

«بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ»



دانشکده علوم

بخش زمین شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی،  
گرایش پترولوژی

---

---

مورفولوژی، ژئوشیمی و پتروژنز گدازه‌های بالشی افیولیت-ملائز بافت،

جنوب غرب کرمان

---

---

مؤلف :

شبنم ادیبی

استاد راهنما :

دکتر محسن آروین

استاد مشاور :

دکتر سارا درگاهی

بهمن ماه ۱۳۹۰



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو:

شبنم ادیبی

دکتر محسن آروین

استاد راهنما:

دکتر سارا درگاهی

استاد مشاور:

دکتر سید حسام الدین معین زاده

دور ۱

دکتر حمید احمدی پور

دور ۲:

دور ۳:

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشکده:

دکتر مهدی موسوی

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به:

"پدر و مادر مهربانم"

که همه هستی من،

در دستان سخاوتمند آنها خلاصه شده است.

و تقدیم به:

"روح پرفتوح مرحوم افضل‌ی پور"

"به پاس تمام تلاش‌های بی‌دریغ ایشان در راه اعتلای دانش"

## تشکر و قدردانی:

"منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت"

اندیشیدن را مدیون استاد گرانقدر دکتر محسن آروین هستم که بی شک زحمات ایشان شایسته سپاس بی حد است. سپاسگذاری می کنم از استاد گرامی دکتر سارا درگاهی به خاطر راهنمایی‌های ارزنده شان و اساتید محترم و ارجمند دکتر سید حسام الدین معین زاده و دکتر حمید احمدی پور که زحمت مطالعه و داوری این پایان نامه بر عهده ایشان بود و با راهنمایی‌های بی دریغ خود مرا در پیشبرد هدفم یاری نمودند.

بدون تردید این تلاش به سرانجام نمی رسید مگر با لطف و عنایت اساتید گرانقدرم دکتر آفتابی، دکتر شهاب پور و دکتر مرادیان که در دوره تحصیلی خود همواره از دریای علم و دانش ایشان بهره مند گشتم.

در پایان لازم می دانم از لطف بی نهایت سرکار خانم شهابی و دوست عزیزم نجمه قنبرزاده تشکر و سپاس به جای آورم که همواره حضورشان الهام بخش لحظات زندگی من بود.

## چکیده:

گدازه‌های بالشی بخش مهمی از سکانس ولکانیکی افیولیت ملانژ- بافت را تشکیل می‌دهند و به اشکال کروی و تیوبی دیده می‌شوند. قطر بالشها از ۰/۵ تا ۱/۵ متر متغیر است. فواصل بین بالشها توسط کلسیت و کلریت، به همراه زئولیت و نهشته‌های هیالوکلاستی پر شده است. بالشها غالباً دارای حفرات فراوان بیضوی و کروی شکل هستند که تمرکز آنها از مرکز بسمت حاشیه بالش افزایش می‌یابد و توسط کانیه‌های ثانویه مثل کلسیت، کلریت، کوارتز و اپیدوت پر شده‌اند. گدازه‌های بالشی به دو صورت فیریک و آفیریک بوده که در حاشیه انواع فیریک، فنوکریست‌های پلاژیوکلاز حالت جریان‌ی دارند و مابین آنها فنوکریست‌های الیون دگرسان شده و کلینوپروکسن‌ها قرار گرفته‌اند. بررسی‌های پتروگرافی وجود کانی‌های آلپیت، اوژیت، الیون‌های ایدینگزیتی شده، کلریت، کلسیت، اپیدوت، زئولیت و اکسیدهای آهن را نشان می‌دهند. سایر بافتها شامل میکرولیتیک پورفیریتیک، اینترسرتال، اینترگرانولار و آمیگدالوئیدال می‌باشد. مورفولوژی‌های بلوری حاصل از سردشدگی سریع در پلاژیوکلازها و پروکسن‌ها قابل مشاهده است. پلاژیوکلازها اشکال اسفرولیتی، دم چلچله‌ای، گل سرخی، گل کمربندی و میخی شکل طویل و پروکسن‌ها اشکال دندریتی، شعاعی، تاج خروسی و زنجیره‌ای موازی را نشان می‌دهند. بر اساس آنالیز ژئوشیمیایی عناصر کمیاب و خاکی نادر، ماهیت این گدازه‌های بالشی از دو نوع تولیتی تهی شده و تولیتی حدواسط می‌باشد. بازالت‌های بالشی تولیتی تهی شده و تولیتی حدواسط بترتیب در عناصر LREE تهی شدگی و غنی شدگی نشان می‌دهند. بازالت‌های بالشی تولیتی تهی شده مشابه با بازالت‌های پشته میان اقیانوسی (MORB) بوده درحالیکه بازالت‌های تولیتی حدواسط ویژگی‌های بازالت‌های درون صفحه‌ای (WPB) و بازالت‌های غنی شده پشته میان اقیانوسی (E-MORB) را نشان می‌دهند. از دیگر مشخصات بازالت‌های تولیتی حدواسط به غنی شدگی در LILE (Cs, Rb, Ba, K, Sr, Pb) و LREE نسبت به N-MORB و تهی شدگی در HFSE (Nb, Ta, Hf, Zr, Ti) نسبت به N-MORB است که از ویژگی‌های بازالت‌های بالای زون فرورانش (SSZ) می‌باشد. براین اساس تشکیل بازالت‌های بالشی افیولیت ملانژ بافت را می‌توان به یک محیط بالای زون فرورانش (SSZ) نسبت داد.

