

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده: علوم زمین

گروه: زمین شناسی - پترولوژی

بررسی تفصیلی پترولوژی و ژئوشیمی توده‌های گرانیتوئیدی ازنا - الیگودرز

شیوا باغبانی

اساتید راهنما:

دکتر محمود صادقیان

دکتر مریم شیبی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ۹۰

چکیده

توده‌های گرانیتوئیدی ازنا - الیگودرز در حدفاصل شمال الیگودرز تا شمال ازنا در بین سنگهای دگرگونی ناحیه‌ای درجه پایین تا متوسط به سن اواخر تریاس تا اوایل ژوراسیک و با طیف ترکیبی اسلیت، فیلیت و میکاشیست جایگزین گردیده‌اند. این توده‌های نفوذی در محدوده سنی حدود ۱۶۰ تا ۱۷۰ میلیون سال پیش تشکیل و جایگزین شده‌اند. براساس مطالعات صحرایی و میکروسکپی، آنها دارای ترکیب سنگ‌شناسی متشکل از گرانودیوریت، گرانیت، لوکوگرانیت، آپلیت و پگماتیت تورمالین‌دار می‌باشند. گرانودیوریت‌ها سازنده اصلی این توده‌ها هستند. حضور زینوکریست‌های آندالوزیت و آنکلاوهای متاپلیتی آندالوزیت‌دار، میکاشیستی، سیلیسی (کوارتزی) و متاسندستونی از ویژگی‌های بارز این توده‌ها محسوب می‌شود. گرانیت‌ها به صورت دایک و آپوفیز، گرانودیوریت‌ها را قطع کرده‌اند و از آنها جوان‌تر می‌باشند. بر اساس شواهد موجود، ماگمای گرانودیوریتی به واسطه تبلور تفریقی به یک ماگمای گرانیتی تحول یافته است. لوکوگرانیت‌ها به صورت دایک و آپوفیز گرانیت‌ها و گرانودیوریت‌ها را قطع کرده‌اند. لوکوگرانیت‌ها نسبت به گرانیت‌ها و گرانودیوریت‌ها دارای رنگ بسیار روشن‌تر (سفید رنگ) و دانه‌ریزتر می‌باشند. به نظر می‌رسد لوکوگرانیت‌ها از ذوب بخشی گرانودیوریت‌ها (در اعماق) حاصل شده‌اند، ماگمای حاصله در مراحل پایانی تشکیل این توده‌های گرانیتوئیدی به سمت بالا صعود نموده و در امتداد فضاهای خالی جای گرفته است. ماگمایی که به تشکیل لوکوگرانیت‌ها منجر شده است خود متحمل تبلور تفریقی شده است. به طوری که در مراحل پایانی به مذابهای بسیار غنی از سیلیس یا سیالات غنی از بور تحول یافته است. وجود آپلیت‌ها و پگماتیت‌های تورمالین‌دار و رگه‌های کوارتز-تورمالین و تورمالینیت‌ها مؤید این امر است. براساس ویژگی‌های ژئوشیمیایی، این توده‌ها دارای ماهیت پرآلومین و کالکوالکالن می‌باشند و در زمره گرانیتوئیدی نوع S و کمان حاشیه قاره (CAG) قرار می‌گیرند. معمولاً بین گرانودیوریت‌ها-گرانیت‌ها و لوکوگرانیت‌ها یک وقفه ترکیبی مشاهده می‌شود که به علت تفاوت در سازوکار تشکیل آنها می‌باشد. دایک‌های دیوریتی تا گابرویدیوریتی دارای ماهیت متآلومین هستند و از تفریق و تحول ماگمای مشتق شده از مذابهای حدواسط تا بازیک حاصل شده‌اند. مذابهای حدواسط تا بازیک از ذوب ورقه اقیانوسی نئوتتیس فرورانده شده به زیر ورقه قاره‌ای ایران مرکزی یا احتمالاً ذوب گوه گشته‌ای متاسوماتیسم شده روی آن حاصل شده‌اند که پس از تشکیل به ترازهای بالاتر صعود کرده و در بخش‌های میانی پوسته جای گرفته است و سپس به صورت توده‌های آذرین درونی با ترکیب الیوین گابرو تا کوارتزیدیوریت یا دایک‌هایی با همین ترکیب تجلی پیدا کرده‌اند. با توجه به شواهد صحرایی و پتروگرافی، در اثر جایگیری ماگماهای بازیک-حدواسط (با ترکیب الیوین گابرو تا دیوریت یا به طور کلی گابرو) در بین مجموعه متاپلیتی (اسلیت، فیلیت، میکاشیست و گارنت میکاشیست) دما بالا رفته (دگرگونی مجاورتی گسترده صورت گرفته) و تا حد تشکیل آندالوزیت-هورنفلس و سپس سیلیمانیت-هورنفلس پیش‌رفته است. با گذر از مرز دمایی ذوب متاپلیت‌ها، ماگماهای گرانیتوئیدی به وجود آمده‌اند، سپس ماگماهای تولید شده به ترازهای بالاتر پوسته صعود کرده و جای گرفته‌اند. جایگیری آنها با دگرگونی مجاورتی کم وسعت با حداکثر درجه دگرگونی در حد کردیریت-هورنفلس همراه بوده است. واژه‌های کلیدی: توده‌های گرانیتوئیدی ازنا - الیگودرز، پرآلومین و کالکوالکالن، کمان حاشیه قاره.

