگلی (۱۹۵۴) رقم  $\pi$  نسبت نورماتیوکلسیم مربوط به Al، به مجموع  $Ca + Na + K$  مربوط به Al را نمایش می‌دهد.

در این نوع نمایش (شکل ۸)، حوزه ارقام مشخصه آتلانتیک و پاسیفیک باهم مجتمع میشوند. این دوحوزه، از حوزه ارقام مشخصه مدیترانه‌ای بوسیله مقدار  $k$  کمتر و  $\pi$  بزرگتر متمایز می‌گردند. موقعیت سنگهای آتش فشانی جدید با حوزه تریستان دا کونها تطبیق مینماید، باستثناء گدازه‌های قلیائی که رقم  $k$  آنها کمی پایین تر است. حوزه مدیترانه‌ای مربوط به کوه‌های Highwood دارای مقدار  $k$  بیشتر است. از دیاگرام مثلی  $KNaCa$  نسبت درصد  $K : Na : Ca$  بدست می‌آید. چنانچه مقدار  $SiO_2$  برای تشکیل فلاسپات کافی باشد، از آنجا نسبت  $Or : Al : An$  نیز فوراً حاصل میگردد.

بنا بنظر بوری و نیگلی (۱۹۴۵)، رقم  $\gamma$  نسبت کلسیم (بجز مقداری از آن که به Al مربوط است) به مجموعه  $Ca + Fe + Mg$  (بجز آن مقدار که به Al مربوط است) را مشخص میکند. باین ترتیب  $\gamma$  در ترکیب با  $mg$ ، پخش  $Ca$  و  $Fe$  و  $Mg$  را در مجموعه مولفه‌های  $M$  بدست می‌دهد. در شکل ۹ سنگ‌های آتش فشانی جوان «ایالت دماوند» در دیاگرام مثلی  $MgFeCa$  نمایش داده شده است. حوزه نقاط تصویری در این دیاگرام نیز نسبتاً کوچک است.

حوزه‌های ارقام متوسط ایالات با هم مجتمع میشوند. دیاگرام در هر حال حاکی از مشابهت وضع «ایالت دماوند» با تریستان دا کونها و مون در است. دیاگرام مثلی این موضوع را که سنگهای دماوند به یک تیپ واسطه‌ای دارند بخوبی نشان می‌دهد. آنچه قابل توجه است، این است که مجموعه سنگهای آتلانتیک ضعیف هم تمایل به تیپ پاسیفیک و هم به تیپ ایالت مدیترانه‌ای نشان می‌دهند. در جدول زیر (جدول شماره ۵) کاتانورم‌های محاسبه شده از ارقام قاعده‌ای آورده میشود

### کیفیت تفریق در «ایالت سنگ شناسی دماوند».

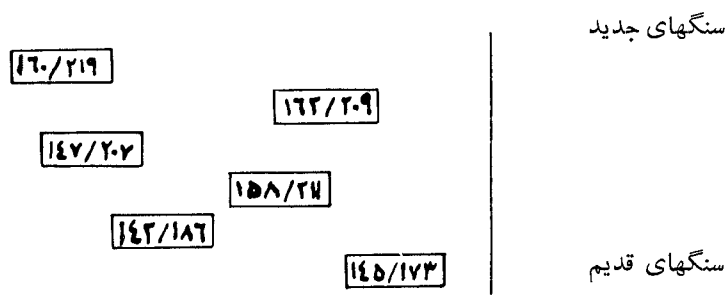
اگر بتوانیم سنگهای آتش فشانی دماوند را که از نظر ترکیب شیمیائی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، بحسب سن نسبی آنها مرتب کنیم، باین ترتیب وسیله‌ای برای توجیه تفریق احتمالی گدازه‌های این «ایالت» بدست می‌آید.

مشاهدات روی زمین، سن نسبی گدازه‌های دماوند را مطابق شکل ۱ نشان می‌دهد. اعداد این شکل متعلق به شماره نمونه‌هایی است که تجزیه کرده‌ایم و در بین آنها فقط نمونه‌هایی ذکر شده است که توالی آنها از نظر سن نسبی مشخص بوده است.

اگر سن نسبی گدازه‌ها را با اسیدیتته آنها مقایسه کنیم، ملاحظه میشود که اسیدیتته مواد خروجی جدیدتر نسبت به گدازه‌های قدیم‌تر بیشتر است، بعبارت دیگر در طول زمان، مواد خروجی بطرف اسیدی گرایش

پیدا کرده است. ارقام Si قدیم ترین گدازه‌هایی که امروز در دماوند دیده میشود در حدود ۱۷۳ تا ۱۸۶ است. این ارقام در تناوب خروجی جدید (در دامنه غربی دماوند) برابر ۲۱۹ میباشد. از آنجا که سنگها از نظر سن نسبی دارای نمونه‌های واسطی هستند که Si آنها نیز بین دو حد مذکور در فوق قرار می‌گیرد، میتوان بی‌یقین قبول کرد که در طول زمان فعالیت دماوند، مواد گدازه‌ای بتدریج دارای سیلیس بیشتری شده است و باین ترتیب آتش فشان یک سیر تحولی از طرف قلیائی بطرف اسیدی نشان می‌دهد.

