بسمه تعالی

دکترمقصود خیام*

کوششی برطرح وضع ساختمانی و مورفولوژی آتشفشانی فلات آذربایجان با تأکید برتوده ولکانیکی سبلان

مقدمه:

باتأسیس دوره‌های تحصیلات تکمیلی در گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز در چند سال گذشته تحقیقاتی به منظورشناخت محیط های طبیعی آذربایجان آغاز شده که می توان برخی از این پژوهش ها را به صورت رساله‌های تدوین شده و یا به صورت مقاله در لابلای برخی نشریات پژوهشی ملاحظه کرد. برهمین اساس گزارش حاضر نیز گوشهء دیگری از این پژوهش ها را دربرمی‌گیرد که شاید رشته راهنما برای پژوهندگان بعدی خصوصا "کسانی که دست اندر کار تهیهء پایاننامهء کارشناسی ارشد و دکتری باشند قرارگیرد. این گزارش براساس کارهای صحرایی و مراجعه به منابع علمی موجود و کارهای آزمایشگاهی تنظیم شده است.

بنابه تعریف توپوگرافی ، آذربایجان به شکل فلات مرتفعی است که درشمال غرب فلات بزرگ ایران جای گزیده و باتوجه به موقع

---

* دانشیار گروه جغرافیای دانشگاه تبریز

جغرافیایی آن که‌درعرض جغرافیایی ۳۷ و ۳۹ درجهء شمالی[1] قراردارد از نظرتوپوگرافی وشبکهء آبهای سطحی وپوشش گیاهی ونوع اقلیم از مشخصات ویژه‌ای برخورداراست که‌آن راازسایرنواحی جغرافیایی ایران کاملا" متمایزساخته‌است. دررابطه‌باتکوین وشکل گیری این فلات مرتفع بامراجعه به‌منابع علمی بااینکه‌خیلی هم‌جدیدنباشندنظریه‌های‌متفاوت ابرازشده‌که‌ازبین‌آنها نظریهء آقایان اشتوکلین[2] و دکترسبزه‌ای ودکتر عمیدی ... خصوصا" کارهای بورده [3]، دیدون [4]، ژمن[5]، ریو[6]، لسکویر[7] ازارزش بیشتری برخوردار است.

باتوجه‌به‌سیر تکوین و تحول ساختمانی آذربایجان معلوم می‌شود که‌این فلات مرتفع بیشتر پوشیده از سنگ های آتشفشانی بیرونی و یا درونی است ، گسترش وضخامت زیاد تشکیلات آتشفشانی دراین منطقه که قرابت نزدیکی با مناطق آتشفشانی فلات آناتولی در ترکیه و فلات ارمنستان دارد و اغلب سنگ های آتشفشانی این مناطق از گروه آندزیت هاست موجب گردیده که این مناطق تحت عنوان ایالت آندزیت ها نامگذاری شود که آذربایجان نیزبخشی از این ایالت رابه خود اختصاص داده‌است. گسترش مواد آتشفشانی دراین فلات وارتفاع زیاد و موقع جغرافیایی آن در شمال غرب کشور که‌درمعرض سیکلونهای شمال روسیه و شمال غرب یعنی مدیترانه و اقیانوس اطلس قرار دارد موجب شده که‌مقدار زیادی از ریزش ها به صورت باران و یا برف فراهم گردد که منجر به تشکیل شبکه‌های عظیم رودخانه‌ای دراین فلات شده و درنهایت موجب تغذیهء حوضه‌های دریای خزرودریاچهء ارومیه و یا خلیج فارس می‌شود.

۱- منبع شماره ۵ و ۶

2- Stocklin
3- Bordet
4- Didon
5- Gemain
6- Riou
7- Lescuyer

گسترش مواد آتشفشانی و حضور آب کافی و شرایط اقلیمی مناسب دربرخی نقاط آذربایجان موجب تحول ویژهٔ خاک بوده است در نتیجه آذربایجان را به صورت یکی از محیط های طبیعی مناسب درآورده که بزرگترین پایگاه های جمعیتی را درپای مرتفعات و یا درمناطق بین کوهی شکل داده و از نظر اقتصاد کشاورزی و دامداری نیز آنرا ازسایر نقاط دیگر ایران متمایزساخته است تاجائی که درحال حاضر آذربایجان بیش از ۷ میلیون نفرجمعیت رادرخود جای داده است.

تاریخ زمین شناسی آذربایجان پیش از دورهٔ ائوسن به علت گسترش و ضخامت زیاد سنگ های رسوبی و آتشفشانی دوران سوم چندان شناخته نیست[1] معذالک به‌نظرمی‌رسد که‌آذربایجان درطول دوران دوم به صورت پلت فورم[2] بوده‌است درحالی که‌حاشیهٔ شمالی وشرقی آن مناطق فرونشسته [3] راتشکیل می‌داده که‌موجبات پیدایش رشته چین‌خورنگی البرز و فلکسور طالش در کرتاسهٔ بالائی شده‌است، قسمت جنوبی این پلت فورم نیز زون تکتونیکی تبریز سلطانیه راتشکیل می‌داده‌است که درآن اولین جابه‌جائی های قابل تشخیص به دورهٔ کرتاسهٔ بالائی مربوط می‌شود. دردورهٔ ائوسن آذربایجان درمعرض فعالیت شدید آتشفشانی قرارگرفته که‌مستقیما" در رابطه باشکستگی های حاصل دراین منطقه مقاوم بوده است اغلب قسمتی از رشته‌های آتشفشانی بزرگ و منفرد را به‌وجودآورده‌است.