لیست مقالات مستخرج از این پایان نامه

1- Sadeghian, M., Baghbani, S. & Sheibi, M. (2011) Magmatic evolution of Azna-Aligoudarz granitoidic plutons, SW of Iran: A typical example of S type granitization, Goldchmidt 2011, Prague, Czech Republic

۲- باغبانی، ش.، صادقیان، م.، شیبی، م.، شکاری، س. (۱۳۸۹) پترولوژی و ژئوشیمی توده‌های گرانیتوئیدی ازنا- الیگودرز (گرانیت‌زایی به واسطه جایگزینی ماگماهای بازیک - حدواسط)، بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین، تهران، سازمان زمین شناسی کشور.

فهرست

عنوان

ج	چکیده	.....
د	لیست مقالات مستخرج از این پایان نامه	.....
ه	فهرست مطالب	.....
ح	فهرست شکل‌ها	.....
ط	فهرست جداول	.....
۱	فصل اول (کلیات)	.....
۱-۱	موقعیت جغرافیایی	.....
۲-۱	راه‌های ارتباطی	.....
۳-۱	آب و هوا و جغرافیای انسانی	.....
۴-۱	ژئومورفولوژی منطقه	.....
۵-۱	مطالعات پیشین	.....
۶-۱	اهداف مطالعه	.....
۷-۱	روش مطالعه	.....
۸-۱	کارهای انجام شده	.....
۱۱	فصل دوم (زمین‌شناسی عمومی)	.....
۱۲	مقدمه	.....
۱-۲	پهنه ساختاری سنندج - سیرجان	.....
۲-۲	چینه‌شناسی پهنه سنندج - سیرجان	.....
۳-۲	زمین‌ساخت پهنه سنندج - سیرجان	.....
۴-۲	زمین‌شناسی عمومی منطقه مورد مطالعه	.....
۲۰	توده‌های نفوذی	.....
۵-۲	گرانودیوریت‌ها	.....
۶-۲	آنکلاوها	.....
۱-۶-۲	آنکلاوهای متاپلیتی	.....
۱-۱-۶-۲	آنکلاوهای سورمیکاسه	.....
۲-۱-۶-۲	آنکلاوهای آندالوزیت - سیلیمانیت هورنفلسی	.....

