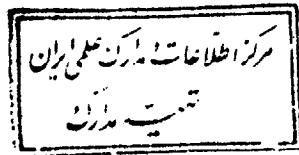


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ
الْحُكْمُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعٰالَمِينَ
إِنَّا نَعٰلَمُ مَا تَعْمَلُونَ
وَمَنْ أَعْصَى رَبَّهُ فَأُنَزِّلَ فِي أَذَنٍ
فِي سَمَاءِ الْجَنَاحَيْنِ
كَمَّا أَنَّا نَعٰلَمُ

एक्सेल

۱۳۷۹/۱/۱۸



دانشگاه شهید باهنر کرمان
دانشکده علوم - بخش زمین‌شناسی

پایان نامه برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد

موضوع:

پترولوزی و ژئوشیمی افیولیت ملانژ خوی

مؤلف:

علی حق‌بیگی

- ۸۴۰۹

استاد راهنمای:

دکتر محسن آروین

خرداد ۱۳۷۵

۳۱۲۰۸

(ب)

بسمه تعالی

این پایان نامه

به عنوان یک از شرایط احراز درجه کارشناس ارشد

به

بخش زمین شناسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچ گونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مذبور شناخته نمی شود.

دانشجو: آقای علی حق بیگی

استاد راهنمای: دکتر منصور مجتبی روسن

داور ۱: دکتر منصور مجتبی روسن

داور ۲: دکتر عباس امینی فضل

داور ۳:

حق چاپ محفوظ و مخصوص به مؤلف است

تقدیم به

روح ملکوتی امام خمینی رهبر انقلاب اسلامی

رهبر کبیر انقلاب اسلامی و

ارواح طیبه شهداء انقلاب اسلامی

قدردانی

حمد و سپاس به درگاه ایزدمنان و سلام بر پیامبر بزرگ اسلام ﷺ و اهل بیت عصمت و طهارت .
درود و رحمت خدا بر ارواح طبیة شهداء گرانقدر انقلاب اسلامی و روح ملکوتی امام خمینی فاطمہ
بدینوسیله از راهنمایی‌ها و مساعدتهای بی‌دریغ استاد راهنمای محترم جناب آقای دکتر آروین و
همچنین از عنایت و همکاری استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر مجتبه‌ی ، قدردانی نموده و از
خداآوند متعال توفیق روزافزون مستلت دارم .

معاضدت و راهنمایی جناب آقای دکتر امینی فضل (ریاست محترم شعبه شمالغرب سازمان زمین‌شناسی کشور)
همواره موجب تسریع در امور پایان‌نامه بوده ، فلندا از ایشان صمیمانه سپاسگذاری می‌نمایم .

از مستولین محترم دانشگاه شهید باهنر کرمان و از همه اساتید بزرگوار بخش زمین‌شناسی که بنحوی
مساعدت نموده و یا حق استادی بر ما دارند ، قدردانی نموده و حلیت می‌طلبم .

از اساتید ارجمند گروه زمین‌شناسی دانشگاه تبریز که هر کدام به گونه‌ای کمک و راهنمایی داشته و
همینطور از اقوام محترم ، دوستان عزیز که با ابراز محبت ، اینجانب را تشویق و پشتیبانی نموده‌اند
سپاسگزارم .

ضمنا از همه عزیزانیکه در مراحل کار صحرایی تهیه مقاطع نازک ، تجزیه نمونه‌ها ، تهییه و تنظیم
عکس و اسلامی ، تایپ و ویرایش متن ، همکاری داشته‌اند تشکر می‌نمایم .
در پایان از خانواده صبورم که با تحمل مشکلات ، موجب فراغت برای انجام کارهای پایان‌نامه
گردیده و در همه مراحل مرا همراهی نموده‌اند ، قدردانی می‌نمایم .