لیکن این منطقه باتوجه‌به‌ویژگی خاصی که‌ازنقطه‌نظراهمیت وگسترش تظاهرات آتشفشانی داشته و ابعاد آن به بیش از۲۰۰ کیلومتر از شمال به جنوب می‌رسیده‌است دارای مراکز آتشفشانی بسیار مشخص بوده‌است. افزایش پهنای باند آتشفشانی موجب ظاهرشدن یک حرکت

۱ـ منبع ۹

2- Plate- Forme

3- Subsidente

بازشدگی بسیارمشخص دربخش غربی منطقه تکتونیکی شمال ـ جنـــوب میانه و اردبیل شده که به‌نظرمی‌رسد دراین رویداد یک گسل تغـیـیـر شکل دهنده نقش عمده‌ای را به عهده‌داشته‌است. مراکز خروجی مـــواد آتشفشانی دراین مکان به‌صورت رشته‌ای ازمشرق به مغرب قرار گرفتـــه که این امرموجبات جدائی حوضـه‌های دریاچه‌ای بوده‌است و در ایـــن حوضـه‌ها توف های حاصل از انفجارهای آتشفشانی فرومی ریخته‌است، این مشخصات وهمچنین ضخامت زیاد سکانس آتشفشانی دوره‌ٔ ائوســـن که آن راتا ۳۰۰۰ مترتخمین می‌زنند موجب بوده که‌تصورشود که‌آذربایجان در دوره‌ٔ ائوسن درمعرض یک کمپرسیون یا کشش مهم قرار گرفته وآنـــرا به‌صورت یک ریفت بین قاره‌ای تحول داده‌است که‌قسمت عمـــــده‌ای ازگدازه‌های خروجی دارای مشخصات آلکالین است لیکن به سمـت جنوب شرق آذربایجان این گدازه‌ها باپیدایش رخساره‌ٔ ریولیتی و گدازه‌هـــای متمایل به کالکوآلکالین کاهش می‌یابد.

به دنبال تشکیل این ریفت براثربالاآمدن یک گنبد حـــرارتـــی، توده‌ای از ماگما موجب ذوب قسمتی از گوشته‌ٔ فوقانی زمین در طـــول دوره‌ٔ ائوسن می‌گردد و با این رویداد یک سطح ساختمانی جدید کـــه گوشتـــه رابه پوسته تبدیل می‌کند به‌وجود می‌آید و بدین ترتیب دوبـاره موجبات سخت شدگی فلات آذربایجان فراهم می‌گردد.

همزمان‌با این سخت شدگی ماگما، مرحله کوتاه کششی دیگـــراز شمال به جنوب (در آغاز اولیگوسن) به وجود می‌آید که‌این امرموجب ترمیم قطعی ریفت می‌گردد.

درهمین زمان، فعالیت گنبد حرارتی درقسمت پوسته‌متمرکزشده و پوسته را درمعرض یک آناتکسی عمومی قرارمی‌دهد که‌این امر منجـــر به گرانیتی شده بسیار عمیق فلات می‌گردد. دربسیاری از مـناطـــق

۱ـ منبع شماره ۸

آذربایجان ازجمله درمنطقه سبلان این گرانیتی شدن از نفوذ بسیار مهم مونزونیت ها شناخته می‌شود و این پدیده خصوصا" در منطقهٔ میانه بسیار مشخص است و در این مکان گنبد حرارتی به طور وضوح بسیار سطحی بوده و موجب پیدایش آتشفشانهای ریولیتی بسیار گسترده شده است.

به طورخلاصه گنبد حرارتی که آغاز فعالیت آن با پیدایش ولکانیت های کرتاسهٔ بالائی در شمال آذربایجان همراه است در طول دورهٔ ائوسن به سمت جنوب آذربایجان جابه‌جا شده و کم کم تحول خود را در منطقهٔ میانه خاتمه داده است.

فعالیت گنبد حرارتی درنهایت موجبات سخت شدن دوبارهٔ فلات آذربایجان شده و آن رابه‌صورت یک مینی کراتون حقیقی درمی‌آورد.[1]

درپایان اولیگوسن فلات آذربایجان دوباره درمعرض یک رژیم کمپرسیون شمال شمال شرقی جنوب جنوب غربی قرار می‌گیرد که این امر همزمان باخروج کوه های قفقازاست. لیکن جهت این کمپرسیون بعدا" تغییرمی‌یابد بدین ترتیب‌مینی کراتون درجهت شمال شمال شرق جابه جا می‌شود و با رشته کوه‌های البرز که در حال چین خوردن بودند برخورد می کند نتیجهٔ آن پیدایش یک خمیدگی دراین رشته‌کوه‌ها می‌شود.

این فشارهای خارجی موجب ظاهر شدن هورست ها وحوضه‌های فروافتاده بین کوهی در بطن فلات می‌گردد، این وضعیت ساختمانی جدید که جهت عمومی آنها از شرق به غرب بوده است به احتمال درجهت چین های ریفت دورهٔ ائوسن قرار داشته‌است.

دردورهٔ میو ـ پلیوسن حرکات‌وجابه‌جائی گسترش یافته و نه تنها موجب گسیختگی فلات می‌گردد بلکه درآن چرخشی ایجاد می‌شود این موضوع از فلکسور انتهای شرقی ساخت های فلات مشخص است.

۱ـ منبع شماره ۸

عوارض ساختمانی تاحدّی عمیق امکانات بالاآمدن یک ماگمای جدید را فراهم می‌سازد که‌نشانهٔ آن فعالیت آتشفشانی دورهٔ میوسن است مسلما" این ولکانیسم قابل مقایسه بافعالیت آتشفشانی دورهٔ ائوسن نیست ومشخصات شیمیائی گدازه‌های آن متفاوت ازمشخصات شیمیائی دورهٔ ائوسن می‌باشد.