۲۳	..... آنکلاوهای سیلیسی ۳-۱-۶-۲
۲۵	..... زینولیت‌ها و زینوکریست‌ها ۷-۲
۲۶	..... رگه‌های آپلیتی - پگماتیتی و رگه‌های کوارتزی ۸-۲
۲۸	..... گرانیته‌ها ۹-۲
۲۸	..... لوکوگرانیته‌ها ۱۰-۲
۱۹	..... میگماتیته‌ها ۱۱-۲
۳۱	..... دایک‌های گابرودیوریتی ۱۲-۲
۳۲	..... دگرگونی مجاورتی ناشی از تزریق توده‌های گرانیتوئیدی ۱۳-۲
۳۳	..... نتیجه‌گیری ۱۴-۲
۳۵	..... فصل سوم (پتروگرافی) ۱۵
۳۶	..... مقدمه ۳
۳۶	..... ۱-۳ - پتروگرافی واحدهای سنگی مختلف سازنده توده‌های گرانیتوئیدی ازنا- الیگودرز ۳۶
۳۷	..... ۱-۱-۳ - گرانودیوریت‌ها ۳۷
۴۶	..... ۲-۱-۳ - گرانیته‌ها ۴۶
۴۷	..... ۳-۱-۳ - لوکوگرانیته‌ها ۴۷
۵۰	..... ۲-۳ - آنکلاوها ۵۰
۵۰	..... ۱-۲-۳ - زینولیت‌ها و زینوکریست‌ها ۵۰
۵۱	..... ۲-۲-۳ - آنکلاوهای متاپلیتی ۵۱
۵۱	..... ۱-۲-۲-۳ - آنکلاوهای سورمیکاسه ۵۱
۵۱	..... ۲-۲-۲-۳ - آنکلاوهای آندالوزیت - سیلیمانیت هورنفلسی ۵۱
۵۴	..... ۳-۲-۲-۳ - آنکلاوهای سیلیسی ۵۴
۵۴	..... ۳-۳ - دایک‌های گابرودیوریتی ۵۴
۵۷	..... ۴-۳ - سنگهای دگرگونی مجاورتی حاصل از نفوذ و جایگیری توده‌های نفوذی ازنا- الیگودرز ۵۷
۵۸	..... ۵-۳ - نتیجه‌گیری ۵۸
۶۰	..... فصل چهارم (ژئوشیمی) ۶۰
۶۱	..... ۱-۴ - مقدمه ۶۱
۶۵	..... ۲-۴ - آماده سازی و تصحیح نتایج آنالیز شیمیایی ۶۵
۶۵	..... ۱-۲-۴ - حذف مواد فرار (L.O.I.) ۶۵
۶۶	..... ۲-۲-۴ - تصحیح نسبت Fe_2O_3/FeO ۶۶

۶۶	۳-۴- کاربرد نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌ها برای رده‌بندی و نامگذاری سنگهای مورد مطالعه.....
۶۷	۳-۴-۱- طبقه بندی شیمیایی.....
۶۷	۳-۴-۱- نمودارهای ژئوشیمیایی و رده‌بندی و نامگذاری سنگهای آذرین مورد مطالعه.....
۶۹	۴-۴- بررسی تغییر و تحولات ژئوشیمیایی به کمک نمودارهای تغییرات.....
۷۰	۴-۴-۱- نمودارهای تغییرات اکسیدهای عناصر اصلی در مقابل SiO_2
۷۳	۴-۴-۲- نمودارهای تغییرات عناصر کمیاب در مقابل SiO_2
۷۴	۴-۴-۳- نمودار تغییرات عناصر ناسازگار در برابر عناصر سازگار و ناسازگار.....
۷۵	۴-۵- تعیین سری ماگمایی.....
۷۶	۴-۵-۱- نمودار K_2O در برابر SiO_2
۷۶	۴-۵-۲- نمودار A/NK در مقابل A/CNK.....
۷۷	۴-۶- نمودارهای عنکبوتی عناصر کمیاب.....
۸۱	فصل پنجم (جایگاه تکتونیکي).....
۸۲	۵-۱- مقدمه.....
۸۲	۵-۲- نمودارهای ژئوشیمیایی تفکیک کننده گرانیتوئیدهای نوع A از گرانیتوئیدهای S و I.....
۸۳	۵-۳- تفکیک توده گرانیتوئیدی مورد مطالعه (S یا I ؟).....
۸۵	۵-۴- جایگاه تکتونوماگمایی.....
۸۵	۵-۴-۱- استفاده از عناصر اصلی.....
۸۷	۵-۴-۲- استفاده از عناصر کمیاب.....
۹۰	۵-۵- پتروژنز و منشأ ماگمایی.....
۹۱	۵-۶- الگوی تکتونوماگمایی جایگزینی.....
۹۵	۵-۷- نتیجه گیری.....
۹۷	منابع.....
	منابع لاتین.....
	Abstract.....