**واژه های کلیدی:** افیولیت- ملانژ بافت، گدازه های بالشی، مورفولوژی، تولیتی و تولیتی حدواسط، پشته میان اقیانوسی، بالای زون فرورانش.

**فصل اول: کلیات**

۲	..... ۱-۱- مقدمه
۲	..... ۲-۱- موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی شهرستان بافت
۴	..... ۳-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه
۴	..... ۴-۱- خلاصه‌ای از زمین شناسی ایران
۹	..... ۵-۱- کلیاتی در مورد افیولیت‌ها و افیولیت ملانژهای ایران
۱۵	..... ۶-۱- مختصری درباره گدازه‌های بالشی
۱۸	..... ۷-۱- نگاهی به مطالعات پیشین بر روی افیولیت ملانژ بافت
۲۰	..... ۸-۱- اهداف تحقیق
۲۰	..... ۹-۱- چگونگی و روش های مطالعه

**فصل دوم: مطالعات صحرایی**

۲۲	..... ۱-۲- مقدمه
۲۲	..... ۲-۲- گدازه‌های بالشی منطقه تیتوئیه
۲۸	..... ۱-۲-۲- بازالت‌های بالشی نوع فیریک
۲۹	..... ۲-۲-۲- بازالت‌های بالشی نوع آفیریک
۳۲	..... ۳-۲- گدازه های بالشی منطقه تل سیاه
۳۵	..... ۴-۲- گدازه های بالشی منطقه پیروئیه
۳۷	..... ۵-۲- مورفولوژی بازالت‌های بالشی افیولیت ملانژ بافت

**فصل سوم: مطالعات میکروسکوپی**

۴۱	..... ۱-۳- مقدمه
۴۱	..... ۲-۳- تنوع بافتی در گدازه‌های بالشی از حاشیه به سمت مرکز
۴۳	..... ۳-۳- بازالت‌های بالشی فیریک
۴۳	..... ۱-۳-۳- پلاژیوکلاز
۴۸	..... ۲-۳-۳- پیروکسن
۵۰	..... ۳-۳-۳- الیوین

۵۱	..... ۴-۳-۳- کانی های ثانویه
۵۴	..... ۵-۳-۳- ویژگی های بافتی بازالت های بالشی فیریک
۵۵	..... ۴-۳- بازالت های بالشی آفیریک
۵۵	..... ۱-۴-۳- پلاژیوکلاز
۵۹	..... ۲-۴-۳- پیروکسن
۶۲	..... ۳-۴-۳- ویژگی های بافتی بازالت های بالشی آفیریک

### فصل چهارم: ژئوشیمی

۶۵	..... ۱-۴- مقدمه
۶۵	..... ۲-۴- بررسی داده های آنالیز اکسید عناصر اصلی
۶۶	..... ۳-۴- بررسی داده های آنالیز عناصر کمیاب و خاکی نادر
۶۶	..... ۴-۴- بررسی نمودارهای تعیین کننده ترکیب و ماهیت ماگمایی گدازه های بالشی افیولیت ملانژ
۷۲	..... بافت
۷۲	..... ۱-۴-۴- نمودار $SiO_2$ در برابر $Zr/TiO_2$ (وینچستر و فلویید، ۱۹۷۷)
۷۳	..... ۲-۴-۴- نمودار $SiO_2$ در برابر $FeO^*/MgO$ (میاشیرو، ۱۹۷۴)
۷۴	..... ۳-۴-۴- نمودار $Zr/TiO_2$ در برابر $Y/TiO_2$ (پیرس، ۱۹۹۶)

### فصل پنجم: پتروژنز

۷۶	..... ۱-۵- مقدمه
۷۶	..... ۲-۵- بررسی نمودارهای تعیین کننده پتروژنز و محیط تکتونیکی گدازه های بالشی افیولیت ملانژ
۷۶	..... بافت
۷۶	..... ۱-۲-۵- نمودار $P_2O_5$ در برابر $TiO_2$ (باس، ۱۹۷۳)
۷۷	..... ۲-۲-۵- نمودار مثلثی Hf- Th- Ta (وود، ۱۹۸۰)
۷۸	..... ۳-۲-۵- نمودار Nb-Zr- Y (مشده، ۱۹۸۶)
۷۹	..... ۴-۲-۵- نمودار V در برابر Ti (شرویس، ۱۹۸۳)
۸۰	..... ۵-۲-۵- نمودار La/Sm در برابر Zr/Nb (ویلسون، ۱۹۸۹)



