

## تقسیمات تکتونیکی البرز غربی

سعید حکیمی آسیابر\*

گروه زمین شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

محسن پور کرمانی

گروه زمین شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

سهراب شهریار، منصور قربانی

گروه زمین شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

محمد رضا قاسمی

گروه زمین شناسی، سازمان زمین شناسی ایران، تهران، ایران

// :

// :

## چکیده

مقدمه: تغییرات ساختاری البرز غربی از جنوب به شمال و همچنین مطالعات صحرایی و مطالعات تکتونیکی رسوبی، سبب گردیده است که بتوانیم محدوده البرز غربی را به واحدهای تکتونیکی- رسوبی کوچکتری تقسیم بندی نماییم.

هدف: رشته کوه البرز دارای پیچیدگی خاصی است. تفسیر و شناسایی تکامل ژئودینامیکی البرز و حرکات آن امری ضروری است که با شناسایی زونهای زمین شناسی آن مقدور می‌باشد.

روش بررسی: مطالعه نحوه دگرشکلی، مطالعه گسل‌ها و تأثیر آنها با رسوبگذاری در گذشته، تغییرات واحدهای سنگی، مقایسه دگرشیبی‌ها در زونهای مختلف در ادوار زمین شناسی یکسان، به خصوص دز دوره ژوراسیک به بعد بیانگر متفاوت بودن شرایط زمین شناسی است و به عنوان مبنای اصلی تقسیمات تکتونیکی- رسوبی البرز غربی، مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج: مجموعه ولکانیک زون ماگمائی جنوب البرز، مربوط به یک کمان آتشفشانی می‌باشد و در اثر

فرورانش یک بستر اقیانوسی به زیر صفحه قاره‌ای، فوران نموده است. زون زمین‌شناسی البرز جنوبی و البرز میانی توسط سنگ‌های آتشفشانی ائوسن به طور دگرشیب پوشیده شده است، ولی سنگ‌های مذکور در البرز شمالی و خزر جنوبی فوران نموده‌اند. اثرات فازهای کوهزایی کیمرین پسین و اتریشین در البرز میانی و جنوبی به صورت ناپیوستگی رسوبی قابل مشاهده است. ولی در البرز شمالی که در شمال گسل دیلمان قرار دارد، اثری از ناپیوستگی‌های رسوبی مذکور دیده نمی‌شود. بر اساس مطالعات زمین‌شناسی، در البرز شمالی، یک فروافتادگی از زمان ژوراسیک فوقانی آغاز شده و این فروافتادگی تا کرتاسه پایانی و همگام با فوران‌های آتشفشانی ادامه داشته است. زون البرز شمالی عموماً شامل مجموعه‌ای از رسوبات پالئوزوئیک و مزوزوئیک می‌باشد و شدت چین‌خوردگی آن کمتر از البرز میانی و جنوبی است. دشت خزر یا دشت گرگان-رشت، شامل یک پی‌سنگ دگرگون شده است که توسط رسوبات جوان‌تر پوشیده شده است. و ضخامت رسوبات کواترنر در آن قابل توجه است.

**نتیجه‌گیری:** مقایسه تغییرات چینه‌شناسی، فرم‌های ساختاری، داده‌های پتروکتونیک البرز غربی، سبب‌گردیده است که البرز غربی را از نظر تکتونیک-رسوبی، به پنج زون زمین‌شناسی تقسیم‌بندی شود که شامل: زون ماگمائی جنوب البرز، زون زمین‌شناسی البرز جنوبی، زون زمین‌شناسی البرز میانی (دره منجیل-شاهرود و رستم‌آباد-آسیا بر-علم‌کوه)، البرز شمالی و زون زمین‌شناسی دشت گرگان-رشت می‌باشند. زون‌های زمین‌شناسی مذکور توسط گسل‌های بزرگ و عمیق از یکدیگر قابل تفکیک می‌باشند.

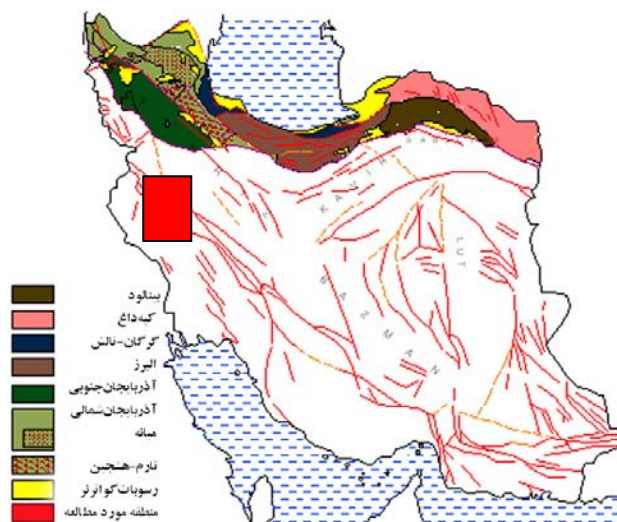
**واژه‌های کلیدی:** تکتونیک-رسوبی، پهنه بندی، البرز غربی

#### مقدمه

منطقه مورد مطالعه بخشی از رشته کوه البرز است که در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ قزوین-رشت جای دارد و نیمه غربی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ جواهرده و نیمه شمالی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ جیرانده را با مختصات جغرافیایی ۴۰°، ۳۶° تا ۵۵°، ۳۶° عرض‌های شمالی و ۳۰'، ۴۹° تا ۲۰'، ۵۰° طول‌های شرقی در برمی‌گیرد. تقسیمات مختلفی جهت تقسیم‌بندی البرز ارائه شده است. یکی از تقسیمات که البرز را از سایر قسمت‌ها تفکیک می‌کند، توسط قربانی<sup>(۱)</sup> انجام شده است (شکل ۱). در این تقسیم بندی، گستره مورد مطالعه در البرز غربی قرار دارد. نکته حائز توجه در این تقسیم‌بندی این است که عموماً واحدهای تکتونیک-رسوبی ایران با واحدهای ساختاری هماهنگ بوده و حوضه‌های تکتونیک-رسوبی عموماً توسط گسل‌هایی از حوضه‌های مجاور خود تفکیک می‌شده‌اند و علاوه بر این با توجه به این که در قسمت خاور سفید رود رخساره‌های تکتونیک-رسوبی با قسمت باختر تفاوت دارند، این پهنه بندی وارد جزئیات بیشتری شده است.