علی حق بیگی

خرداد ۱۳۷۵

چکیده

مجموعه افیولیتی خوی در شمالغرب آذربایجانغربی (شهرستان خوی) واقع بوده و واحدهای آن ، ارتفاعات نسبتا بلند منطقه را تشکیل داده که با روند شمالغربی - جنویشرقی به موازات زون افیولیت دار « زاگرس مرتفع » قرار گرفته‌اند . این مجموعه بواسطه افیولیت ملانژ مکو با افیولیت‌های شرق ترکیه ارتباط یافته و از طرف جنوب با قسمت‌های افیولیتی نقده نزدیکی دارد .

واحدهای سازنده مجموعه یاد شده عبارتنداز : توده‌های فوق بازی ، متاگابرو ، دسته دایکهای دیابازی ، روانه‌های بازالتی و بلوک‌های آهک پلازیک .

در اطراف توده‌های اولترابازیک (شمالغرب و شرق) پهنه دگرگونی مشکل از آمفیولیت و شیست قرار داشته که غالبا همیری تکتونیکی و تیزدارند . مجاورت واحدهای افیولیتی غالبا تکتونیکی بوده و در بعضی از قسمت‌های منطقه به سبب تاثیر عوامل تکتونیکی بلوک‌های آهک پلازیک با پیلولاواها و دایکهای خرد شده ، مخلوط گردیده که کالردملانژ یا افیولیت ملانژ نامیده شده است .

دو تیپ دگرگونی ، سنگهای منطقه را تحت تاثیر قرار داده که یکی از نوع دگرگونی استاتیک (دگرگونی کفتیانوسی) بوده و ترکیب کانی‌شناسی سنگها را تغییر داده است (مانند سریتینی‌اسیون پریدوتیت و دوینت ، اسپلیتی‌شدن بازانها و روپینگینی‌اسیون گابروها) و دیگری ، دگرگونی دیناموتمال که هم موجب تغییر در باقتهای اولیه سنگها و تشکیل باقتهای جدید دگرگونی گردیده و هم ترکیب کانی‌شناسی سنگها را بهم‌زده است که نتیجه آن بوجود آمدن شیست‌ها ، آمفیولیت‌ها ، توده‌های نایسی و آهکهای متمورف می‌باشد .

گسلش و خردشده‌گی سنگهای واحدهای مختلف منتجه دو سیستم گسلی بوده که یکی با روند شمالغربی - جنویشرقی ، بیشتر از نوع گسلهای نرمال و راست‌گرد و دیگری تقریبا عمود بر آن (شمالشرقی - جنوبغربی) غالبا از نوع امتداد لفز که نسبت به سیستم قبلی جوادر است .

چند نوع کانسار در واحدهای مجموعه افیولیتی خوی شناسائی شده که شامل کرومیت ، تالک ، گرافیت در کوه تشلاق و مس (ملاکیت) در میدان - آق بولاغ و رشته من شرف می‌باشد .

از لحاظ کانی‌شناسی ، سنگهای فوق بازی غالبا از سرپتینین ، باقیمانده‌های اولیوین و پیروکسن و مانیتیت تشکیل گردیده که آثار بافت اولیه کمتر ظاهر داشته و بافت مشبك سرپتینین آنرا پوشانده است . بنابر مطالعات میکروسکوپی و نتایج تجزیه‌های شیمیایی سنگهای فوق بازی بیشتر از نوع هارزبورگیت سرپتینیزه بوده و دوینت نسبتا کم می‌باشد ، افقهای کرومیت دار نیز در داخل دوینت دیده می‌شود . متاگابروها و آمفیولیت بطور اعم از آمفیول (هورنبلد ، ترمولیت - اکینولیت) و پلازیوکلاز (ارلیگوکلاز) و کانیهای فرعی ، مانند اپیدوت ، زوئیزیت ، کلیست ، اسفن و کلریت و کوارتز تشکیل شده و در ترکیب میزوالژی یکنواختی نشان میدهدن .