در بخش مربوط به مواد آتش فشانی اطراف دماوند (موضوع فصل سوم کتاب که در سری ترجمه فارسی آن نیامده است - مترجم) گفته شد که تراکی بازالت‌های اولیوین دار قسمت شمال شرقی نوا بوسیله تراکی آندزیت‌های هورنبلاند دار پوشیده میشود. در اینجا نیز گرایش ترکیب سنگها از قلیائی به اسیدی با زیاد شدن سیلیس آنها مشاهده میشود.

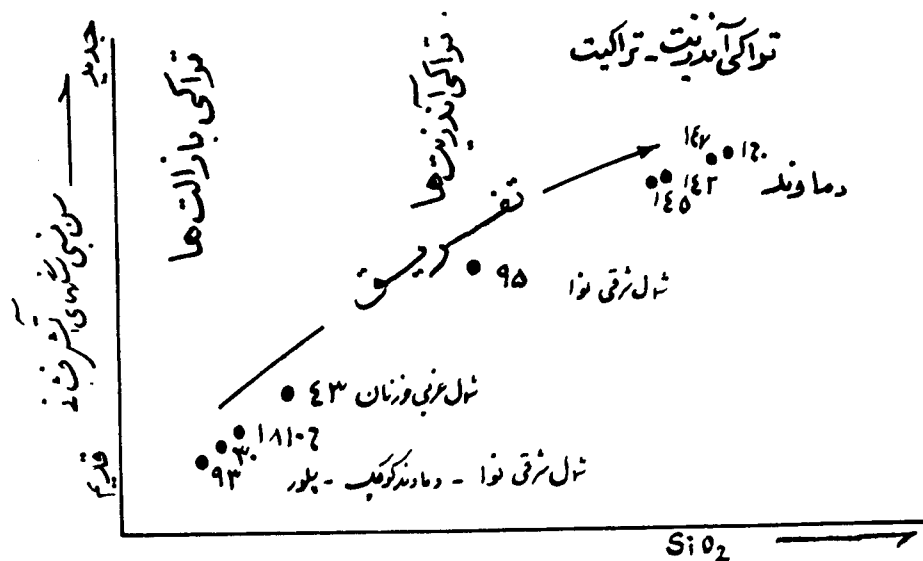


شکل ۱۰ - موقعیت سن نسبی سنگهای دماوند (اعداد سمت راست در هر خانه رقم Si را نشان می‌دهند). با وجود اینکه قاطعی در دست نیست، معذکک میتوان قبول کرد که تراکی بازالت‌های اولیوین دار شمال شرقی نوا مسن تر از قدیم ترین سنگهای دماوند است که در دسترس مطالعه میباشند. همین وضع در مورد تراکی بازالت‌های اولیوین دار نزدیک پلور و پلوار کوه و گدازه‌های «دماوند کوچک» نیز صادق است. باین جهت باید قبول کرد که تفریق پیچیده‌ای از نوع «تفریق در اثر ثقل» موجب تغییر مداوم ترکیب شیمیائی «ایالت سنگ شناسی دماوند» گردیده است. ماگمائی قلیائی با ترکیب گابرو - ترالیتی تا ملاترالییتی در اثر جدا شدن کانی‌های «سنگین وزن» مرتب از نظر سیلیس غنی تر گردیده است. نمونه‌های حد واسط، همانطور که تجزیه شماره‌های ۹۴ و ۱۴۵ نشان می‌دهد بتدریج به جوانترین و سیلیسی ترین گدازه‌ها مانند نمونه‌های شماره ۱۶ و ۱۶۳ تحول می‌یابند (در باره موقعیت خاص نمونه شماره ۲۹۹۱ (توف) در صفحات پیش توضیح داده‌ایم).

در باره کیفیت «هضم» سنگهای دارای سیلیس زیاد که همان تغییر و تحول را در گدازه‌ها میتوانند ایجاد کند، علائمی در دست نیست. تا امروز هیچگونه اطلاعی در باره گزنولیت‌های رسوبی دماوند داده نشده است.