مرحلهٔ آتشفشانی دورهٔ میوسن آتشفشانهای تیپ سهند و سبلان را خبرمی‌دهد و بر روی هورست های دورهٔ اولیگوسن آتشفشانهای ترکیبی سهند و سبلان جای می‌گزینند که‌نشانهٔ آشکاری از فعالیت آتشفشانی مرکزی پلیو - پلیوستسن درآذربایجان می‌باشد.

آنچه که ازاین گفتار برمی آید آن است که‌آذربایجان ازدوران سوم به بعد براثرفشارهاوجابه‌جائی های تکتونیکی بیشتر درمعرض فعالیت های آتشفشانی قرار گرفته و هم اکنون درسیمای این منطقه دهها نقطه ولکانیکی و گستره‌ای از گدازه‌ها و روانه‌های آتشفشانی ملاحظه می‌شود که‌ازبین آنها دونوده‌ٔ سهند و سبلان از لحاظ حجم مواد بیرون ریخته ازهمه مشخص ترند.

دراین گزارش با عنایت به‌این رویداد ها که می توان آذربایجان را به عنوان یک فلات آتشفشانی معرفی کرد و تحول آن نیز نمونهٔ جالبی از مورفولوژی مناطق آتشفشانی را نشان می‌دهد. به عنوان مطالعه موردی تحول مورفولوژی یکی از این دستگاه‌های آتشفشانی یعنی سبلان به شرح زیرقابل طرح است :

لازم به یادآوری است که مشخصات ساختمانی هرکدام ازدستگاههای آتشفشانی آذربایجان باهمدیگر تفاوت هائی دارد از آن جمله در مثال موردی نقش ولکانو - تکتونیک در شکل گیری نهایی آن اثرمهمی داشته است بدین ترتیب که پس از جایگزینی تودهٔ سبلان بر روی یکی از هورست های مهم دورهٔ اولیگوسن این تودهٔ ولکانیکی حوادث به خود دیده که منجر به ترسیم مورفولوژی کنونی آن شده‌است. توضیح آنکه

درطول دورهٔ بنای ساختمان آن پدیده‌های ولکانو تکتونیک بسیار مهم دروضع ساختمانی آن موثر شده و موجبات پیدایش فرونشستگی های بزرگ یعنی کالدراهایی شده‌است. ملاحظه ٔ عکس های هوائی این منطقه و همچنین از مورفولوژی ساختمانی این تودهٔ ولکانیکی چنین برمی‌آید که دو پدیدهٔ فرونشستی تکتونیکی از نوع کالدرا [1] درمجموع این آتشفشان به وضوح قابل تشخیص است. اولین فرونشست یاکالدرا که ابعاد آن بسیار بزرگ می‌باشد (قطر آن در حدود ۲۰ کیلومتر) مرزهای بسیار قطعه قطعه دارد و اغلب این مرزها درمسیر گسل‌های بزرگ قرار دارد. این کالدرا همراه با تظاهرات ماگمائی همزمان با سبلان نبوده است دومین فرونشست در سبلان موجب پیدایش یک کالدرا به ابعاد کوچکتر از اولی شده (قطر آن درحدود ۱۲ کیلومتر) ومحدودهٔ آن دایره‌ای شکل می‌باشد. حداکثر عمق این کالدرا در حدود ۴۰۰ متر می‌باشد. درداخل این کالدرا سه قلهٔ معروف و بزرگ جای گزیده که از شرق به غرب عبارتند از :

۱ـ قلهٔ سلطان یا سبلان بزرگ به ارتفاع ۴۸۱۱ متر

۲ـ سبلان کوچک به ارتفاع ۴۸۰۰ متر

۳ـ آغان داغ که بلندترین قلهٔ آن ۴۵۰۰ متراست.

درقلهٔ سلطان ، کراتر بزرگی به طول ۱۱۰ متر و پهنای ۸۰ متر جای گزیده که درحال حاضر به‌صورت یک دریاچه بعمق تقریبی ۳۰ متر درآمده است و بیشتر ماههای سال یخ می‌زند.

علاوه براین قله‌ها، از شکاف های چندی درداخل این کالدرا سه روانهٔ آتشفشانی بسیار مهم ظاهرشده که بردامنه‌های شمالی وجنوبی دستگاه آتشفشانی سبلان جریان پیداکرده‌اند.

سبلان بعد از یک مرحله فومرولی که درحال حاضرنشانه‌های آن بسیار کم است درمرحله هیدروترمالی است.[2]

۱ـ منبع شماره ۱ ۲ـ منبع شماره ۸

از رویدادهای بسیار مهمی که پس از پیدایش کالدرا به صورت ناحیه‌ای درسبلان عمل کرده‌و مورفولوژی آن را تغییرداده‌است پیدایش دره‌های فرونشستی[1] از جمله درهٔ موئیل و درهٔ قطورسوئی است.