مواد و روش‌ها

روش تقسیم‌بندی ارائه شده در این نوشتار بر اساس مشاهدات مستقیم صحرایی، مطالعه نحوه دگرشکلی، شدت دگرشکلی، مطالعه گسل‌ها و تأثیر آن‌ها با رسوبگذاری در گذشته، مطالعات واحدهای سنگی، مشاهدات دگرشیبی‌ها و تلفیق داده‌های پتروکتونیک و تکتونوسدیمتری می‌باشد.



شکل ۱- تقسیم‌بندی ساختاری البرز و واحدهای ساختاری مجاور آن در شرق و غرب<sup>(۱)</sup>. نقشه دارای مقیاس تقریبی ۱:۲۰۰۰۰۰۰ می‌باشد.

تغییراتی که در قسمت‌های مختلف این گستره در اثر عملکرد گسل‌ها دیده ایجاد شده است، بیانگر سرگذشت ناپایدار این سرزمین‌ها در اثر عملکرد فازهای کوهزایی متعدد از تریاس میانی تاکنون می‌باشد که این تغییرات مبنای پهنه‌بندی البرز غربی می‌باشد.

رشته کوه البرز دارای پیچیدگی خاصی است. تفسیر و شناسایی تکامل ژئودینامیکی البرز و حرکات آن امری ضروری است که با شناسایی زون‌های زمین‌شناسی آن مقدور می‌باشد. تعدد زون‌های زمین‌شناسی بیانگر ناهمسان بودن دگرشکلی، شدید بودن تغییرات و همچنین شرایط تکتونیک متغیر در طول زمان می‌باشد.

## نتایج و بحث

### تقسیم‌بندی تکتونیک- رسوبی البرز غربی

تلفیق تغییرات چینه‌شناسی و ساختاری و داده‌های پتروکتونیک البرز غربی، سبب گردیده است که بتوانیم البرز غربی را از نظر تکتونیک- رسوبی، از جنوب به شمال به پنج زون زمین‌شناسی تقسیم‌بندی نماییم که اینک به تشریح هر یک از زون‌بندی‌ها با ذکر دلیل چینه‌شناسی و ساختاری می‌پردازیم (شکل ۲ و ۳).

### زون ماگمائی جنوب البرز

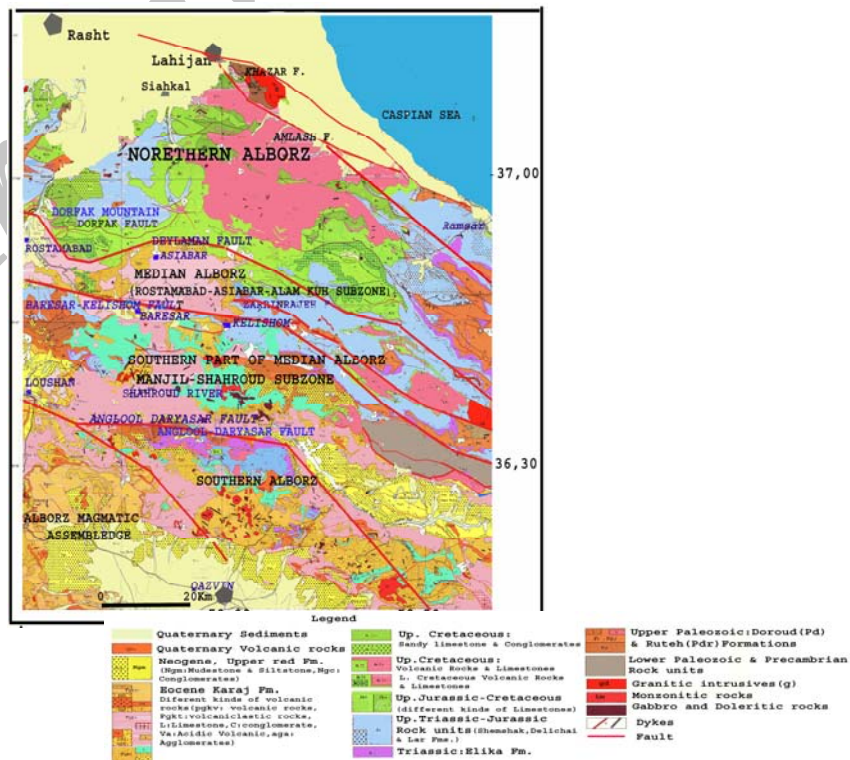
مجموعه ولکانیک زون ماگمائی جنوب البرز،<sup>(۲ و ۳)</sup> قسمت اعظم البرز جنوبی و حاشیه شمالی زون زمین‌شناسی تبریز- قم را پوشانده و مجموعه فوران‌های رشته کوه تارم را تشکیل داده است. پهنای متوسط این زون در حدود ۲۵ کیلومتر بوده و شامل قسمت‌های شمالی مسیر زنجان- تاکستان می‌باشد. ضخامت سنگ‌های ولکانیک این زون