۸۱	..... ۶-۲-۵- نمودار Zr/Y در برابر Zr (پیرس و نوری، ۱۹۷۹)
۸۲	..... ۷-۲-۵- نمودار Ti/Y در برابر Nb/Y (پیرس، ۱۹۸۳)
۸۳	..... ۸-۲-۵- نمودار TiO <sub>2</sub> /Yb در برابر Nb/Yb (پیرس، ۲۰۰۸)
۸۴	..... ۹-۲-۵- نمودار Th/Yb در برابر Nb/Yb (سان و مک دوناگ، ۱۹۸۹)
۸۵	..... ۱۰-۲-۵- نمودار La/Sm در برابر La (شاو، ۱۹۷۰ و آلدانماز و همکاران، ۲۰۰۰)
۸۶	..... ۱۱-۲-۵- نمودار Sm/Yb در برابر Sm (شاو، ۱۹۷۰ و آلدانماز و همکاران، ۲۰۰۰)
۸۷	..... ۱۲-۱-۵- نمودار Sm/Yb در برابر La/Sm (شاو، ۱۹۷۰ و آلدانماز و همکاران، ۲۰۰۰) ...
۸۸	..... ۱۳-۲-۵- نمودار TiO <sub>2</sub> در برابر Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (مولر و گراوس، ۱۹۹۷)
۸۹	..... ۳-۵- نمودارهای عنکبوتی

### فصل ششم: بحث، نتیجه گیری و پیشنهادات

۹۷	..... ۱-۶- بحث
۱۰۰	..... ۲-۶- نتیجه گیری
۱۰۱	..... ۳-۶- پیشنهادات
۱۰۳	..... منابع

## فصل اول

«کلیات»

### ۱-۱- مقدمه:

افیولیت به ستون استراتیگرافی دروغین از مجموعه‌ای از سنگ‌های مافیک و اولترامافیک اطلاق می‌شود که توده‌هایی از پوسته اقیانوسی و گوشته فوقانی می‌باشند که روی لبه قاره‌ای تراست شده و یا در کمربندهای کوهزایی جای گرفته‌اند، جایی که آنها تکه تکه شده و در نتیجه فرسایش رخنمون یافته‌اند.

به هر حال جایگزینی تکتونیکی افیولیتها و تنش‌های زمین‌ساختی بعدی سبب درهم ریختگی و مخلوط شدن بیشتر بخشهای مختلف آن در قالب آمیزه رنگین<sup>۱</sup> شده است. در بیشتر نواحی ایران، به ویژه در پیرامون ایران مرکزی، مجموعه‌های افیولیتی در اثر عوامل گوناگون زمین‌ساختی، به نسبت‌های متفاوت، با یکدیگر مخلوط شده و دارای توالی نامنظم هستند که این مجموعه‌های افیولیتی نامنظم را آمیزه‌های رنگین ایران مرکزی می‌نامند. آنها بیشتر به صورت نوارهای باریک و کم و بیش پیوسته‌ای هستند که اغلب در امتداد گسل‌های طولی اصلی رخنمون دارند.

افیولیت ملائز بافت نیز بخشی از افیولیت ملائزهای ایران مرکزی است که در ارتباط با بسته شدن اقیانوس نئوتتیس در کرتاسه جایگزین شده‌اند (آروین و رایینسون، ۱۹۹۴) و از سنگ‌های اولترامافیک سرپانتینه شده، گابرو، دایک‌های صفحه‌ای دیابازی، دایکهای دیابازی تاخیری، پلاژیوگرانیت، گدازه‌های بالشی و روانه‌های بازالتی و رسوبات پلاژیک تشکیل شده است.

در این میان بازالت‌های بالشی بخش قابل توجهی از سکانس آتشفشانی افیولیت ملائز بافت را با رخنمون‌های گسترده تشکیل می‌دهند که موضوع این پایان‌نامه می‌باشد. در طی این مطالعه گدازه‌های بالشی افیولیت ملائز بافت از نظر ریخت‌شناسی، کانی‌شناسی، بافت، ماهیت و منشأ ماگمای تشکیل دهنده و محیط پیدایش مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

### ۱-۲- موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی شهرستان بافت

شهر بافت، مرکز شهرستان بافت در ۱۵۶ کیلومتری جنوب غرب شهر کرمان واقع است. ارتفاع آن از سطح دریا ۲۲۸۰ متر و در محدوده "۶۰'۱۳'۲۹" عرض شمالی و "۰۰'۳۶'۵۶" طول شرقی قرار دارد. بافت از نظر ارتفاع دومین شهر مرتفع ایران محسوب می‌شود. این شهرستان با وسعت ۱۱۱۴۷ کیلومتر مربع، دارای جمعیتی در حدود ۱۱۶۱۴۹ نفر می‌باشد (استانداری کرمان، ۱۳۸۸).

<sup>۱</sup>Coloured Mélange

بافت مشتمل بر دویخش: مرکزی (حومه)، آرزوئیه و سیزده دهستان و دوشهر است و از نظر آب و هوایی به دو ناحیه سردسیر و گرمسیر تقسیم می شود: ناحیه شمالی شامل بافت، بزنجان، گیسکان و گوغر دارای آب و هوای معتدل کوهستانی بوده و ناحیه جنوبی شامل ارزوئیه، شاهماران، وکیل آباد، دولت آباد، و صوغان دارای آب و هوای نیمه بیابانی می باشد.

گرمترین دمای بافت گاهی به ۳۷ درجه و سردترین آن به ۷- درجه سانتی گراد می رسد. بادهای شمال شرقی - جنوب غربی آن ملایم و بادهای غربی - جنوب غربی آن تند و همراه با گرد و غبار است و متوسط بارندگی آن در حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر در سال می باشد (استاندارداری کرمان، ۱۳۸۶).