درهٔ موئیل دربخش شمال غربی ماسیف اصلی سبلان قراردارد یکی از سه درهٔ ولکانو ـ تکتونیکی [2] بعد از پیدایش کالدرا است این دره فوق العاده تنگ است و درحال حاضر به وسیلهٔ مواد فراوانی از عناصر پیروکلاستیک پرشده‌است ، این دره از سیرک بزرگ واقع در بین دو قله اصلی آغان داغ و جانور داغ آغاز می‌شود و در دامنهٔ شمالی سبلان امتداد یافته و به جلگهٔ مشکین شهر بازمی‌شود. طول این دره نزدیک به ۲۰ کیلومتر و پهنای آن ۱/۵ تا ۳/۵ کیلومتراست وضخامت مواد پرشده در این دره بیش از صد متر می‌باشد. این نهشته‌ها که درموقع تشکیل تقریبا" سطح هموارى را تشکیل می‌داده و دارای شیب بسیار منظم تا محل خروج در جلگه مشکین شهر داشته بعدا" به‌وسیلهٔ شبکهٔ هیدروگرافی بسیار منشعب بریده بریده شده‌است. واین شبکهٔ آب به صورت سورامپوزیسیون [3] درسطح نهشته‌ها جریان دارد و دره‌ای بسیار عمیق به شکل کانیون در تمام ضخامت مواد حفر کرده و درحال حاضر بستر آن در سنگ زیر چینه قرار دارد.

درهٔ قطور سوئی نیز شبیه درهٔ موئیل است و منشاء آن نیز تکتونیکی است، این دره نیز با مقدار زیادی از عناصر پیروکلاستیک پر شده‌است ، با این حال پرشدگی این دره تاحدّی پیچیده است و از سازنده‌های زیادی که ازهم قابل تشخیص هستند تشکیل یافته‌است.

مجموعه سازند قطورسوئی در تمام پهنای دره و همچنین در طول آن که از درهٔ موئیل وسیع تر و پهن تر است گسترده شده‌است. عناصر این دره درمحل خروج به جلگهٔ مشکین شهر به صورت بادبزنی شکل

۲ـ منبع شماره ۳

1- Effondrement

3- Surimposition

گسترش دارد، شبکهٔ هیدروگرافی عمیقا" تمام سازندهای مختلف راحفر کرده ودرمواردی به‌سنگ زیرچینه رسیده‌است (این دره دراصطلاح محلی به درهٔ شیروان معروف است) سخت شدگی لایه‌های دیواره‌کانیون همچنین حالت عمودی دیواره‌های آن ، این دره را ازفرسایش کناری‌معاف داشته‌است. سطح پرشدگی اولیهٔ این دره که بسیار پهن ترازدره‌موئیل است خصوصا" ناهمگنی مواد تشکیل دهندهٔ آن از نظرجایگزینی شبکه هیدروگرافی تفاوت هایی را با درهٔ موئیل به‌وجود آورده‌است. درهرحال جریانهای این دو دوره تکتونیکی که‌بیشتر آبهای خود راازذوب یخچالهای بسیار مرتفع کوهستان فراهم می‌سازدبه رودخانهٔ قره سو وارد می‌شود که درنهایت به دریای خزر می‌ریزند.

در رابطه با تحول مورفولوژیکی این تودهٔ جسیم کوهستانی اطلاعات ما بیشتر براساس مشاهدات عینی وبرخی کارهای آزمایشگاهی است ، از آنجا که تعیین سن مطلق برخی نهشته‌هاجهت دست یابی به پالئوکلیمای این منطقه از عهدهٔ اینجانب‌خارج بوده‌است، بنابراین بررسی دقیق آثار مورفوژنیک خصوصا" تجزیهٔ گرانولومتری و روش های دیگر منتهی به یک نتیجه‌گیری نسبی درتحول این ناهمواری پس از خاتمهٔ ساختمان آن شده‌است.

نتیجه آنکه علاوه برسیستم‌های مورفوژنیک کنونی ، نشانه‌هائی دردست است که بیانگردستکاری این ناهمواری باتحولات اقلیمی کواترنر آغازین بوده‌است. با عنایت به برخی گزارش ها درمورد آب و هوای دیرینهٔ فلات ایران ، خصوصا" شمال غرب آن که منطقهٔ مورد مطالعهٔ مارادربرمی‌گیرد به‌این نتیجه می‌رسیم که‌اثرات دوره‌های یخبندان در عرض های جغرافیائی بالا که‌منجر به‌تشکیل یخچالهای وسیعی می‌گردید ، مرتفعات شمال ایران تحت تأثیر دوره‌های متناوب یخبندان و بین یخبندان قرار داشته که در طی دورهٔ یخبندان یخچالهای محلی در ارتفاعات مهم تشکیل می‌شده و زبانه‌های یخی دردره‌های

مناطق کوهستانی جابه‌جامی‌شد، درحال حاضر درموردوجودیخچالهای کوهستانی دوره‌های سردپلیوستسن اتفاق نظر وجود دارد. تراکم آثار این یخچالها درنیمهٔ شمالی ایران بیش از سایر نواحی است، پژوهشهای اخیرآثار کلاسیک یخچالهای پلیوستسن را حتی درکوههای مرکزی ایران ازجمله شیرکوه نشان داده‌است، اهمیت آن درمجموع از غرب به شرق و از شمال به جنوب کاهش می‌یابد متراکم ترین نواحی ایران از لحاظ آثار یخچالهای قدیمی البرز ، آذربایجان و توده‌های کوهستانی سهند و سبلان وکردستان شمالی است.

بنابراین تودهٔ سبلان نیز از ابتدای کواترنر به مانند امروز تحت تأثیر مراکز فشار قطبی و مجاور مداری و مراکز کم فشار از غرب و شمال غرب بوده‌است ، بدین معنی که بادهای باران زای آغاز پلیوستسن بادهای به‌اصطلاح غربی بودند که‌امروزنیزاین‌منطقه‌را درماه‌های سردسال تحت تأثیر قرارمی‌دهد.