بیش از ۵ کیلومتر می‌باشد. از قسمت‌های آبیگ به سمت غرب، سنگ‌های مذکور مجموعاً از نوع آتشفشانی می‌باشند، ولی از آبیگ به سمت شرق، عموماً خصوصیت ولکانوسدیمتری را می‌توان در سنگ‌های ترشیر جنوب البرز مشاهده نمود.<sup>(۱)</sup> این زون شامل سنگ‌های آتشفشانی متعددی است که عموماً سرشت کالکواآلکان (دارای پتاسیم بالا) را دارا می‌باشند<sup>(۲)</sup> و در طی مراحل کششی متعدد در دوره ترشیری، همراه با ایجاد کشش و فروافتادگی مسیر رودخانه شاهرود، منجیل، تارم در قسمت جنوبی گستره البرز فوران نموده‌اند. مجموعه ولکانیک زون ماگمایی جنوب البرز مربوط به یک کمان آتشفشانی می‌باشد و در اثر فرورانش یک بستر اقیانوسی به زیر صفحه قاره‌ای فوران نموده است.<sup>(۳-۶)</sup>

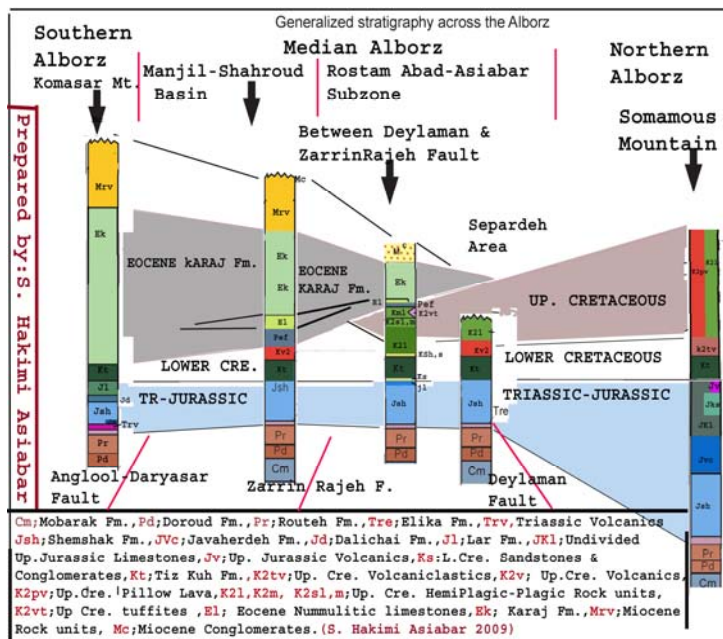
### زون زمین‌شناسی البرز جنوبی

این زون زمین‌شناسی را می‌توان با زون زمین‌شناسی واقع در جنوب گسل آبیگ- فیروزکوه- شاهرود مقایسه نمود. قسمت جنوبی این زون زمین‌شناسی در محدوده البرز غربی، عموماً توسط سنگ‌های آتشفشانی ائوسن به طور دگرشیب پوشیده شده است. قسمت شمالی آن را نیز یک گسل رانده به نام گسل انگول- دریاسر محدود نموده است که جهت راندگی این گسل به سمت شمال می‌باشد. از این رو در البرز غربی می‌توان آن را زون زمین‌شناسی جنوب گسل انگول- دریاسر نیز نامید. در نقشه جیرنده این زون را می‌توان در محدوده کوه‌های انگول-کماسر تا کوه دریاسر مشاهده نمود.

قدیمی‌ترین سنگ‌های این زون زمین‌شناسی، شامل سازند کاهار می‌باشد که به طور دگرشیب توسط سازند سلطانیه، زایگون، باروت و لالون پوشیده شده است. رسوبات پرکامبرین پایانی- پالئوزوئیک این محدوده شامل رسوبات پلاتفرمی می‌باشد که پسرهای متعددی را از ائوکامبرین- پالئوزوئیک پایانی، نشان می‌دهند.<sup>(۷-۹)</sup>



شکل ۲- محدوده زون‌های زمین‌شناسی البرز غربی بر اساس تغییرات ساختمانی و تغییرات چینه‌شناسی بر روی نقشه قزوین- رشت<sup>(۱۳)</sup>



شکل ۳- مقایسه ستون چینه‌شناسی البرز جنوبی، البرز میانی و البرز شمالی در محدوده (۵۰ درجه شرقی نقشه جواهرده<sup>(۱۳)</sup> و ۶۰ و ۷۰)

پس از رسوبگذاری سازندهای باروت و زایگون، یک عقب نشینی دریا انجام شده است که متعاقباً با پیشروی دریا و رسوبگذاری سازند لالون، همراه شده است. سازند لالون نیز با ناپیوستگی از نوع فرسایشی در زیر سازند میلا قرار گرفته است. پس از رسوبگذاری سازند میلا در سیلورین، منطقه تحت فشارهای تکتونیکی قرار گرفته و به علت حرکات گسلی، از آب دریا خارج می‌شود. در سیستم- پرپود دونین سنگ‌های آتشفشانی بازیک در منطقه مورد نظر فوران کرده‌اند. همراه با این فوران‌های آتشفشانی، رسوبات ماسه‌سنگی نیز برجای مانده‌اند. در دوره کربونیفر، گستره این زون زمین‌شناسی از آب خارج شده است. رسوبگذاری دوره پرمین این زون زمین‌شناسی در گستره مورد مطالعه، شامل مجموعه سازندهای درود و روته می‌باشد که گاهی با هم ارزهای سازند نسن همراه است.<sup>(۹ و ۱۳)</sup> رسوبات دوره‌های تریاس و ژوراسیک این زون زمین‌شناسی، شامل سازندهای الیکا و شمشک می‌باشند که در حد فاصل آن‌ها عموماً یک افق عقب نشینی دریا دیده می‌شود. رسوبگذاری سازند شمشک در محدوده البرز جنوبی<sup>(۱۴)</sup> با فوران‌های آتشفشانی همراه است. در قاعده سازند شمشک در البرز جنوبی در حدود ۳۰۰ متر سنگ‌های ولکانیک قلیایی مشاهده می‌شود.<sup>(۷)</sup> این سنگ‌های قلیایی در سایر مناطق البرز نیز مشاهده شده است.<sup>(۱۳ و ۱۶)</sup> ولی در البرز میانی گستره مورد مطالعه، اثری از این ولکانیک‌ها دیده نمی‌شود. در قسمت‌های شمالی آبیک، رسوبات سازندهای لار و دلچای قابل مشاهده است. زون مذکور در ژوراسیک پایانی- کرتاسه آغازین در اثر عملکرد فاز کوهزایی کیمرین پسین از آب خارج شده است و همچنین پس از رسوبگذاری سازند تیزکوه، از آب خارج شده و در آن رسوبات کرتاسه فوقانی<sup>(۱۶ و ۱۷)</sup> و آثار فوران‌های آتشفشانی تولییتی کرتاسه فوقانی، آن چنان که در زون البرز شمالی خواهیم دید، مشاهده نمی‌شود. این زون توسط فوران‌های آتشفشانی ائوسن با ماهیت کالکوالکالین پتاسیم بالا<sup>(۵)</sup> به صورت دگرشیب پوشیده شده است. پیشروی دریای الیگومیوسن قم که با بر جای گذاشتن رسوبات