کوه های صوغان و سیاه کوه در جنوب شرقی، کوه خَبر (به ارتفاع ۳۸۴۵ متر) در غرب و کوه گوشک (به ارتفاع ۳۲۷۳ متر) در جنوب شهرستان قرار دارند. این کوه ها اغلب پوشیده از بینه (پسته جنگلی) و بادام جنگلی و بوته های کتیرا و زیره هستند. بیشتر آبادی های شهرستان بافت در دره های این کوه ها قرار دارند (معاونت برنامه ریزی استانداری کرمان)

از رودخانه های مهم شهرستان بافت (که سرشاخه های هلیل رود هستند) میتوان به رودخانه بافت، رودخانه سلطانی، رودخانه تمبرنگوییه (بزنجان) و رودخانه آب شور اشاره نمود (معاونت برنامه ریزی استانداری کرمان).

شهرستان بافت از نظر کشاورزی و دامپروری بسیار پررونق است. در مناطق گرمسیری آن پنبه و مرکبات و در مناطق سردسیری گندم، جو و تره بار کشت می شود. بطور کلی فرآورده های عمده کشاورزی بافت عبارتند از: گندم، جو، کنجد، پنبه، زیره، انگور، انار، بادام، گردو و تره بار. به علت مساعد بودن آب و هوا و وجود مناطق کوهستانی، امکانات زیادی جهت پرورش دام فراهم گردیده که شامل گوسفند، گاو و طیور می شود. اساس اقتصاد شهرستان بافت بر کشاورزی، دامداری و قالی بافی استوار است. گندم، جو، پنبه، قالی، تره بار، روغن، کتیرا، زیره، کنجد و دانه های روغنی نیز صادرات این شهرستان را تشکیل می دهند.

بافت دارای گردشگاه ها و مناطق خوش آب و هوای فراوانی نیز هست که میتوان به خبر (شاه ولایت)، غار آتشفشانی "ترنگ" (که بزرگ ترین و طویل ترین غار استان کرمان به شمار می رود) و غار "شب پره" واقع در دره ی شب پره اشاره کرد. برخی از آثار باستانی بافت عبارتند از: تپه یحیی، قلعه خبر، قلعه سنگی، تپه مهره ای، قلعه گوشک (معاونت برنامه ریزی استانداری کرمان).

### ۱-۳- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه

در طی این مطالعه منطقه‌ای به مساحت ۱۵۰ کیلومتر مربع در شمال شهر بافت واقع در ۱۶۰ کیلومتری جنوب غرب استان کرمان و در محدوده جغرافیایی  $17^{\circ} 29'$  عرض شمالی و  $56^{\circ} 32'$  و  $56^{\circ} 35'$  طول شرقی مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱-۱).

محدوده مورد مطالعه بطور خاص شامل سه منطقه زیر می‌باشد (شکل‌های ۱-۱ و ۱-۲):

- ۱- تیتوئیه: در ۱۵ کیلومتری شمال غرب شهر بافت واقع شده و مختصات جغرافیایی آن  $19^{\circ} 29'$  عرض شمالی و  $56^{\circ} 41'$  طول شرقی می‌باشد.
- ۲- پیروئیه: در ۱۰ کیلومتری شمال شهر بافت واقع شده و دارای مختصات جغرافیایی  $17^{\circ} 29'$  عرض شمالی و  $56^{\circ} 39'$  طول شرقی می‌باشد.
- ۳- تل سیاه: در ۱۲ کیلومتری شمال غرب شهر بافت با مختصات جغرافیایی  $17^{\circ} 29'$  عرض شمالی و  $56^{\circ} 36'$  طول شرقی واقع شده‌است.

### ۱-۴- خلاصه‌ای از زمین شناسی ایران

با اینکه اطلاعات چندانی از ساختار پوسته ایران در دست نیست اما به عقیده نبوی (۱۹۷۶) سن قدیمی‌ترین سنگ‌های دگرگونی (گنیس و میکاشیست) که در نواحی میانی ایران مرکزی و شرق ایران رخنمون دارند بیش از ۱/۴ میلیارد سال است. بربریان و کینگ (۱۹۸۱) نشان دادند که پوسته قاره ای ایران در اثر کوهزایی حجاز در طول پرکامبرین پسین، دچار دگرگونی، گرانیته شدن، چین خوردگی و بالاخره شکستگی‌های فراوان شده است. دگرگونی‌های حاصل از این فاز در برخی از نقاط ایران قدیمی‌ترین سنگ‌ها را به نام پی سنگ تشکیل داده‌اند.

پوسته اقیانوسی در محل‌های فرورانش صفحات ایران و عربستان و در امتداد روراندگی‌های بزرگ نظیر روراندگی زاگرس و گسل‌های کویر (درونه)، نائین-بافت، نهبندان، بشاگرد و غیره به عنوان افیولیت ملاژ بیرون زدگی دارد.

مطالعات پالئومغناطیس انجام شده بر روی گدازه‌های بازالتی بین چینه ای در سازند جیروود با سن دونین بالایی- کربنیفر زیرین و آهن بافق با سن اینفراکامبرین با مشخصات پالئومغناطیس افغانستان، عربستان و گندوانا مطابقت دارد (خسروتهرانی، ۱۹۹۶). این مطالعات حاکی از آن است

که ایران و افغانستان در زمان دونین بالایی- کربنیفر زیرین و احتمالاً اینفراکامبرین بخشی از گندوانا بوده‌اند.