دیابازها ، مشکل از پلازیوکلازهای آلتره ، باقیمانده‌های پیروکسن ، اورالیت و کلریت بوده و کانیهای فرعی از قبیل : زوئیزیت ، مانیتیت ، کلیست ، اسفن در آنها دیده می‌شود . ترکیب کانی شاه اسی بازالت‌های اسپلیتی نیز مشابه به دیابازها بوده ولی در اینها ، پیروکسن‌ها عمدتا به اورالیت و کلریت تبدیل شده و بعضی شیشه‌های بازیک دوینتیته نیز قابل مشاهده است . ضمنا در دیابازها ، باقتهای افیتیک و ساب‌افیتیک غلبه داشته و در بازالت‌های اسپلیتی باقتهای وزیکولار و پورفیری دیده می‌شود . کلا تاثیر دگرسانی در بازانها بیشتر بوده و دگرگونی درجه ضعیف (در حد رخساره شیست سیز) هر دو نوع سنگ را تغییر داده است .

در نمونه‌های شیستی چندین پاراژنز کانی تشخیص داده شده ولی شیست‌های سیز عمدتا از آبیت ، کلریت ،

کوارتز و اپیدوت تشکیل گردیده و تالک شیست (در مجاورت اوپرایزیک) بیشتر از تیغه‌های تالک ساخته شده است. سنگهای شیستی از دگرگونی سنگهای رسوبی و لکانیک بوجود آمده‌اند.

کانیهای اصلی نمونه‌های نایسی، فلدسپاتها، کوارتز و بیوتیت بوده و با توجه به بافت و ترکیب کانی‌شناسی و مطالعات ژئوشیمیایی به نظر میرسد که از دگرگونی گرافیت تشکیل شده باشند.

چند نوع میکروفسیل در نمونه‌های سنگ آهک قرمز رنگ پلاژیک (مخلوط بارانه‌های بازانی و دیبانی) تشخیص داده شده که سن سنگ رسوبی فوق را کرتاسه فوکانی و اوایل پالتوسن معین می‌نماید.

برای مطالعات ژئوشیمیایی از هر واحد سنگی مجموعه افیولیتی خواهی چند نمونه تجزیه گردیده که نتایج تجزیه‌های شیمیایی عناصر عمدی و اسپکترومتری عناصر جزئی وردی مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج آنالیز سنگهای فوق‌بازی منطقه با میانگین و طیف درصدهای وزنی اکسیدهای عناصر عمدی نمونه‌های هارزبورگیتی جاروب شده از کف اقیانوس و همچنین هارزبورگیت‌های معروف مناطق مختلف زمین مطابقت داشته و طبق بررسی‌های عناصر ردی به نظر میرسد از نوع هارزبورگیت تهی شده از بعضی عناصر باشد.

نمونه‌های دیبانی و روانه‌های بازانی در دیاگرامهای تقسیم‌بندی انواع سنگهای و لکانیکی در گروه بازانی قرار گرفته و لی نمودارهای مقابله سیلیس آلکالن به علت دگرسانی نسبتاً شدید بازالتها موقعیت اصلی نمونه‌ها را نشان نمی‌دهند. با توجه به اینکه کاهش FeO و MgO در جریان آتراسیون روانه‌های بازانی و سنگهای دیبانی، همانگی بوده فلذای دیاگرامهای مقابله $\frac{\text{FeO}}{\text{MgO}}$ با $\frac{\text{SiO}_2}{\text{MgO}}$ (Myashiro, 1975) قابل استفاده بوده که در آنها جایگاه اغلب نمونه‌های بازانی در حوزهٔ تولوی ایت واقع می‌شود. در بعضی از دیاگرامهای مانند پیرس - کان (Pearce & Cann, 1973) که برایه مقابله Ti و Zr با Zr و Y موقعیت نمونه‌ها، پراکنده بوده ولی در نمودار شرواایز (Shervais, 1982) که برایه مقابله V و Ti تنظیم شده، جایگاه نمونه نزدیک هم بوده و بازانی کف اقیانوسی را نشان میدهد.