درطول دوران چهارم سبلان و همچنین سهند که‌ازارتفاع باشکوهی برخوردار بودند از بالا به پائین اشکوب های مورفوژنز متفاوتی داشتند ، در دوره‌های یخچالی درقسمت فوقانی کوهستان یخچالها حاکمیت داشتند حداکثر گسترش آن درسبلان دردامنهٔ شمالی بوده‌است و ارتفاعات پائین تر از حد برف های دائمی نیز از سیستم فرسایش پریگلاسیرمتأثر بوده‌است. اثرات مورفوژنیک یخچالها درکواترنر قبل از دورهٔ ورم برای ما ناشناخته‌است‌لیکن از مواریث بسیارمشخص یخچالهای دیرینه که نقش مهمی درشناسائی سیستم های مورفوژنیک گذشته این منطقه را دربردارد:

دره‌های یخچالی ، سیرک های یخچالی ، خصوصا" مواریث تراکمی یخچالها است ، باتوجه به‌توزیع و پراکندگی نهشته‌های یخچالی در ارتفاعات پائین که قطعا" در ارتباط با حرکت زبانه‌های یخی خصوصا" در دامنهٔ شمالی است و شواهد عینی دیگر به‌این نتیجه

می رسیم که تودهٔ سبلان به‌مانند سایر مناطق مرتفع کوهستانی آذربایجان تحت تأثیر عوامل مورفوژنیک یخچالی قرار گرفته‌است.

لیکن آنچه که‌این ناهمواری را ازدیدگاه فرسایش یخچالی در کواترنر باسایرمناطق دیگر آذربایجان متمایزمی‌سازد آن است که دوره‌های یخچالی این ماسیف همزمان با انفجارات آتشفشانی بوده‌است، اینجانب در طول دو مسافرت به‌این منطقه به‌این نتیجه رسیده‌ام که عوارض‌انفجارات‌آتشفشانی کواترنر اغلب اشکال حاصل از فرسایش یخچالی را ازبین برده‌است. اگر چنانچه امروزخصوصا" دردامنه‌شمالی آن اشکال فرسایشی بسیار تیپیک مشاهده می‌شود دقیقا" در رابطه باپایان گرفتن دوره‌های انفجاری سبلان بوده و احتمالا" این یخچالها همزمان با ورم IV بوده‌است.

از نشانه‌های بسیار واضح و غیرقابل انکار پدیدهٔ انفجاری - یخچالی در این منطقه دو نمونه بسیار قابل بحث است. از جمله دو دورهٔ بزرگ فرونشستی که در رابطه با حرکات ولکانو - تکتونیک در دامنهٔ شمالی آن به‌وجود آمده‌بودند که قبلا" از آن ها بحث شد، محل عبور زبانه‌های یخی بزرگی بودند که ازقله‌های بزرگ مرکزی سبلان تغذیه می‌شدند (آغان داغ - جانور داغ) لیکن مورن های بجاگذاشته و یا اشکال حاصله از سیستم فرسایش یخچالهای دره‌ای بعدا" براثر انفجارهای آتشفشانی آغان داغ و جانور داغ که تودهٔ عظیمی از سنگهای پیروکلاستیک را فراهم ساخته بود همراه با حرکت ابرهای سوزان ضمن ذوب سریع و فوری یخ ها به صورت روانه‌های پیروکلاستیک این دو دره را انباشته کرده و بدین ترتیب نه تنها نهشته‌های یخچالی بلکه سایر اشکال فرسایش دره‌ها را دستکاری کرده و ازبین برده‌است.

ازهمه مهم تر گستردهٔ وسیع روانه‌های لاهار است که تقریبا" به صورت دوره‌ای [1] خصوصا" درپایکوههای شمالی جلگهٔ مشکین شهر

1- Peripherique

و جنوب شرق منطقهٔ نیروشرق ماسیف یعنی جلگهٔ اردبیل راپوشانده است که نشانهٔ آشکار حرکت خاکسترهای آتشفشانی آمیخته به آب ذوبان یخچالها در مواقع انفجارهای آتشفشانی دورههای یخچالی بوده است . این روانههای لاهار که ضخامت آنها بسیار زیاد است در ترانشههائی که وزارت راه و ترابری درمسیر مشکین شهر به اردبیل ایجاد کرده کاملا" قابل تشخیص است بعلاوه این روانهها بعدا" به وسیلهٔ جریان های سطحی بریده بریده شده و مناظر آن در پایکوه شمالی سبلان قابل ملاحظه است.

گسترش و ضخامت زیاد این روانهها بهترین دلیل حضور آب فراوان دریک مرحلهٔ معین میباشد.

مطالعهٔ دقیق در روی زمین نشان میدهد کهاین پدیدهها دقیقا" در مراحل جایگزینی تشکیلات پیروکلاستیک درهٔ موئیل و درهٔ قطور اتفاق افتادهاست.

بنابراین بررسی اشکال فرسایشی و تراکمی تیپیک یخچالی مطابق با آنچه که در سایر نقاط یخچالی مشاهده میشود در این توده کوهستانی به علت انفجارهای آتشفشانی همزمان با فعالیت یخچالی چندان ساده نخواهد بود در روزگار حاضر نیز ، مرحلهٔ فعالیت یخچالی دراین کوهستان اغلب به صورت یخ برف های سیرکی دردامنهٔ شمالی دیدهمیشود. تنها یخچال واقعی موجود (وجود ریمای و چندشکاف یخچالی) دریک سیرک واقع در شمال سبلان بر روی مخروط سبلان سلطان میباشد. این یخچالها از ارتفاع ۴۸۰۰ متر آغاز میگردد و تا ارتفاع ۴۳۰۰ متر پائین میآید.