تبخیری نیز همراه بوده است، در این گستره مشهود است. زون مذکور، از دوران مزوزوئیک تاکنون، تحت تأثیر کوهزادهای کیمرین پیشین، کیمرین پسین، اتریشین، لارامید، پیرنه‌ای، آتیکان و پاسادنین قرار گرفته است.

### زون زمین‌شناسی البرز میانی

زون زمین‌شناسی البرز میانی در حد فاصل گسل کندوان-کوه‌کاهار قرار دارد. وسعت این زون به واسطهٔ راندگی کندوان در محدودهٔ گسل کندوان-کوه‌کاهار بسیار کمتر از وسعت آن در محدودهٔ کوه‌های شمال غرب قزوین می‌باشد. وسعت این محدوده در جادهٔ قزوین-رشت از رستم‌آباد تا لوشان می‌باشد. از نظر جغرافیای دیرین، می‌توان گفت که در طی دوران پالئوزوئیک، زون زمین‌شناسی البرز میانی خصوصیات تقریباً مشابه‌ای را با البرز جنوبی نشان می‌دهد، ولی از دوره ژوراسیک به بعد، تفاوت‌هایی در واحدهای سنگی زون‌های مذکور ایجاد شده است که حاکی از متفاوت بودن شرایط زمین‌شناسی در محدوده‌های مذکور می‌باشد. در گسترهٔ مورد مطالعه، این زون شامل دو زیرمحدوده البرز میانی-جنوبی و البرز میانی-شمالی می‌باشد که اینک به تشریح هر یک از آنها می‌پردازیم. زون مذکور، تحت تأثیر کوهزادهای کیمرین پیشین، کیمرین پسین، اتریشین، لارامید، پیرنه‌ای، آتیکان و پاسادنین قرار گرفته است.

### زیرزون زمین‌شناسی البرز میانی-جنوبی

این زون زمین‌شناسی در حد فاصل گسل انگلول و گسل بره‌سر-کلیشم (شکل ۴) قرار دارد و ادامهٔ شرقی منطقهٔ فرونشست طارم-منجیل-درهٔ شاهرود می‌باشد. حد جنوبی این زون زمین‌شناسی را گسل انگلول تشکیل می‌دهد. ادامهٔ غربی این گسل از حاشیهٔ جنوبی شهر لوشان و ادامهٔ شرقی آن از قسمت شمالی ارتفاعات کماسر-دریاسر می‌گذرد. این زون را می‌توان زون فرونشست ائوسن درهٔ شاهرود-منجیل نیز نامید. خصوصیات بارز این زون زمین‌شناسی شامل موارد زیر است:

- ۱- رسوبات هم‌ارز سازندهای لار و دلیچای در زون زمین‌شناسی البرز میانی-جنوبی قابل مشاهده نیست، ولی در البرز جنوبی و البرز میانی-شمالی، سازندهای مذکور قابل مشاهده می‌باشند و این امر بیانگر فعال بودن گسل انگلول-دریاسر در ژوراسیک فوقانی است.
- ۲- رسوبات کرتاسه فوقانی در این زون زمین‌شناسی قابل مشاهده نیست در صورتی که در البرز میانی-شمالی و البرز شمالی رسوبات کرتاسه فوقانی بر جای مانده‌اند.
- ۳- رسوبگذاری کربناته در زمان ائوسن که با کنگلومرای قاعده‌ای (در حاشیهٔ معدن سنگرود) آغاز می‌گردد.
- ۴- وجود سنگ‌های آذرین ائوسن با ماهیت کالکوالکالن پتاسیم بالا (۶ و ۷).
- ۵- فرونشست شدید زمین‌ها همراه با ایجاد فوران‌های آتشفشانی در دوره ائوسن

یکی از خصوصیات مهم این گستره، فرونشست این محدوده در زمان ائوسن آغازین همراه با فوران‌های آتشفشانی می‌باشد که به حالت بین‌انگشتی با رسوبگذاری آهک‌های نومولیتی ائوسن، آغاز می‌شود و به تدریج بر حجم سنگ‌های آتشفشانی ائوسن افزوده می‌شود. ضخامت این سنگ‌ها به تدریج از جنوب به شمال، کاهش می‌یابد. سنگ‌های آتشفشانی قسمت‌های شمالی نسبت به جنوبی، جوان‌تر می‌باشند. یکی از مهم‌ترین نکات مربوط به این

زون، این واقعیت است که در دوره ائوسن علاوه بر فرونشست این زمین‌ها، فوران‌های آتشفشانی و توده‌های آذرین نفوذی، از نوع کالکوآلکان در این منطقه ایجاد شده‌اند.