نتایج تجزیه شیمیایی آمفیبولیت نزدیک به دیبانی‌ها بوده و به نظر میرسد سنگ مادر آنها (گابرو) ماسگماهی هم‌منشاء با دولریت‌ها دارد، ضمناً موقعیت‌های آمفیبولیت‌ها در نمودار مثلثی AFC با زون آلبیت / اولیگوکلاز - هورنبلند - کلریت وینکلر (Winkler, 1973) مطابقت دارد.

نتایج حاصل از مباحثت بررسی‌های همه جانبه دلالت براین دارد که مجموعه افیولیتی خواهی تقریباً سکانس افیولیتی را دارا بوده و در اثر استقرار قطعاتی از پوسته اقیانوس نشوتسیس و گوشته زیر آن (لیتوسفر اقیانوسی) در حاشیه قاره‌ای ایران (شمال‌غرب زاگرس) بصورت واحدهای نابرجا تشکیل گردیده و خاستگاه آن پشته وسط اقیانوسی می‌باشد. وجود رسوبات آهکی سیلیس دار به سن کرتاسه فوکانی - پالتوسن در فواصل پیلولاواها و مخلوشدنگی بلوهای آهک پلاژیک با واحد بازانی، سن تشکیل پیوسته اقیانوسی نشوتسیس را در این منطقه مطابق سن رسوبات یادشده، نشان داده و همبrijی تکتونیکی توده‌ها و لایه‌های سنگ آهک تیره پالتوسن - انسن (نوموبت دار) با واحدهای بازانی دلالت بر استقرار مجموعه افیولیتی خواهی در اوایل انسن دارد.

با درنظر گرفتن حرکت پلیتفرم عربی بطرف شمال و راندگی لیتوسفر نشوتسیس به زیر خردۀ صفحه ایران و فرارانش قسمت‌هایی از لیتوسفر اقیانوسی در مرحله توقف فرورانش، مدل جایگیری افیولیت در طول فرورانش دماغه پشته (Christensen & Salisbury, 1975) برای توجیه استقرار افیولیت خواهی مناسب می‌باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل یکم : کلیات
۲	۱-۱- پیشگفتار
۲	۱-۲- موقعیت جغرافیائی منطقه مورد تحقیق
۷	۱-۳- مختصری راجع به زمین شناسی عمومی ایران
۱۱	۱-۴- مختصری راجع به افیولیت های ایران
۱۶	۱-۵- زمین شناسی عمومی منطقه مورد تحقیق
۱۸	۱-۶- بررسیهای انجام یافته قبلی
۲۰	۱-۷- چگونگی انجام کار و مراحل پژوهش
	فصل دوم : زمین شناسی صحرائی
۲۵	۲-۱- مقدمه
۲۷	۲-۲- واحدهای آنرین درونی
۲۷	۲-۲-۱- اولترابازیک
۳۰	۲-۲-۲- متاگابروی شمال خوی
۳۱	۲-۲-۳- متانیوریت شمالغرب قشلاق
۳۲	۲-۲-۴- توده کوچک گرانیت شمالغرب گربیک سفلی
۳۳	۲-۳- مجموعه ولکانیک
۳۳	۲-۳-۱- دایکهای نیابازی

۲۵	۲-۳-۲- روانه های بازالتی زیر دریائی
۲۸	۲-۲-۲- برش آتشفسانی و متاتوفیت
۲۹	۲-۳-۲- توده آندزیت بازالتی دگرگون شده شرق روند
۴۰	۴-۲- واحدهای دگرگونی
۴۰	۱-۳-۲- شیست
۴۵	۲-۴-۲- آمفیبولیت
۴۸	۲-۴-۲- نایس
۴۹	۵-۲- رسوبی
۵۰	۱-۵-۲- آهکهای پلاژیک و رسوبات سیلیسی جزئی
۵۲	۲-۵-۲- آهک تیره رنگ پالثوسن
۵۴	۶-۲- تکتونیک منطقه
۵۶	۷-۲- کانسارهای شناسائی شده در منطقه