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱- الف- موقعیت کلی منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه پهنه‌بندی زمین‌شناسی ۳
- شکل ۱-۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی تصویر ماهواره‌ای Landsat ۴
- شکل ۱-۳- الف- دورنمایی از توده گرانیتوئیدی دره‌باغ (شمال غربی الیگودرز) ۵
- شکل ۱-۲- نقشه زمین‌شناسی عمومی منطقه ۱۸
- شکل ۲-۲- دورنمایی از مرز توده گرانیتوئیدی گل‌زرد در محل تماس با سنگ‌های ۱۸
- شکل ۲-۳- تصویری از اسلیت و فیلیتهای میزبان توده های نفوذی ۱۹
- شکل ۲-۴- دورنمایی از گرانودیوریت‌های رخنمون یافته در توده‌های ۲۱
- شکل ۲-۵- تصویری از دورنمای سنگ‌های گرانودیوریتی و دایک‌های قطع کننده توده گل‌زرد ۲۱
- شکل ۲-۶- تورمالین‌های خورشیدی در توده های پگماتیتهی موجود در سنگ‌های گرانودیوریتی ۲۱
- شکل ۲-۷- تصاویری از آنکلاوهای مشاهده شده در در توده‌های گرانیتوئیدی مورد مطالعه ۲۵
- شکل ۲-۸- تصاویری از زینوکریست‌های آندالوزیت موجود در منطقه مورد مطالعه ۲۶
- شکل ۲-۹- تصاویری از رگه‌های آپلیتی، پگماتیتهی و کوارتزی قطع کننده توده ۲۷
- شکل ۲-۱۰- تصویری از رگه تورمالین قطع کننده گرانودیوریت‌های مورد مطالعه ۳۰
- شکل ۲-۱۱- تصویری از لوکوگرانیتها که به صورت دایک یا رگه گرانودیوریت‌ها را قطع کرده‌اند ۳۰
- شکل ۲-۱۲- الف- تجمعات تورمالین به صورت نودول و حاشیه سفید رنگ متشکل از کوارتز ۳۰
- شکل ۲-۱۳- میگماتیت‌زایی در حاشیه شمال غربی توده گرانیتوئیدی دره‌باغ ۳۱
- شکل ۲-۱۴- تصاویری از دایک‌های گابرویدیوریتی قطع کننده توده گرانیتوئیدی گل‌زرد ۳۲
- شکل ۲-۱۵- رزدیاگرم دایک‌های گابرویدیوریتی ۳۲
- شکل ۳-۱- تصاویر میکروسکوپی معرف بافت و کانیه‌های تشکیل دهنده ۳۹
- شکل ۳-۲- تصاویری از ویژگیهای میکروسکوپی بارز بیوتیت‌های موجود در گرانودیوریتها: ۴۰
- شکل ۳-۳- تصاویر از بیوتیت‌های دگرسان شده ۴۱
- شکل ۳-۴- تصاویری از حضور آندالوزیت‌های سرسیتی شده در گرانودیوریت‌ها ۴۲
- شکل ۳-۵- تصاویری از حضور زیرکن و روتیل در بیوتیت ۴۳
- شکل ۳-۶- تصاویر میکروسکوپی معرف حضور آپاتیت و گارنت در گرانودیوریت‌ها ۴۳
- شکل ۳-۷- تصاویری از حضور ایلمنیت در گرانودیوریت‌ها (مقاطع صیقلی). ۴۴
- شکل ۳-۸- تصاویر میکروسکوپی معرف حضور کانی‌های ثانویه در گرانودیوریت‌ها ۴۶
- شکل ۳-۹- تصاویری از بافت و کانی‌شناسی گرانیت‌ها ۴۷