خط برف دائمی درحال حاضر بالاتر از ۴۰۰۰ متر است و در طول ماه های گرم تابستان یخ برف بزرگ دامنهٔ شمالی تا ارتفاع ۴۲۰۰ متر پسروی میکند.

دردامنهٔ جنوبی این کوهستان یعنی دامنهٔ روبهآفتاب هیچ آثاری

از یخ برف دیده‌نمی‌شود. پوشش برفی کامل بالاتر از ۲۵۰۰ مترتقریبا" ۵ ماه از سال دوام می‌آورد.

نتیجهٔ آنکه آثار تراکمی یخچالهای کواترنر دردامنهٔ جنوبی تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر[1] و در دامنهٔ شمالی خصوصا" برسطح فلاتی واقع در پای کوه سلطان تقریبا" درارتفاع ۳۰۰۰ متر بهترین گسترش رادارند.

بااین حال دردامنهٔ شمالی در ارتفاع ۲۰۰۰ متری نیز تراکم یخچالی یعنی مورن ها قابل تشخیص است.

در چالهٔ ایجاد شده واقع در بین اسکارپمان کنارهٔ کالدرا و اولین دستگاههای آتشفشانی که به‌وسیلهٔ یخچال اشغال شده بود ضمن ذوب شدن درجای خود توده‌های وسیعی از مورن های بهم پیوسته‌ای که درعکس های هوائی همانند اسفنج دیده‌می‌شود انباشته‌کرده‌اند.

سری آتشفشانی قبل از کالدرا در معرض فرسایش یخچالی قرار گرفته‌اند زیرا مورفولوژی کنونی آن این موضوع را تأئید می کند لیکن تعیین دوره‌های یخچالی کواترنر غیرممکن است. معذالک به‌نظر می رسد که مرحلهٔ انفجاری با آخرین دورهٔ یخچالی همزمان بوده‌است و آن را با دورهٔ یخچالی‌ویسکوتسن یا دورهٔ ورم می‌توان پذیرفت.

۱ـ منبع شماره ۳

منابع مورد استفاده

۱- باباخانی ع ، لسکویه ج ، ل ، ربو ، ر - ۱۳۶۹ - شرح نقشهء زمین شناسی چهار گوش اهر ، مقیاس ۲۵۰۰۰۰ : ۱
درویش زاده دکتر ، ۱۳۷۰ - زمین شناسی ایران

۲- نبوی ، مهندس محمد حسن ، ۱۳۵۵ - دیباچه‌ای برزمین شناسی ایران ، سازمان زمین شناسی کشور

۳- نقشه زمین شناسی ۲۵۰۰۰۰ : ۱ ، اهر ، سازمان زمین شناسی کشور ، ۱۳۶۹ .

۴- نقشه زمین شناسی ۲۵۰۰۰۰ : ۱ ، اردبیل ، سازمان زمین شناسی کشور ، ۱۳۶۹ .

۵- نقشه توپوگرافی ۲۵۰۰۰۰ : ۱ ، اهر ، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح .

۶- نقشه توپوگرافی ۲۵۰۰۰۰ : ۱ ، اردبیل ، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح .

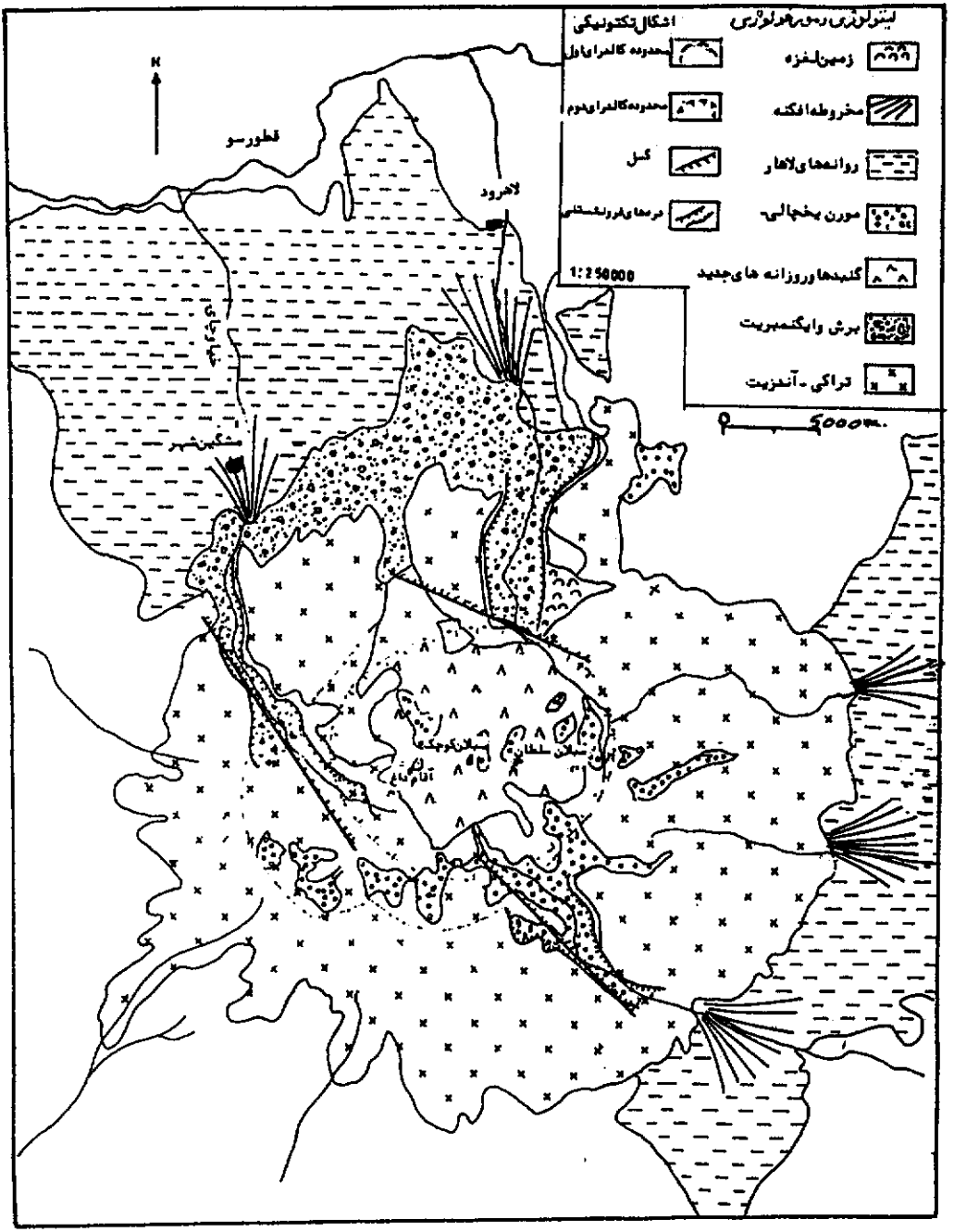
7- Bordet,P. Berberian,M. 1971--Reconnaissance geologique du massif du Sahand (Azerbaidjan) Rapport interne de S.G.I.