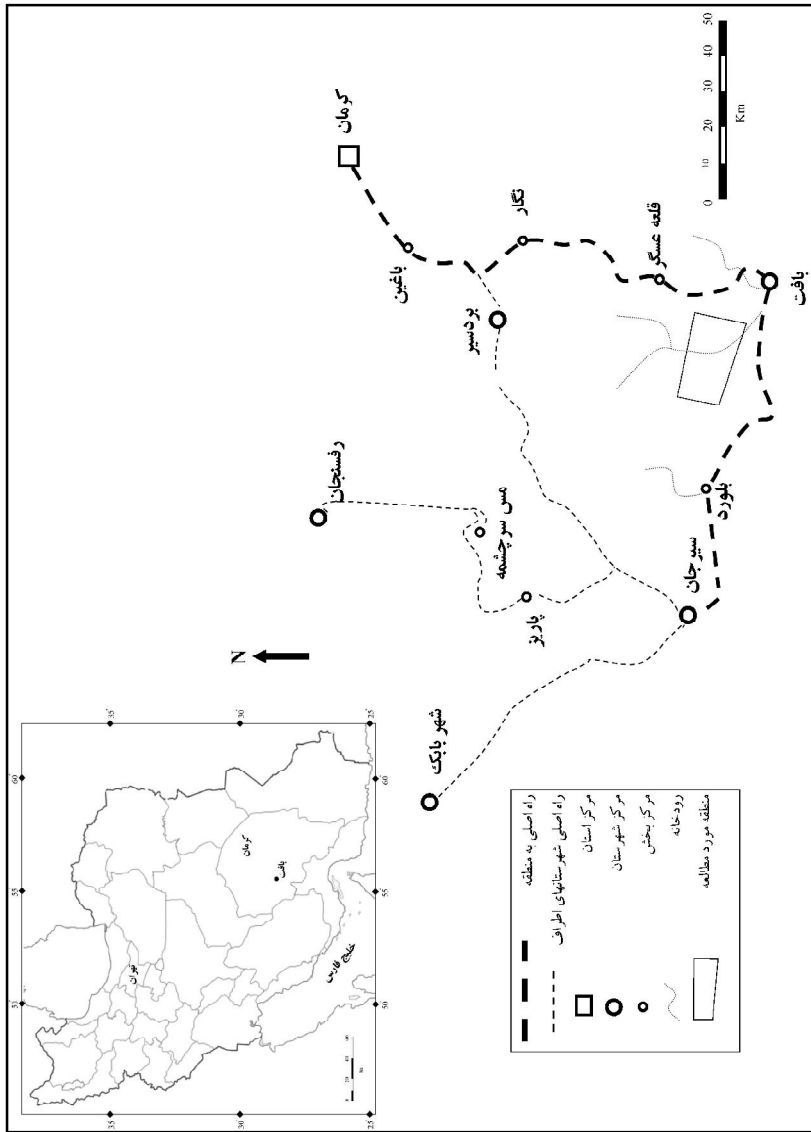
در پالئوزوئیک تحتانی بخشی از پالئوتیس اول که از تیانشان- پامیر، شمال هندوکش و ترکمنستان عبور می‌کرد، شروع به گسترش نموده و در کربنیفر فوقانی- پرمین (هرسینین) بسته شده است. نشانه بسته شدن این اقیانوس نوار افیولیتی به سن کربنیفر- پرمین در صفحه توران و قفقاز است (خسروتهرانی، ۱۹۹۶).

در همین زمان پالئوتیس دوم در جنوب پالئوتیس اول بوجود آمد و در تریاس فوقانی بسته شد و بخش‌های دگرگونی همراه با افیولیت‌های مشهد، سبزوار، شاندرمن، اسالم و غیره مربوط به بسته شدن این اقیانوس هستند. به عقیده اشتوکلین و شنگور (۱۹۹۳) پوسته اقیانوسی دریای خزر، دریای سیاه و منطقه اورال بقایای پوسته اقیانوسی پالئوتیس می‌باشند.