- شکل ۳-۱۰- تصاویری از بافت و کانی‌شناسی لوکوگرانیت‌ها ۴۹
- شکل ۳-۱۱- تصاویری از زینوکریست‌های مشاهده شده در توده‌های گرانیتوئیدی ۵۰
- شکل ۳-۱۲- تصاویر میکروسکوپی نشان‌دهنده بافت‌ها و ترکیب کانی‌شناسی آنکلاوهای ۵۳
- شکل ۳-۱۳- تصاویری از ویژگی‌های میکروسکوپی دایک‌های گابرودیوریتی ۵۶
- شکل ۳-۱۴- تصاویری از ویژگی‌های میکروسکوپی سنگ‌های دگرگونی مجاورتی ۵۸
- شکل ۴-۱- نمودار $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ در مقابل SiO_2 ۶۸
- شکل ۴-۲- موقعیت نمونه‌های منطقه مورد مطالعه در نمودارهای تغییرات عناصر اصلی ۷۲
- شکل ۴-۳- موقعیت نمونه‌های منطقه مورد مطالعه در نمودارهای تغییرات عناصر فرعی ۷۴
- شکل ۴-۴- نمودار تغییرات عناصر ناسازگار در برابر عناصر سازگار و ناسازگار ۷۵
- شکل ۴-۵- نمودار درصد وزنی K_2O در مقابل SiO_2 ۷۶
- شکل ۴-۶- نمودار A/NK در مقابل A/CNK ۷۶
- شکل ۴-۷- الگوهای REEs به هنجار شده به کندریت ۷۸
- شکل ۴-۸- الگوهای REEs به هنجار شده به کندریت ۷۹
- شکل ۴-۹- نمودار عنکبوتی بهنجار شده به پوسته فوقانی ۷۹
- شکل ۵-۱- نمودارهای ژئوشیمیایی تفکیک کننده گرانیتوئیدهای نوع A از ۸۲
- شکل ۵-۲- نمودار P_2O_5 در مقابل SiO_2 ۸۵
- شکل ۵-۳- نمودار Rb/Sr در مقابل Rb/Ba ۸۵
- شکل ۵-۴- نمودارهای تفکیک محیط تکتونیک گرانیتوئیدها ۸۸
- شکل ۵-۵- نمودار Th/Ta در مقابل Yb ۹۰
- شکل ۵-۶- الگوی تکتونو ماگمایی منطقه مورد مطالعه با ذکر مراحل تشکیل ۹۲
- شکل ۵-۷- طرح شماتیک کلی از الگوی تکتونوماگمایی منطقه مورد مطالعه ۹۳

جداول

- جدول ۳-۱- علائم اختصاری به کار برده شده در تصاویر میکروسکوپی ۳۶
- جدول ۴-۱- موقعیت جغرافیایی نمونه‌های سنگی انتخاب شده جهت تجزیه شیمیایی ۶۲
- جدول ۴-۲- آنالیز عناصر اصلی و فرعی واحدهای سنگی مختلف سازده توده‌های ۶۳
- جدول ۵-۱- ضرایب و اعداد ثابت جهت تفکیک گرانیت‌های کوهزایی از غیرکوهزایی ۸۶
- جدول ۵-۲- نتایج محاسبات انجام شده Di و R به منظور تعیین مقدار R ۸۶