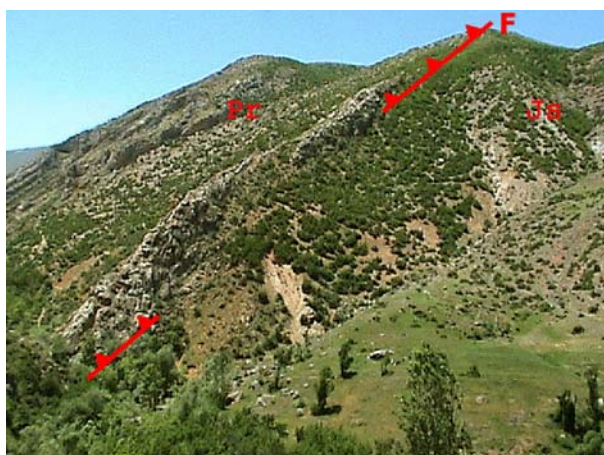
این قسمت از البرز میانی، در ژوراسیک پایانی-کرتاسه زیرین، در کرتاسه میانی، کرتاسه بالایی، ائوسن پایانی و پلیوسن حرکات کوهزایی را متحمل شده است. این زون زمین‌شناسی در ژوراسیک بالایی-کرتاسه یعنی قبل از رسوبگذاری سازنده تیزکوه از آب خارج بوده و ارتفاعات البرز میانی را تشکیل می‌دهد است و همچنین در اثر عملکرد فاز کوهزایی اتریشین از آب خارج شده و تا دوره ائوسن از آب خارج بوده است.

#### زیرزون زمین‌شناسی البرز میانی- شمالی

این زون زمین‌شناسی در حد فاصل گسل دیلمان- امام و گسل بره‌سر- کلیشم قرار دارد. گسل‌های مذکور در دوران‌های مزوزوئیک و سنوزوئیک فعال بوده و همواره بر رسوب‌گذاری ادوار مختلف تاثیر داشته‌اند. از نظر ساختاری بسیار شبیه البرز میانی- جنوبی می‌باشد. از نظر سرنوشت زمین‌شناسی، می‌توان گفت که در طی دوران پالئوزوئیک، زون زمین‌شناسی البرز میانی- شمالی، خصوصیات بسیار مشابه‌ای را با البرز میانی- جنوبی نشان می‌دهد، ولی از دوره ژوراسیک به بعد، به علت عملکرد گسل‌ها، تفاوت‌هایی در واحدهای سنگی زون‌های مذکور ایجاد شده است که حاکی از متفاوت بودن شرایط زمین‌شناسی در محدوده‌های مذکور می‌باشد. می‌توان زون مذکور را تحت عنوان زون رستم آباد- آسیاب- علم‌کوه، نامگذاری نمود. گسل بره‌سر- کلیشم (شکل ۴)، مرز جنوبی این زون زمین‌شناسی را تشکیل می‌دهد و دارای امتداد شرقی- غربی است و در شمال روستای کلیشم آهک‌های پرمین را بر روی سازند شمشک و سنگ‌های آتشفشانی ائوسن قرار داده است. ادامه غربی این گسل توسط سنگ‌های آتشفشانی ائوسن پوشیده شده است، ولی جابه‌جائی‌های بسیار ناچیزی را در سنگ‌های آتشفشانی ائوسن فوقانی ایجاد کرده است. حد شمالی محدوده البرز میانی- شمالی را گسل رانده دیلمان (شکل ۵) تشکیل می‌دهد که از تقاطع رودخانه سفیدرود در شمال استلخ‌جان (جنوب غرب قله درفک) آغاز شده و به سمت جنوب شرق تا قلعه پیشین (جنوب قله درفک) ادامه می‌یابد. ادامه شرقی این گسل به روستای امام و روستای طیولا متصل می‌شود و به سمت شرق ادامه می‌یابد. جهت راندگی این گسل به سمت جنوب می‌باشد و در محل دره چخماق (شکل ۶) که در سرحد شرقی کوه درفک قرار دارد، شیب این گسل در حدود ۷۰-۶۰ درجه به سمت شمال است. ادامه شرقی این زون، توده پلوتونیک نوشا و عکاپل (۲۵-۲۳) را دربر می‌گیرد.

مقایسه این زون با زون زمین‌شناسی فرونشست ائوسن دره شاهرود- تارم، حاکی از متفاوت بودن این زون‌ها، به دلایل زیر است.

- ۱- در این زون زمین‌شناسی رسوبات هم ارز سازندهای دلیچای و لار مشاهده می‌شود، ولی در زون البرز میانی- جنوبی قابل مشاهده نیست.
- ۲- رسوبات کرتاسه فوقانی در این زون زمین‌شناسی مشاهده می‌شود، ولی در البرز میانی- جنوبی، رسوبات مذکور مشاهده نمی‌شود. این امر بیانگر فعالیت گسل زرین رجه و گسل کلیشم- بره‌سر در اثر عملکرد فاز کوهزایی اتریشین می‌باشد.



شکل ۴- برونزد گسل کلیشم- بره‌سر در قسمت خاور کوه لرینه و یک کیلومتری جنوب روستای پشکل جان. جهت دید به سوی غرب می‌باشد و راندگی رسوبات سازند روته (Pr) را بر روی رسوبات سازند شمشک (Js) نشان می‌دهد.



شکل ۵- برونزد گسل دیلمان در قسمت شرقی کوه درفک. جهت دید به سمت غرب می‌باشد و شیب گسل در این محدوده متغیر و در حدود ۲۵-۳۰ درجه بوده و رسوبات سازند لار را بر روی سنگ‌های آذرین ائوسن قرار داده است.