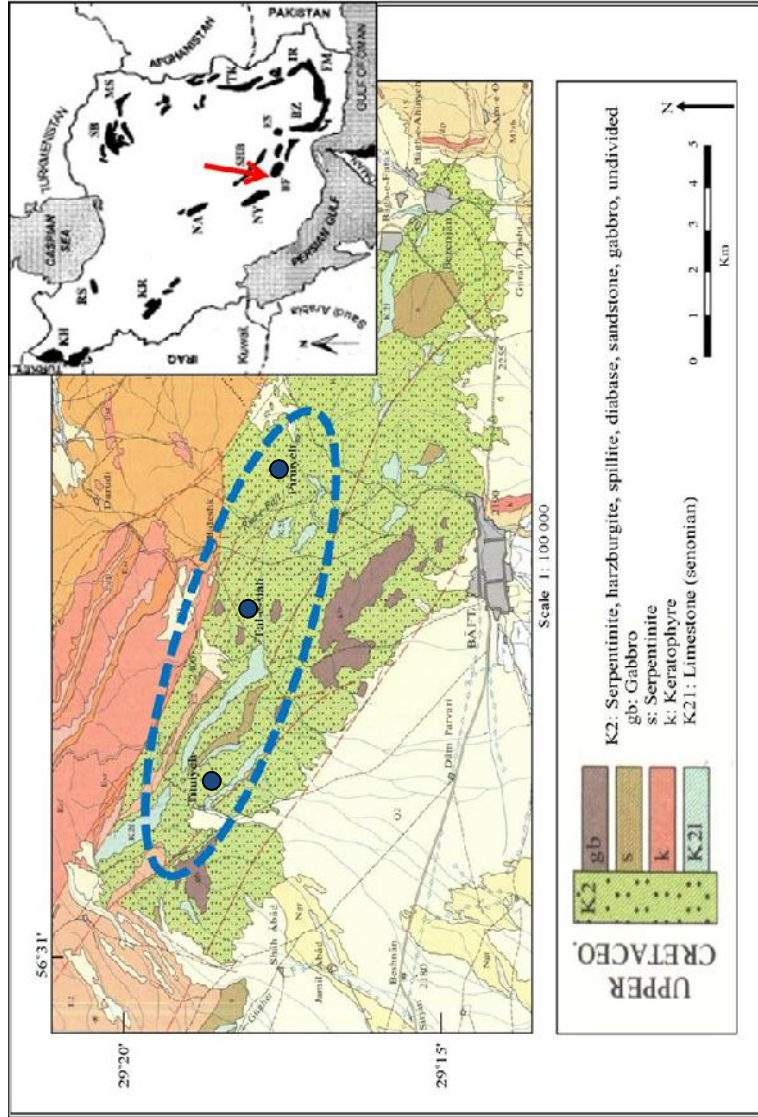
طبق نظر افتخارنژاد (۱۹۸۰)، با بسته شدن پالئوتیس دوم، ریفت‌های درون قاره ای متعددی در امتداد گسل نهبندان، نائین، اسفندقه و سپس زاگرس بوجود آمده‌اند. ریفت زاگرس باعث ایجاد نئوتیس و جدایش ایران و عربستان شده و در ژوراسیک شروع به فرورانش کرده‌است و در کرتاسه فوقانی برخورد صورت گرفته و نهایتاً نئوتیس بسته شده‌است.

اشتوکلین (۱۹۶۸)، ایران را از نظر ساختاری به چند منطقه شامل: دشت خوزستان، زاگرس چین خورده، زاگرس رورانده، سنندج- سیرجان، ایران مرکزی، البرز، کپه داغ، شرق ایران، مکران و بلوک لوت تقسیم بندی کرد (شکل ۱-۳).

تکین (۱۹۷۲)، از نظر زمین شناسی ایران را به دو ناحیه کمربند چین خورده زاگرس و بقیه ایران تقسیم کرد. دلیل این کار تاریخ زمین شناسی و توسعه تکنیکی متفاوتی است که مابین بقیه کشور و زاگرس بوده است.