فصل سوم: پتروگرافی

۶۰	۱-۳- مقدمه
۶۶	۲-۲- سنگهای آذرین درونی
۶۶	۱-۲-۳- اولترابازیک
۶۹	۲-۲-۲- متاکاپرو
۷۱	۳-۲-۳- متانیوریت
۷۲	۴-۲-۳- گرانیت شمالغرب گربیک سفلی
۷۲	۳-۳- ولکانیک

۷۲	۱-۲-۳-بیابازها
۷۶	۲-۲-۳-پهلو لاو و بازالت پورفیری
۷۹	۲-۲-۳-آگلومریت و برش آتشفسانی
۸۱	۴-۲-۲-متاتوفیت
۸۱	۵-۲-۳-متا آندزیت بازالتی
۸۲	۴-۲-سنگهای نگرگونی
۸۲	۱-۴-۳-شیست
۸۶	۲-۳-۳-آمفیبولیت
۸۹	۲-۳-۳-نایس
۹۰	۵-۳-کربناتی و سیلیسی
۹۰	۱-۵-۳-سنگ آمک قرمز
۹۱	۲-۵-۳-رانیولاریت
۹۲	۲-۵-۲-سنگ آمک تیره

فصل چهارم: ژئوشیمی

۹۵	۱-۴-مقدمه
۱۰۰	۲-۴-اولترا بیاپازیک
۱۰۶	۳-۴-بیابازها
۱۰۶	۱-۲-۴-ژئوشیمی عناصر اصلی
۱۲۸	۲-۲-۴-ژئوشیمی عناصر ردی
۱۳۰	۴-۴-روانه های بازالتی

۱۳۰	۱-۴-۲- ژئوشیمی عناصر اصلی
۱۳۲	۲-۴-۲- ژئوشیمی عناصر ردی
۱۳۸	۳-۵-۲- ژئوشیمی سنگهای لکرگونه منطقه
۱۴۷	۴-۶- نتیجه گیری

فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۵۱	۱-۵- مقدمه
۱۵۲	۲-۵- ماقماتیسم
۱۵۵	۱-۲-۵- اولترابازیک
۱۵۷	۲-۲-۵- بیابازها و روانه های بازالتی اسپیلیتی
۱۵۷	۲-۲-۵- آمفیبولیت و متاگابرو
۱۵۸	۳-۲-۵- نایس گرانیتی
۱۵۹	۳-۵- متامورفیسم
۱۶۲	۴-۵- تکتونیک
۱۶۶	۵-۵- تعیین سن
۱۶۷	۶-۵- پیشنهادات

ضمیمه

۱۶۹	منابع فارسی
۱۷۱	منابع به زبان خارجی
۱۷۲	نقشه های مورد استفاده
۱۷۴	منابع آنالیزهای جدول ۴-۶