فصل اوّل

کلیّات

۱-۱- موقعیت جغرافیایی

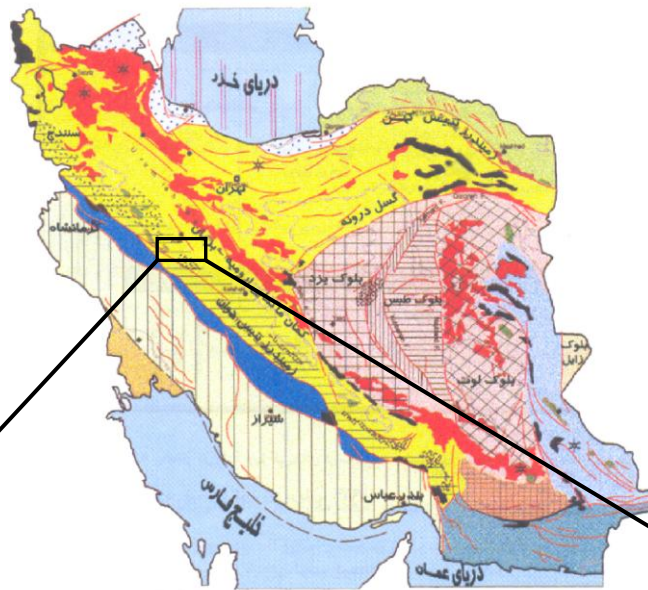
توده‌های گرانیتوئیدی ازنا - الیگودرز به نامهای گل‌زرد، درّه‌باغ (ملاطالب) و ازنا در حد فاصل شمال شهرهای الیگودرز تا ازنا، در بخش شرقی استان لرستان و در محدوده‌ای با مختصات جغرافیایی $۴۹^{\circ} ۲۶'$ تا $۴۹^{\circ} ۴۷'$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۲۳'$ تا $۳۳^{\circ} ۶۳'$ عرض شمالی رخنمون دارند. این توده‌ها وسعتی بالغ بر ۱۵۰ کیلومتر مربع را دربر می‌گیرند و دارای روند کلی شمال‌غربی - جنوب‌شرقی هستند.

۲-۱- راه‌های ارتباطی

فاصله این ناحیه تا اصفهان ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلومتر بوده و بعلت راه‌های مناسب، دسترسی به آن نسبتاً آسان است. جاده آسفالتی اصفهان - الیگودرز - ازنا (جاده ارتباطی اصفهان - خوزستان) از حاشیه جنوبی این منطقه عبور می‌کند. همچنین جاده آسفالتی الیگودرز - خمین و ازنا - اراک منطقه مورد مطالعه را قطع می‌کند و امکان دسترسی به بخشهای داخلی منطقه را تسریع می‌کند. راههای فرعی روستایی بسیاری نیز وجود دارد که دسترسی به منطقه را ممکن می‌سازند. راههای ارتباطی اصلی منطقه مورد مطالعه در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.

۳-۱- آب و هوا و جغرافیای انسانی

آب و هوای منطقه سرد و نیمه مرطوب است. ارتفاع زیاد و کوهستانی بودن سبب شده است که منطقه دارای زمستانهای سرد و طولانی و تابستانهای ملایم و کوتاه مدت باشد. از آنجایی که شهرستان‌های ازنا و الیگودرز بر روی سنگهای دگرگونی (اسلیت، فیلیت و شیست) واقع شده‌اند و با نگرش به این امر که اینگونه سنگها توانایی ذخیره و نگهداری آب زیرزمینی را ندارند در نتیجه منطقه مورد نظر، علی‌رغم بارندگی فراوان در اغلب طول سال دچار کم‌آبی است. فعالیت ساکنین منطقه مورد مطالعه اغلب باغداری، کشاورزی، دامداری و صنایع دستی می‌باشد. از مهمترین محصولات کشاورزی می‌توان به گندم، جو، صیفی‌جات، انگور، سیب، گردو و انجیر اشاره کرد.