8- Didon.J. et Gemain.Y.M., 1976 - Le Sabalan , Volcan, Plio - Quaternaire de l'Azerbaidjan oriental (Iran). Etude geologique et petrographique de l'edifice et de som environnement regional. These de 3eme cycle, Grenoble.

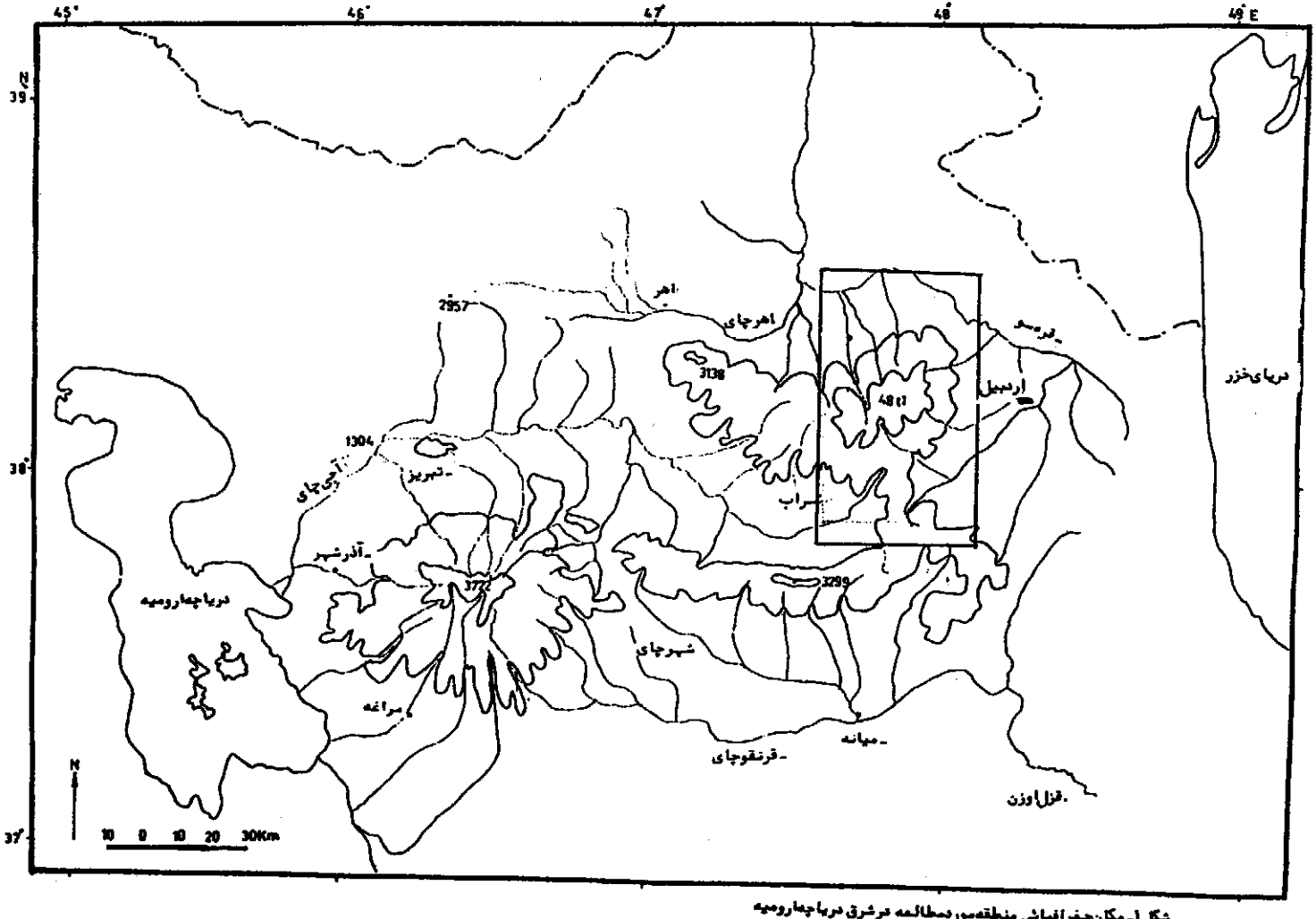
9- Lescuyer. J.L. et Riou , 1976 - Geologie de la-region de Mianeh (Azerbaidjan). Contribution de l'etude du volcanisme tertiaire de l'Iran . These de 3eme cycle , Grenoble.