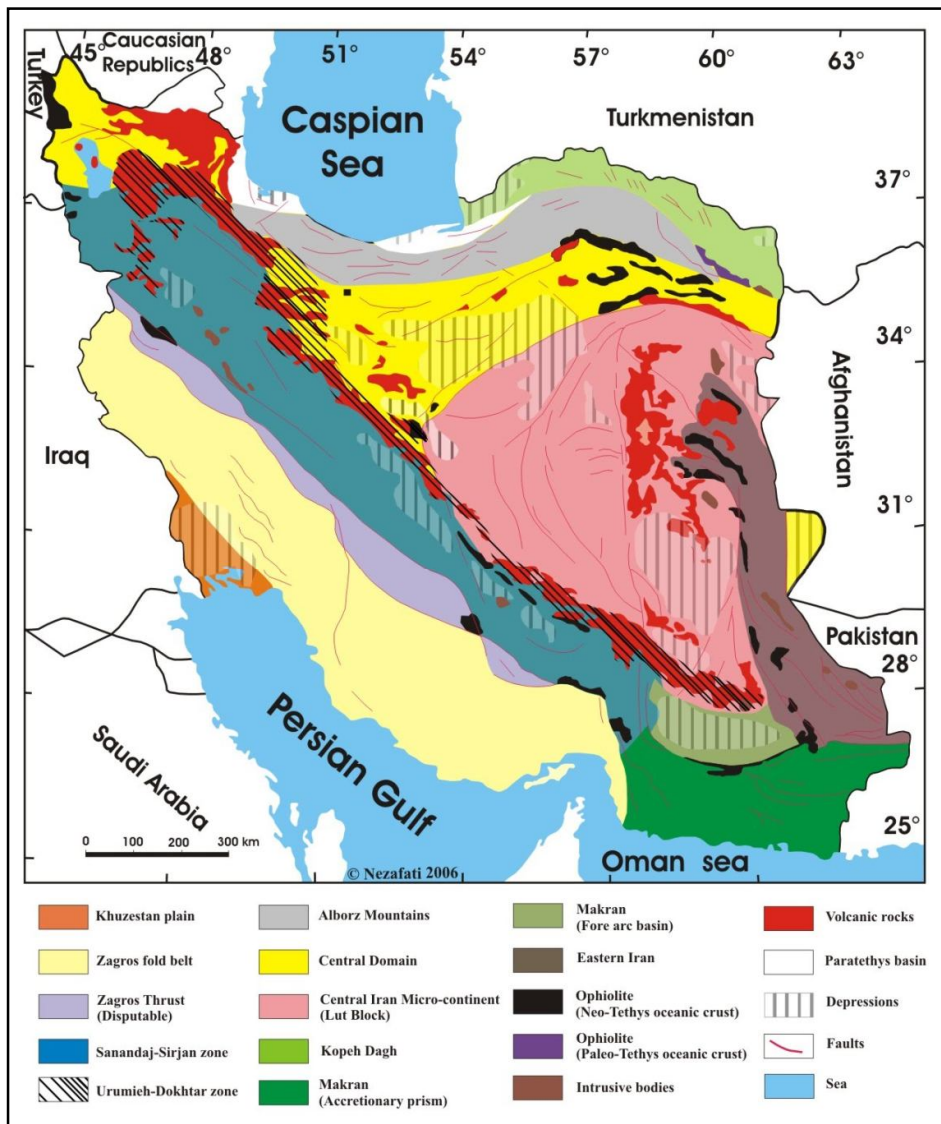


شکل ۱-۱ - موقعیت جغرافیایی و راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه  
 (براساس نقشه طبیعی - سیاسی - ۲/۰۰۰/۰۰۰ ایران، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳).



شکل ۱-۲- نقشه زمین شناسی بافت و موقعیت منطقه مورد مطالعه ( با تغییرات از نقشه زمین شناسی ۱۰۰/۰۰۰ : بافت، ورقه ۷۳۴۸).





شکل ۱-۳- واحدهای ساختاری ایران بر اساس اشتوکلین، ۱۹۶۸ و نبوی، ۱۹۷۶.

## ۱-۵- کلیاتی در مورد افیولیت‌ها و افیولیت ملانژهای ایران

در کنفرانس پن روز<sup>۱</sup> (۱۹۷۲)، اصطلاح افیولیت‌ها برای معرفی مجموعه‌ای خاص از سنگ‌های مافیک تا الترامافیک بکار برده شد. در یک مجموعه کامل افیولیتی از پایین به بالا توالی زیر دیده می‌شود (شکل ۱-۴):

۱- مجموعه الترامافیک: شامل هارزبورژیت، لرزولیت، دونیت با مقادیر متفاوت و معمولاً بصورت تکتونیزه.

۲- مجموعه گابرویی: که بیشتر بافت کومولایی داشته و دارای کومولاهایی از پریدوتیت و پیروکسینیت بوده که دگرشکلی کمتری نسبت به مجموعه الترابازیک دارد.

۳- مجموعه دایکهای صفحه ای .

۴- مجموعه آتشفشانی بازیک (شامل گدازه‌های بالشی).

رخساره‌های شاخص وابسته به افیولیتها عبارتند از:

- یک سری رسوبی فوقانی که در آن چرتها و رسوبات نازک بین لایه‌ای رسی و کمی آهک وجود دارد.

- توده پدیدفرم کرومیت که معمولاً به دونیت‌ها وابسته است.

- سنگهای نفوذی و نیمه عمیق (پلاژیوگرانیت‌ها...)

افیولیت‌ها قطعاتی از لیتوسفر اقیانوسی فسیل شده هستند که در اغلب رشته کوه‌های بزرگ در قاره‌ها و جزایر با سن‌های متفاوت دیده می‌شوند. سن قدیمی‌ترین آنها در شمال ایالت کبک (کانادا) به ۲ میلیارد سال و جوان‌ترین آنها در شبه جزیره تائیتائو (جنوب شیلی) به ۳-۲ میلیون سال می‌رسد.

در حالت عادی، لیتوسفر اقیانوسی به اعماق گوشته فرورانش می‌کند، اما در محیط‌های ژئودینامیکی خاص، قطعاتی از لیتوسفر اقیانوسی، بر روی یک حاشیه قاره ای به ارتفاع چند کیلومتر دیده می‌شود. این حالت‌های خاص معمولاً بر اثر فشردگی حوضه اقیانوسی، بدنبال مرحله ای از جداشدگی پهنه<sup>۲</sup> های افیولیتی و فرارانش<sup>۳</sup> بعدی آن رخ می‌دهد که ممکن است فرارانش بر روی یک حاشیه فعال یا غیر فعال باشد (ژوتو و موری، ۱۹۹۷).

<sup>1</sup>Penrose

<sup>2</sup>Nappe

<sup>3</sup>Obduction

مورز (۱۹۸۲) و کلمن (۱۹۸۱)، دو مدل برای جایگزینی افیولیت‌ها معرفی کردند:

- ۱- افیولیت‌های تتیس که در حاشیه غیر فعال پوسته قاره ای جایگزین شده‌اند.
  - ۲- افیولیت‌های کوردیلرایی که فرارانش آنها بر روی حاشیه های فعال رخ داده‌است.
- افیولیت‌های ایران نیز بخشی از افیولیت‌های تتیس خاورمیانه هستند که بدلیل پراکندگی و موقعیت جغرافیایی خاصشان دارای اهمیت می‌باشند، چرا که افیولیت‌های خاورمیانه وسایر افیولیت‌های آسیا مانند پاکستان و تبت را به افیولیت‌های مدیترانه‌ای و کارپتین از جمله تروُدوس، یونان و شرق اروپا متصل می‌کنند.