فصل اول

کلیات

۱-۱- پیشگفتار

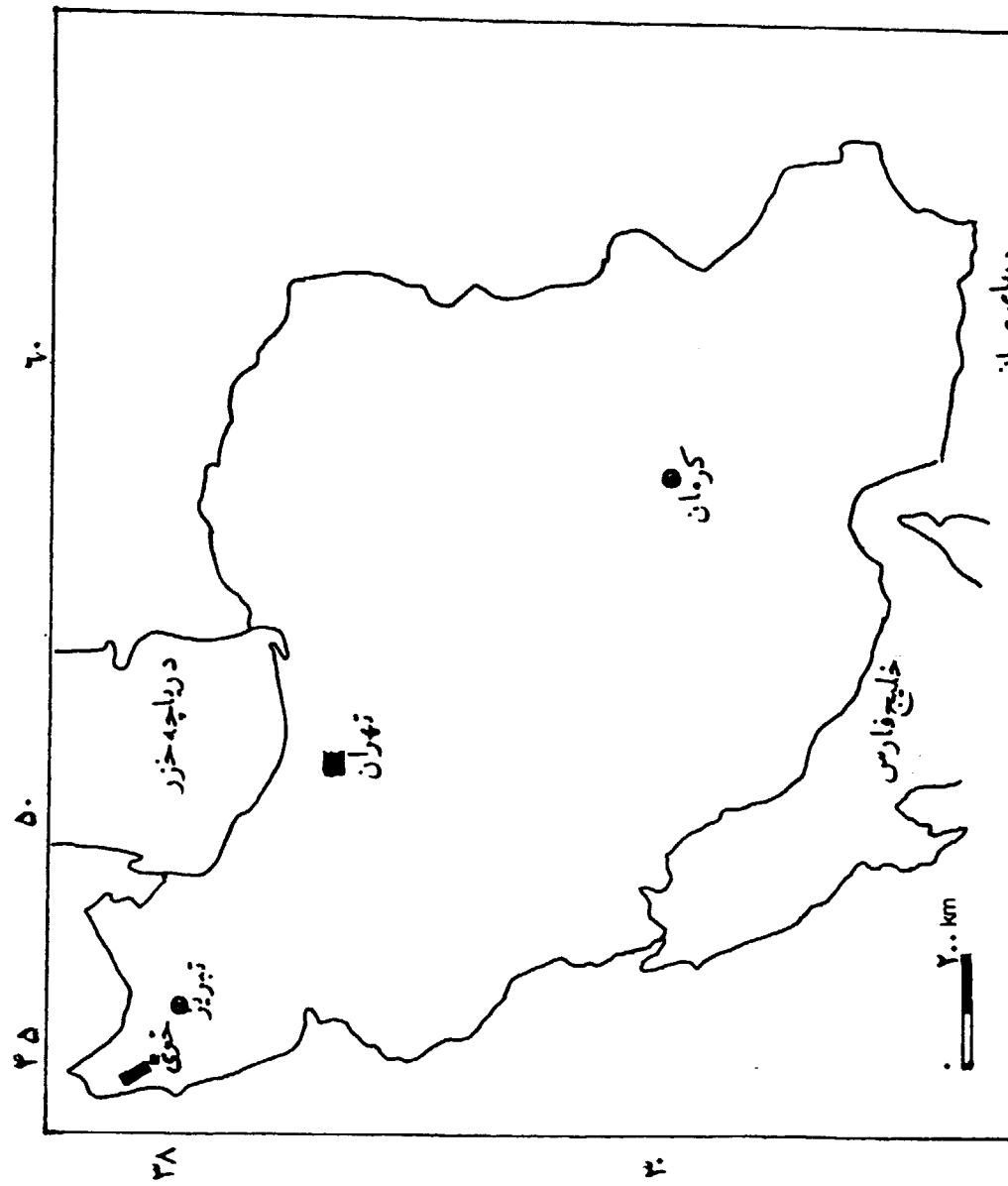
بررسی زمین‌شناسی مناطق رخنمون افیولیت‌ها با عنوان آثاری از پوسته اقیانوسهای قدیمی، در محل اتصال پلیت‌ها، از موضوعات جالب و بحث‌انگیز پترولوزی بوده و مخوانی آن با فرضیه تکتونیک صفحه‌ای راهگشای حل برخی از مسائل پیچیده و حل نشده تکتونیکی و پترولوزی آنرین و نگرگونی است. جهت پایی گسترش جغرافیایی مجموعه‌های افیولیتی در ایران، حتی با بررسی اجمالي هم نشان بهنده روندهای ساختاری ویژه در زمین‌شناسی فلات ایران می‌باشد که امتداد شمال‌غربی - جنوب شرقی زون رورانده زاکرس و برونزهای افیولیت‌ها در نواحی مختلف حوضه تکتونیکی این زون محل و امتداد تصاصم پلیت عربی را با صفحه ایران مشخص می‌نماید ولی امتداد آن از طریق کریستان وارد شمال عراق و جنوب شرق ترکیه شده و در آذربایجان ادامه زاکرس کم شدگی می‌باشد، اگر بخش‌های افیولیتی نقده - خوی - ماکو شناسانده نشده بودند قطعاً بحث ساختمانی آذربایجان در کل مربوط به زون ایران مرکزی می‌شد اما وجود افیولیتهای خوی در منتهی‌الیه شمال‌غرب ایران و اتصال آنها از طریق ناحیه ماکو به شرق ترکیه و همچنین وجود پهنه نسبتاً وسیع نگرگونی در این ناحیه مسائل مهمی را در زمین‌شناسی پایه‌ای ایران آشکار می‌نماید که در صورت تحقیق دقیق و تفصیلی و تهیه جوابهای علمی، زون بندی زاکرس تکمیل گردیده و وضعیت نامشخص آذربایجان از لحاظ ساختمانی معلوم می‌شود. از طرفی با مطالعه تفصیلی واحدهای افیولیت خوی و تعیین زیر رخسارهای سنگهای نگرگونی همراه با آن و مقایسه آنها با اطلاعات مربوط به افیولیتهای تاروس ترکیه و قفقاز کوچک (افیولیتهای سوان و دی)، ارتباط تکتونیکی شمال‌غرب ایران با شرق ترکیه و قفقاز معلوم گردیده و بازسازی محل اقیانوس نئوتیتس و کسلهای ترانسفورم آن در این ناحیه امکان پذیر می‌شود. از مقوله علمی که بگذریم، از لحاظ اقتصاد منطقه‌ای مم پژوهش در افیولیتهای خوی و ماکو معقول و منطقی بوده و به احتمال زیاد و با توجه