۳- سنگ‌های آذرین ائوسن این زون زمین‌شناسی دارای ماهیت کالکوالکالن می‌باشند، ولی بررسی سنگ‌های آذرین زون زمین‌شناسی البرز میانی- جنوبی منطقه، بیانگر این مطلب است که در زون زمین‌شناسی مذکور، سنگ‌های آذرین ائوسن، دارای ماهیت کالکوالکالن، دارای پتاسیم بیشتری نسبت به سنگ‌های آذرین ائوسن البرز میانی- شمالی، می‌باشند و اختلاف میزان پتاسیم این دو زون به ۴ درصد می‌رسد.<sup>(۶)</sup>

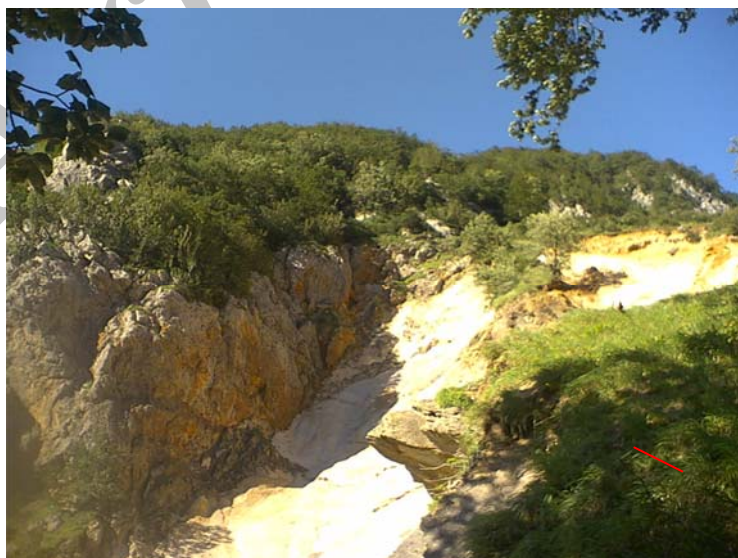
۴- زون زمین‌شناسی البرز میانی- شمالی (حد فاصل گسل کلیشم- گسل دیلمان)، نسبت به زون زمین‌شناسی البرز میانی- جنوبی، دارای فرونشست کمتری در زمان ائوسن بوده است، به طوری که ضخامت رسوبات ائوسن در زون البرز میانی- شمالی، کمتر است و حتی در بسیاری از قسمت‌های این زون رسوبات آهکی ائوسن دیده نمی‌شود.

البرز میانی و جنوبی دارای برونزدهای سنگی پالئوزوئیک تا کواترنر بوده و شدت چین خوردگی این قسمت‌ها، بسیار شدیدتر از البرز شمالی است. دگرشیبی‌های متعددی در البرز میانی و جنوبی مشاهده می‌شود و توسط



فوران‌های آتشفشانی ترشیر نیز پوشیده شده‌اند. مجموعه‌ای از گسل‌های رانده، جزء گسل‌های اصلی البرز میانی و جنوبی محسوب می‌گردند. تعداد گسل‌های رانده و به خصوص گسل‌های قدیمی‌تر از سنوزوئیک این زون زمین‌شناسی، بیشتر از زون البرز شمالی است. در گستره مورد مطالعه، البرز جنوبی، در قسمت‌های جنوبی خود به زون ماگماتیک البرز متصل می‌شود. چین‌های البرز میانی و جنوبی، عموماً از نوع بسته<sup>(۱۹)</sup> بوده و دارای حالت برگشته تا خوابیده می‌باشند که چین‌های برگشته این زون‌ها عموماً در ناحیه پیشانی گسل‌های رانده مشاهده می‌شوند. در برخی از مناطق در یال‌های برگشته چین‌ها، گسل‌های معکوس نیز دیده می‌شود. چین‌های مذکور عموماً از نوع موازی (با ضخامت ثابت) بوده و طول موج آن‌ها کمتر از دو کیلومتر است. اختلاف زون البرز میانی-شمالی با زون زمین‌شناسی البرز شمالی شامل موارد زیر است:

- ۱- ضخامت رسوبات ژوراسیک بالائی- کرتاسه زیرین البرز میانی- شمالی بسیار کمتر از زون البرز شمالی است.
- ۲- گدازه‌های بالشی البرز شمالی را نمی‌توان در زون البرز میانی- شمالی یافت. به عبارت دیگر، گسل طیولا- امام- دیلمان- استلخ‌جان، مرز جنوبی گدازه‌های بالشی را تشکیل می‌دهد.
- ۳- در زون زمین‌شناسی البرز میانی- شمالی سازند جواهرده قابل مشاهده نیست. ولی در زون زمین‌شناسی البرز شمالی سازند جواهرده با ضخامت زیاد (بیش از ۱۰۰۰ متر)، قابل مشاهده است.<sup>(۹)</sup>
- ۴- در زون البرز شمالی، رسوبات سازند شمشک و جواهرده توسط توده‌های نفوذی گابروئی و دایک‌های متعددی قطع گردیده‌اند و ضخامت زیادتری نسبت به سازند شمشک در قسمت جنوبی گسل طیولا- امام- دیلمان- استلخ‌جان دارند.
- ۵- در زون البرز شمالی گدازه‌هایی از نوع آکالی‌الیوین‌بازالت، از نوع آکالن<sup>(۱۵)</sup> بر روی قسمت‌های قاعده رسوبات هم ارز سازنده لار قرار گرفته‌اند، ولی در زون زمین‌شناسی البرز میانی- شمالی گستره مورد مطالعه، اثری از گدازه‌های مذکور مشاهده نگردید.