10-Riben, H. 1934 - Contribution a la geologie de l'Azerbaidjan, Persan, Bull. Soc.Neuch. Scie. Nat.

11-Verdier.A. 1961 - Geological report No 236 on S.W. Meyaneh area and sarab - Tabriz , Khoi areas. I . Inst Fr. odu petrole, Buredu des etudes geologiques.

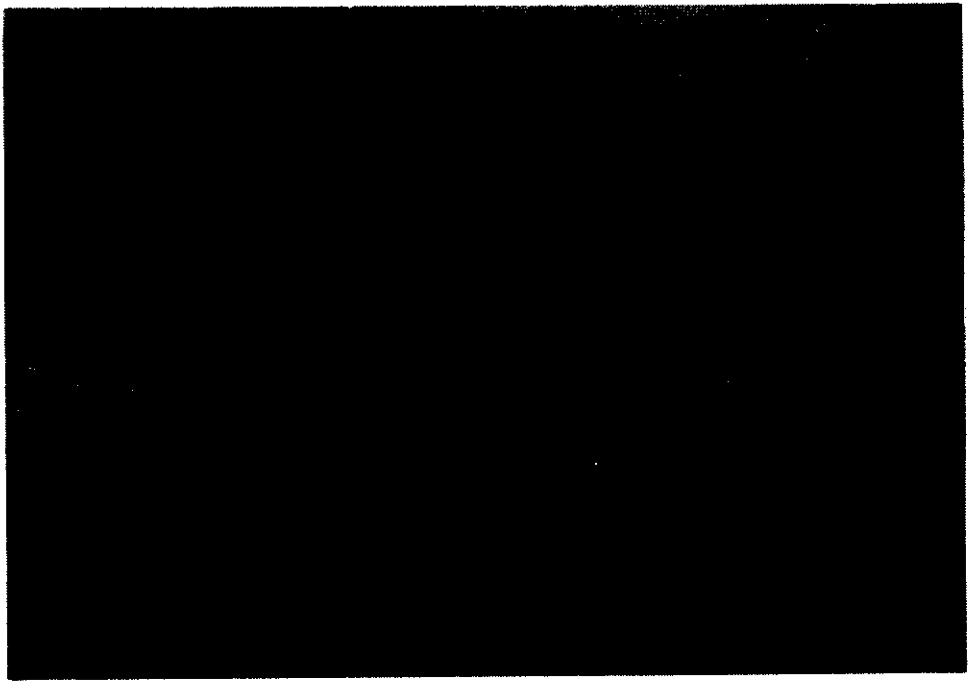


نقشه مورفوتکتونیک، توده آتشفشانی سبلان



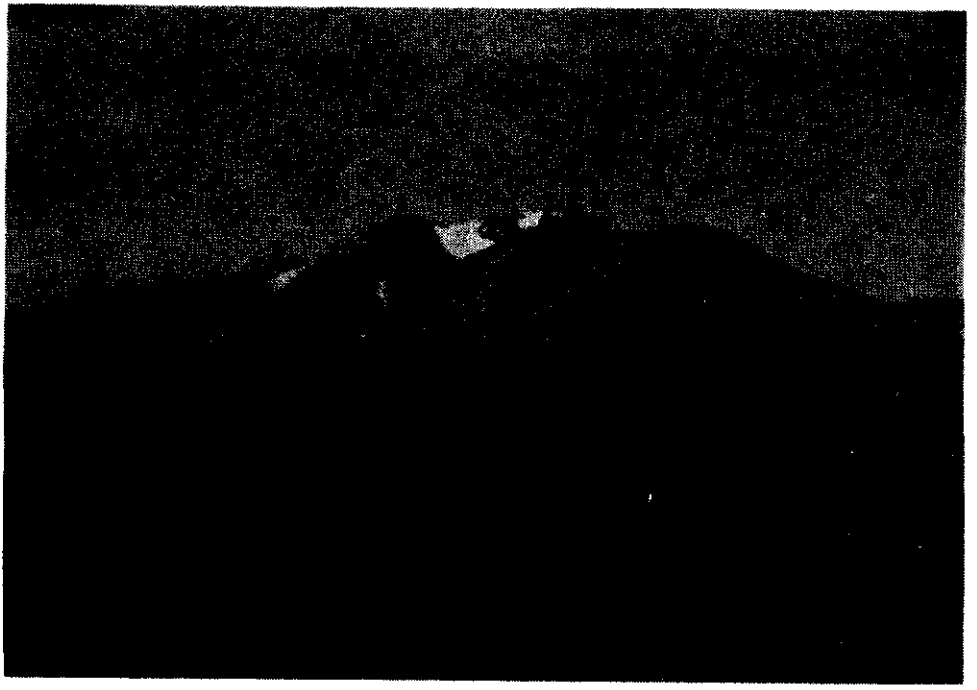
شکل ۱- مکان جغرافیائی منطقه مورد مطالعه در شرق دریاچه ارومیه

شکل ۱ - یخچال سیرکی دامنهٔ شمالی در ارتفاع ۴۴۰۰متر



شکل ۲ - زمین لغزه‌های بزرگ دردامنهٔ درهٔ موئیل

شکل ۳ ـ کراتر یا دهانهٔ آتشفشانی قلـــهٔ سلطـــان سبلان



شکل ۴ ـ دورنمای سه قلهٔ اصلی تودهٔ آتشفشانی سبلان