به بروندزهای طبیعی، معادن کروم (کرومیت)، تالک، منیزیت، نیکل، مس (بر محدوده ولکانهکی) و بعضی از فلزات بیکر قابل پی جویی بوده و بر صورت تعیین خاستگاه زمین شناسی هر کدام از واحدهای افیولیتی و همچنین ژنز پنهانهای نگرگونی، زمینه اصلی برای فعالیت زمین شناسی اقتصادی بر ناحیه ایجاد می‌شود چنانچه معادن کروم ترکیه بر مناطق مشابه این پنهانه‌ها قرار داشته و از صادرات مهم آن کشو رمحسب می‌گردد. با این وصف موارد تحقیق بر این ناحیه کم بوده و گرچه مطالعات بیگلری (Kamineni, 1974) و کمیننی (1972) نوبه خود از کارهای ارزشمند محسوب می‌شوند ولی بررسیهای دقیق هر کدام از واحدهای افیولیتی و نگرگونی، عوامل ابراز و ارائه نظریات مربوط به ناحیه خواهد بود. امید است این کار کوچک (طرح پژوهش مربوط به پایاننامه) قدمی برای تحقیق ایده فوق باشد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد تحقیق

منطقه مورد مطالعه در استان آذربایجان غربی، واقع بر محدوده شهرستان خوی ما بین طولهای جغرافیایی $28^{\circ} - 28^{\circ} / 50^{\circ}$ - $20^{\circ} / 42^{\circ}$ و عرضهای جغرافیایی $20^{\circ} - 25^{\circ}$ در منتهی الیه شمالغرب ایران می‌باشد(نقشه ۱-۱). این ناحیه از لحاظ جغرافیای طبیعی، کوهستانی بوده و بخشی از فلات مرتفع خوی را می‌سازد. فرورفتگی‌های نسبتاً باریک آن توسط نهشته‌های سیلانی و آبرفت‌های رویخانه‌ای پوشیده شده و توپوگرافی بلند و تیز را نشان میدهند. روند کوهها عمدتاً شمالغربی - جنوبشرقی بوده و ارتفاع آنها بسمت مرز ایران و ترکیه افزایش یافته و بطور متوسط بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریاست.

آب و هوای نیمه خشک شمالی (سرد کوهستانی) بر منطقه حکمرانی می‌کند و متوسط بارش سالانه تقریباً ۲۰۰ میلی متر است. حداقل نمای هوا در تابستان به $20^{\circ}C$ و حداقل آن در زمستان به $20^{\circ}C$ میرسد.



نقشه اسناد موقت منطقه مورد تحقیق در نقشه ایران