شکل ۶- برونزد گسل دیلمان در محدوده ناوه خرس واقع در دره چخماق. جهت دید به سمت غرب می‌باشد و شیب گسل در این محدوده متغیر و در حدود ۶۰ درجه بوده و رسوبات سازند لار را بر روی سنگ‌های آذرین ائوسن قرار داده است.

## زون زمین‌شناسی البرز شمالی

زون البرز شمالی عموماً شامل مجموعه‌ای از رسوبات پالئوزوئیک و مزوزوئیک می‌باشد و شدت چین خوردگی آن کمتر از البرز میانی و جنوبی بوده و دارای چین‌های باز<sup>(۱۹)</sup> می‌باشد که توسط گسل‌های متعددی قطع گردیده است. روند عمومی گسل‌ها و چین‌ها در این زون زمین‌شناسی، شرقی-غربی است و گسل‌های اصلی این زون گسل‌های رانده‌ای می‌باشد که روند آن‌ها عموماً شرقی-غربی است، ولی گسل‌های امتدادلغز و عادی، نیز در این گستره مشاهده می‌شود. گسل‌های عادی و امتدادلغز جزء گسل‌های فرعی البرز شمالی محسوب می‌گردند. چین‌های این محدوده عموماً از نوع موازی متحدالمرکز می‌باشند و طول موج آن‌ها معمولاً بیش از دو کیلومتر است. در دامنه‌های شمالی البرز، رسوبات قاره‌ای زغال‌دار ژوراسیک زیرین، دارای ضخامتی چند برابر ضخامت رسوبات معادل خود در قسمت میانی و یال جنوبی رشته‌کوه البرز می‌باشند. در این منطقه، یک فروافتادگی از زمان ژوراسیک فوقانی ایجاد شده است.<sup>(۲۰،۲۱)</sup> این فروافتادگی تا دوره کرتاسه ادامه داشته و گسترش و لکانیسم کرتاسه فوقانی به آن محدود می‌شود. آنچه که در دامنه شمالی البرز و در محل روستای جواهردشت و قسمت‌های شمالی آن دیده می‌شود، نفوذ گابروهای می‌باشد که از نوع آلکان بوده و سازند شمشک را قطع نموده‌اند<sup>(۱۵)</sup> و گدازه‌هایی از نوع آلکالی الیوین بازالت که بر روی آهک‌های ژوراسیک فوقانی فوران نموده و از نظر منشأ دارای ژنز یکسانی با گابروهای مذکور می‌باشند.<sup>(۱۵)</sup> در یال جنوبی و شمالی کوه سماموس دایک‌های نفوذی متعددی نیز سازند شمشک و جواهرده را قطع نموده‌اند. رسوبات ژوراسیک بالائی، کرتاسه زیرین و کرتاسه فوقانی این زون زمین‌شناسی را رسوبات کربناته‌ای تشکیل می‌دهند که ضخامت آن‌ها بیش از ۲۰۰۰ متر می‌باشد و در این زون پس از رسوبگذاری سازند تیزکوه، گدازه‌های بالشی آشکار می‌شوند که نشان دهنده تشکیل بستر اقیانوس پس از رسوبگذاری سازند تیزکوه می‌باشد. آثار گدازه‌های بالشی در جنوب لاهیجان برونزد دارد و به سمت شرق تا جنوب چالوس و دریاچه ولشت نیز ادامه می‌یابد و پس از آن توسط راندگی بزرگ شمال البرز پوشیده می‌شود. ادامه شرقی گسل شمال البرز را می‌توان تا قسمت‌های جنوبی دگرگونه‌های گرگان ادامه داد. در محدوده شمال کوه سماموس، گدازه‌های بالشی مذکور توسط گسلی که جهت راندگی آن به سمت شمال است، پوشیده می‌شوند.

## زون زمین‌شناسی دشت گرگان-رشت

این زون زمین‌شناسی شامل سنگ‌های دگرگونی لاهیجان، قسمت‌های جنوبی نمک‌آبرود-چالوس تا دریاچه ولشت و سنگ‌های دگرگونی جنوب گرگان تا گلوگاه می‌باشد و در اصل می‌توان این بخش را قسمت‌هایی از حوضه فرونشست خزر جنوبی دانست که دارای پی‌سنگ قاره‌ای می‌باشند. این زون شامل یک پی‌سنگ است که توسط رسوبات آبرفتی و کواترنر ضخیم، پوشیده شده است. در البرز غربی، قسمت‌هایی از این پی‌سنگ در قسمت‌های شمالی گسل املش و در حد فاصل گسل لاهیجان و املش برونزد دارد و شامل سنگ‌های دگرگونی است که تا حد رخساره شیست سبز و اسلیت و فیلیت دگرگون شده‌اند. نفوذ یک توده گرانیته و دگرگونی اسکارنی نیز از خصوصیات بارز این زون می‌باشد.

مرز دو زون زمین‌شناسی البرز شمالی و حوضه دشت گرگان-رشت، در گستره مورد مطالعه، از حاشیه جنوبی سنگ‌های دگرگونی لاهیجان و از حاشیه شهر املش می‌گذرد و به نام راندگی املش موسوم است. در قسمت‌های

شرقی البرز، این زون زمین‌شناسی در شمال راندگی البرز قرار دارد. این گسل رانده در قسمت جنوبی سنگ‌های دگرگونی گرگان قرار دارد و ادامه غربی آن به دریاچه ولشت می‌رسد. این خطواره را می‌توان مرز دو زون زمین‌شناسی البرز شمالی و حوضه دشت گرگان-رشت، نامید. ادامه این راندگی در حاشیه‌های جنوبی شهر تنکابن و در حد فاصل دشت ساحلی و کوهستان دیده می‌شود.