بطور خلاصه میتوان گفت که تمایل و گرایش به تزاید سیلیس بان نحو که در توده‌های خروجی دماوند دیده میشود درباره مجموعه مواد خروجی آتش فشانی‌های جوان «ایالت دماوند» صادق است و بصورت تفریق در اثر ثقل میتواند توجیه گردد.

در شکل ۱۱، تبعیت تزیاید سیلیس در سنگهای دماوند از سن نسبی آنها بطور شماتیک نشان داده میشود. واضح است که اختلافات جزئی ترکیب شیمیائی نمیتواند در ترتیب چینة شناسی (سن نسبی) مواد آتشی فشانی جوجب گمراهی شود. علاوه بر آن این کیفیت در فازهای انفجاری نمیتواند مؤثر باشد. رقم Si متعلق به توفهای دره هراز (نمونه شماره ۲۹۹۱) بهیچوجه با تراز چینة شناسی (سن نسبی) آنها تطبیق نمی نماید.



شکل ۱۱ - تبعیت تزیاید  $SiO_2$  از سن نسبی سنگها (در نمونه هائی که بطریقه شیمیائی تجزیه شده اند) (بطور شماتیک).

بنابر ملاحظات زمین شناسی و پتروشیمی، سنگهای آتشی فشانی جوان «ایالت دماوند» را میتوان در فازهای زیر مرتب کرد:

**فاز اول:** احتمالاً با مواد آتشی فشانی تراکی بازالتی پلور - قسمت شمال شرقی نوا - پلوار کوه و دماوند کوچک تطبیق می کند. این توده ها آتشی فشان های خطی با منشأ واحد را تشکیل می دهند.

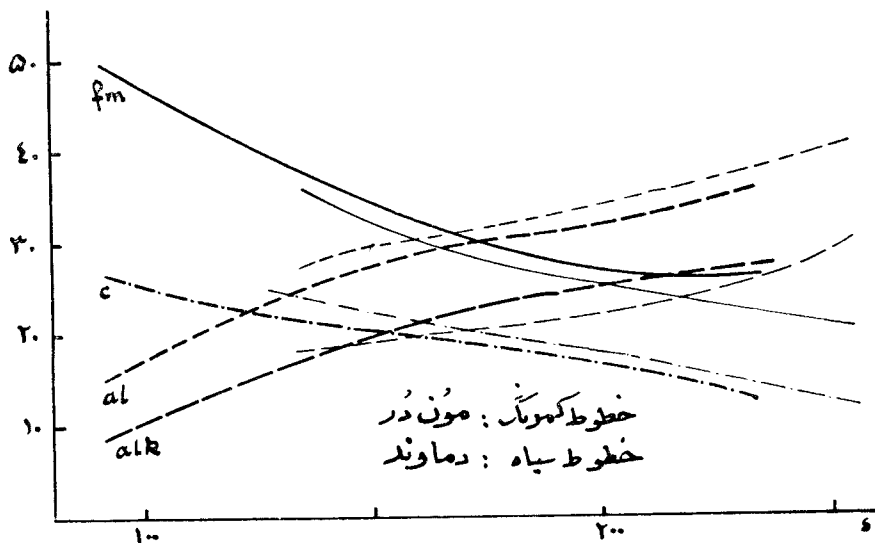
**فاز دوم:** در این فاز، مواد آتشی فشانی تراکی آندزیت هورنبلاندار شمال شرقی نوا مرتب میشود و این توده نیز با یک آتشی فشان خطی مونوژن تطبیق مینماید.

**فاز سوم:** این فاز مربوط به دماوند است و این توده یک آتشی فشان مختلط میباشد. اختلاف سن مطلق این فازها احتمالاً کم است.

بطور کلی ممکن است که در زیر دماوند نیز سنگهای قلیائی وجود داشته باشد که متعلق به یک فاز اولیه تفریق ماگمایی است. برای تشکیل کوه آتشی فشان فقط در خود دماوند موقعیت مساعدی وجود داشته است.

## مقایسه پتروشیمی دماوند با مون در (Mont Dore) واقع در اورنی فرانسه (Auvergne)

بنا با اطلاعاتی که بطور حضوری از آقای پروفیسور بوری کسب کردم ، گدازه‌های دماوند به بهترین وجهی با گدازه‌های مون در قابل مقایسه‌اند ، باین جهت مشخصات هر دو ایالت سنگ شناسی مذکور را با هم مقایسه می‌کنیم . ارقام مربوط به گدازه‌های مون در از کار تحقیقی R. Brousse (۱۹۵۴) اقتباس شده‌است .



شکل ۱۲ - دیاگرام ایده‌آلی تغییرات «ایالت دماوند» و مون در واقع در اورنی (در باره مون در فقط حوزه‌های مربوط به درئیت و سانسی ثبت رسم شده است) .