نیکلاس (۱۹۸۵)، افیولیت‌ها را از نظر ساختمان پوسته‌ای و ماهیت لیتولوژیکی پدیدوتیت‌های گوشته‌ای برجا مانده‌شان به دو گروه تقسیم کرد:

- ۱- افیولیت‌هایی که مقطع پوسته‌ای ضخیم و پیوسته دارند و مقطع گوشته‌ای آنها اساساً هارزبورژیته است، به آن افیولیت نوع هارزبورژیته<sup>۱</sup> (HOT) می‌گویند.
- ۲- افیولیت‌هایی که مقطع پوسته‌ای نازک و ناپیوسته دارند و مقطع گوشته‌ای آنها اساساً لرزولیتی است، به آن افیولیت نوع لرزولیتی<sup>۲</sup> (LOT) می‌گویند (شکل ۱-۵).

در افیولیت‌های LOT، سکانس رسوبی شامل برشهای رسوبی است که بصورت درون لایه‌ای با نهشته های عمیق دریایی قرار دارند. همچنین وجود گابروهای رگه‌ای و دگرشکلی پلاستیک دما پایین در بالاترین بخش گوشته ای از خصوصیات افیولیت‌های نوع LOT است. بعلاوه افیولیت‌های HOT و LOT از حوضه‌های اقیانوسی و موقعیت‌های تکتونیکی متمایزی منشأ می‌گیرند.

در مورد شرایط ترمودینامیکی جایگزینی افیولیت‌ها، چهار نظریه وجود دارد:

۱- نظریه جایگزینی، به صورت جامد و سرد<sup>۳</sup>.

۲- نظریه فعالیت نفوذی - آتشفشانی.

۳- نظریه آتشفشانی.

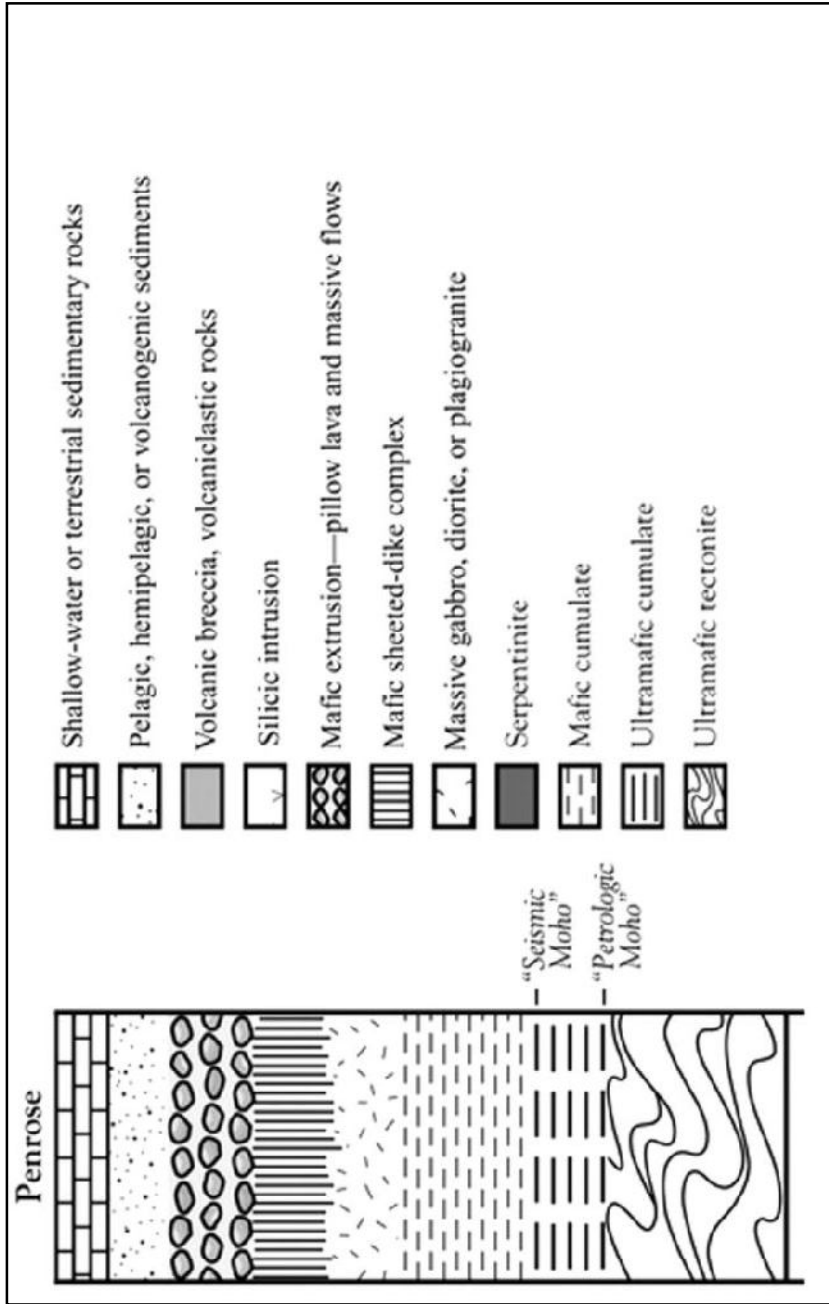
۴- نظریه فعالیت نفوذی.

در مورد افیولیت‌های ایران نظریه سرد و جامد پذیرفتنی‌تر است (آقانباتی، ۱۹۹۵).

<sup>1</sup>Harzburgitic Type

<sup>2</sup>Lherzolithic Type

<sup>3</sup>Cold Intrusion



شکل ۱-۴- تصویر شماتیک از توالی افیولیتی توافق شده در کنفرانس پن روز، ۱۹۷۲