### نتیجه‌گیری

- ۱- قسمت‌های مختلف زون‌های زمین‌شناسی البرز غربی در پالئوزوئیک، تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند. آنچه باعث تفکیک زون‌های زمین‌شناسی از واحدهای مجاور شده است، پدیده‌های زمین‌شناسی به خصوص حرکات گسلی مزوزوئیک و سنوزوئیک و ماگماتیسم ترشیر است.
- ۲- در البرز غربی، گسل‌ها، مرزهای اصلی واحدهای ساختاری و واحدهای تکتونیکی-رسوبی را تشکیل می‌دهند و عموماً نوع رسوبات بر جای گذاشته شده در دو طرف گسل‌های اصلی، با یکدیگر متفاوت می‌باشد.
- ۳- تلفیق تغییرات چینه‌شناسی و ساختاری و داده‌های پتروکتونیکی البرز غربی، سبب گردیده است که بتوانیم البرز غربی را از نظر تکتونیکی-رسوبی، از جنوب به شمال به پنج زون زمین‌شناسی تقسیم‌بندی‌نماییم که شامل: زون ماگمائی جنوب البرز، زون زمین‌شناسی البرز جنوبی، زون زمین‌شناسی البرز میانی (البرز میانی-جنوبی و البرز میانی-شمالی)، البرز شمالی، زون زمین‌شناسی دشت گرگان-رشت می‌باشند.
- ۴- تعداد گسل‌های ایجاد شده، یا فعالیت مجدد یافته قدیمی‌تر از سنوزوئیک زون زمین‌شناسی البرز میانی و جنوبی، بیشتر از زون البرز شمالی است.

### References:

1. Ghorbani, M., *Mineral resources of Alborz Mountains*. Azad univ. Lahijan branch, The 1<sup>st</sup> Conference of Earth science on Alborz and Caspian Region, Iran (2005).
2. Alavi, M., *Iran. J. Geol. Soc. Of Amer. Bull.*, **103** (1991).
3. Alavi, M., *Iran. J. Geodynam.*, **21**, 1 (1994).
4. Asiabanha, A., *Msc. Thesis: Petrology and Chemistry of Geology of Mola- Ali volcanic rocks (North of Qaznin)*, University of Tehran, Iran (1992).
5. Asiabanha, A., *Ph.D. Thesis: Geology and Petrogenesis of volcanic Facies of Usebashchai Area*, University of Tehran, Iran (2001).
6. Taki, S., *Ph.D. thesis: Petrology of Deylaman volcanic Rocks of Central Alborz*, Azad Univ Tehran, Iran (2009).
7. Graham, R.H., *Tectonic study of South Caspian.*, S. C. S. G., Iran (2000).
8. Berberian, M., King, G.C.P., *Can. J. Earth Sci.*, V. **18** (1981).
9. Agha-nabati, A., *Geology of Iran.*, Geological Survey of Iran, Iran (2004).
10. Stocklin, J., *Geol. Soc. Lon. Special Pub.*, **4**, 213 (1974).
11. Stocklin, J., *Amer. Assoc. Petrol. Geologists*, **52**, 1229 (1968).
12. Stocklin, J., Nabavi, M. H., *Summary of the Geology of the Alborz mountains and Iranian Azarbaijan*, Geological Survey of Iran, internal report (1968).
13. Annells, R. N., Arthurton, R. S., Bazley, R. A. B., Davies, R. G., *Explanatory text of the Qazvin and Rasht Quadrangles map*, scale 1: 250000, Geological survey of Iran, Iran (1975).

14. Annells, R.N., Arthurton, R.S., Bazley, R.A.B., Davies, R.G., Hamed, M.A.R., Rahimzadeh, F., *Geological map of Iran*, Shakran sheet, scale 1: 100, 000, Geological Survey of Iran, Iran (1977).
15. Hagh Nazar, Sh., *Ph.D. thesis: Petrology of Mafic Magmatic Rocks of Javaherdasht Area*, Shahid Beheshti University, Iran (2008).
16. Bahar firouzi, Kh., Shafei, A., *Geological Map of Javaherdeh, 1: 100, 000*. Geological Surv. Of Iran, Iran (2004).
17. Bahar firouzi, Kh., Shafei, A., *Geological Map of Ramsar, 1:100, 000*, Geological Surv. Of Iran, Iran (2004).
18. Nazari, H., Salamati, R., *Geological map of Rudbar quadrangle Map, 1: 100, 000*, Geological Survey of Iran, Iran (1998).
19. Fleuty, M.J., *The Description of Folds*, Proceeding of the Geologists Association, Vol. **75**, P. 461 (1964).
20. Rahmati Lichahi, M., *Geological map of Langerud quadrangle Map, 1: 100, 000*, Geological Survey of Iran, Iran (2004).
21. Shahidi, A., Barrier, E., Brunet, M. F., Saidi, A., Muller, C., *Tectonic evolution of Alborz since Mesozoic (Iran)*, Geophysical Research Abstracts, European Geosciences Union, **9** (2007).
22. Axen, G.J., Lam, P.S., Grove, M., Stockli, D.F., Hassanzadeh, J., *J. Geo.*, **29**, 559 (2001).
23. Guest, B. Guest, A., Axen, G., *Late Tertiary tectonic evolution of Northern Iran: A case for simple crustal folding*, Global and Planetary Change, Geosphere (2007).
24. Lam, P.J., *Geology, geochronology, and thermochronology of the Alam Kuh area, Central Alborz Mountains, Northern Iran*, University of California, Los Angeles (2002).
25. Zanchi, A., Mattei, M., Berra, F., *Inversion tectonics in Central Alborz*, *Iran J. Struc. Geo.*, **28**, 2023 (2006).
26. Shemirani, A., *Geology of Iran. Faculty of Geology*, Shahid Beheshti University, Iran (1987).
27. Stampfli, G.M., Borel, G.D., *Earth and Planetary Sci. Lett.*, **196**(1-2), 17 (2002).