در شکل ۱۲ دیاگرام ایده‌آلی تغییرات مربوط به مون در و دماوند رسم شده‌است . منحنی‌های مربوط به آتش فشان اورنی فقط شامل حوزه ردیف درئیت - سانسی ثبت است .

ارقام al در مورد مون در کمی بالاتر ؛ ولیکن fm کمی پائین‌تر از مال دماوند است . این وضع موجب تغییر ایزوفالی از نظر  $SiO_2 = 106$  در حالت  $al = fm = 29/0$  می‌گردد (در دماوند si برابر ۱۷۲ در حالت  $al = fm = 29/0$  است) . مقدار c در مون در بیشتر است درحالی که مقدار alk آن کمتر از مال دماوند است . برای تکمیل این مقایسه ، باید حوزه‌های Q ، L ، M ، k ، mg ،  $\pi$  و  $\gamma$  نیز ارائه شود (نقاط تصویری که بشدت از حوزه تراکم نقاط مجزا شده‌اند در نظر گرفته شده است) . در مون در یک نوع تجمع آتلانتیک ضعیف قابل استنتاج است که معذک در آن مقدار (al-alk) بیشتر است .

در اشکال ۷ و ۸ و ۹ برای مقایسه هر دو منطقه آتش‌فشانی حوزه‌های مربوط به ارقام آنها نشان داده شده است .

مطابقت زیاد مون در و دماوند از نظر پتروشیمی در مواد تشکیل دهنده سنگهای آنها نیز بررسی میشود ولیکن در اینجا ما ناگزیریم که از این موضوع صرف‌نظر کنیم .

|          | مون در   | دماوند   |
|----------|----------|----------|
| Q        | ۲۹۷۲—۴۵۰ | ۳۳۷۸—۴۰۰ |
| L        | ۴۱۰—۴۹۶  | ۴۵۲—۴۷۴  |
| M        | ۷۱—۲۵۷   | ۱۳۴—۱۹۴  |
| k        | ۰۳۲—۰۳۹  | ۰۳۳—۰۳۸  |
| mg       | ۰۴۸—۰۷۵  | ۰۵۰—۰۷۴  |
| $\pi$    | ۰۱۳—۰۲۵  | ۰۱۲—۰۱۶  |
| $\gamma$ | ۰۱۱—۰۳۶  | ۰۱۲—۰۲۸  |

### در باره مسئله سن آتش فشانه‌های جوان

سن دماوند و آتش فشانه‌های جوان دیگر را از نظر زمین شناسی نمیتوان مشخص کرد. اصولاً مشخص شده است که تشکیلات آتش فشانی از آخرین مرحله کوهزائی البرز که در دوره پلیوسن اتفاق افتاده است. جوانتر میباشد، زیرا این مواد در هیچ جا تغییرات تکتونیکی تحمل نکرده‌اند و بنابراین سن آنها به زمان بعد از پلیوسن (Post-pliozan) منسوب میشود. تجربه و مطالعه آقای پروفیسور اوشگر (برن) بوسیله  $C^{14}$  سن تراس‌های لار را حداقل بیشتر از ۳۸۵ سال نشان داده است. از آنجا که این تراس‌ها مستقیماً با گدازه‌های جنوبی دماوند مربوط هستند و واریزه‌های آنها در تشکیل سد دریاچه لار شرکت داشته است، بنابراین، گدازه‌های فوق تقریباً هم سن هستند و قبل از تشکیل تراس بوجود آمده‌اند. در اینجا منظور ما قدیم‌ترین گدازه‌های دامنه جنوبی دماوند است که در دسترس مطالعه و رویت میباشد.

در دماوند اثری از یخچال‌های دوره پلیستوسن ملاحظه نمیشود، باوجود اینکه اصولاً انتظار میرفت که چنین آثاری در اینجا مشاهده شود و این در صورتی است که قبول کنیم که آتش‌فشان دماوند سابقاً به همین شکل امروزی وجود داشته است. باین جهت بطور قطع میتوان قبول کرد که لااقل سن جوانترین فازها که شکل ظاهری دماوند را مشخص میکنند تا دوره هولوسن میتواند برسد.

سن نسبی گدازه‌های قلیائی، تراکی بازالت‌های اولیوین دار مورد سؤال است. این گدازه‌ها کمی قدیم‌تر از زمان تشکیل دماوند میباشد و معدلک میتوان را آنها به اواخر پلیستوسن منسوب داشت. باین ترتیب باید قبول کرد که آتش‌فشانی دوران چهارم ابتدا در اواخر پلیستوسن شروع شده است و در خود دماوند تا هولوسن ادامه یافته است.

پایان