الف



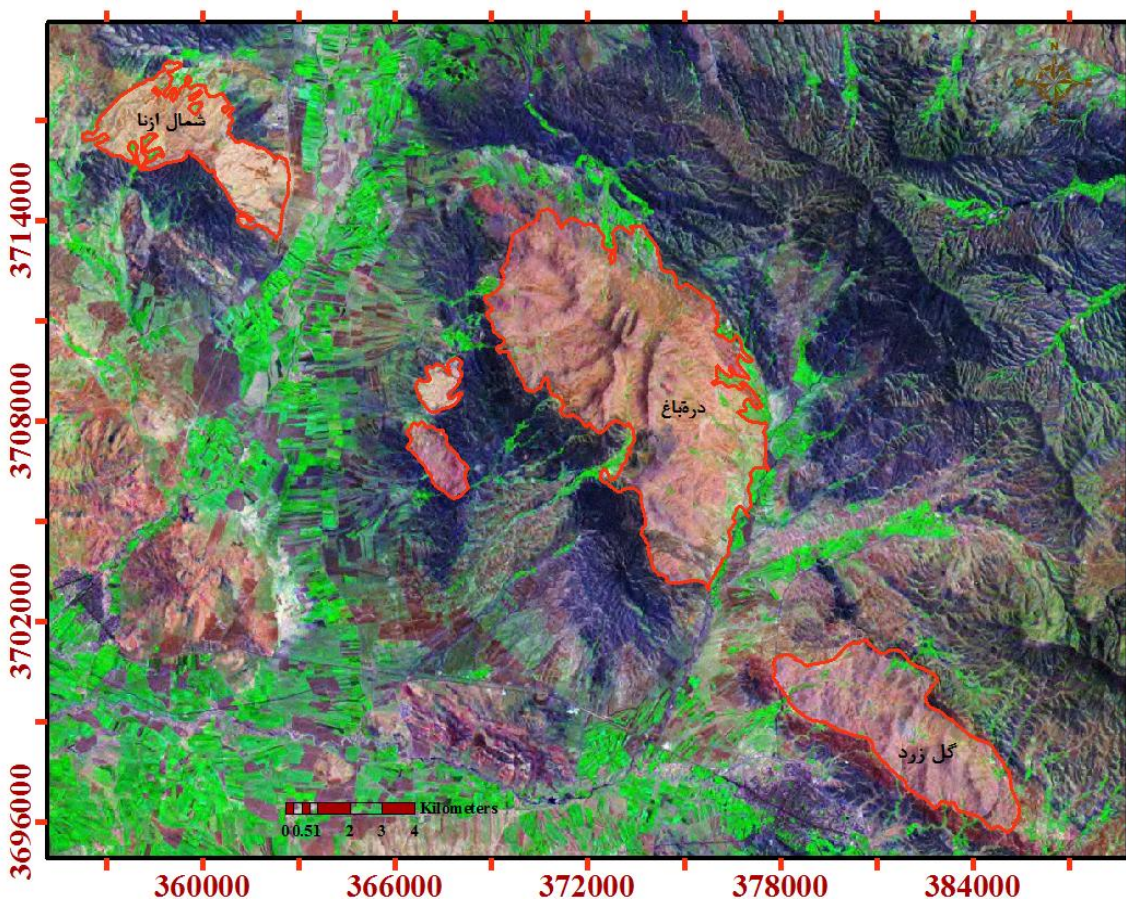
ب

شکل ۱-۱- الف- موقعیت کلی منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه پهنه‌بندی زمین‌شناسی ساختاری ایران (آقانیاتی، ۱۳۸۳)؛ ب- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و راههای اصلی دسترسی آن (محدوده مورد مطالعه با کادر مربع شکل مشخص شده‌است) (اقتباس از سایت اطلس جامع راههای ایران).

۱-۴- ژئومورفولوژی منطقه

مورفولوژی منطقه از ترکیب سنگ‌شناسی و عملکرد نیروهای تکتونیکی تبعیت می‌کند (شکل ۱-۲). آهک‌های کرتاسه واقع در شمال‌شرق و شرق منطقه و سنگ‌های گرانیتوئیدی توده‌های دره‌باغ و گل‌زرد بلندترین ارتفاع منطقه را به خود اختصاص می‌دهند. بخشی از توده گرانیتوئیدی گل‌زرد در اثر گسل خوردگی زیاد و فرسایش، از مورفولوژی نسبتاً کم ارتفاعی برخوردار است. توده گرانیتوئیدی

شمال ازنا به واسطه محصور شدن در بین سنگ‌های دگرگونی تا حدودی از فرسایش مصون مانده و نسبتاً مرتفع می‌باشد. سنگ‌های دگرگونی که غالباً دارای ترکیب اسلیت، فیلیت، میکاشیست و متاسندستونها می‌باشند، دارای مورفولوژی کم ارتفاع‌تری هستند و تپه‌ماهورهایی با آبراهه‌های شاخه درختی تشکیل می‌دهند. مناطقی از جنوب‌غرب و غرب منطقه مورد مطالعه از ارتفاع کمتری برخوردار هستند و محل تجمع واریزه‌ها و رسوبات تخریبی و آبرفتی می‌باشد که در امتداد رودخانه منتهی به شهر ازنا و مناطق پست حدفاصل ازنا-الیگودرز تجمع پیدا کرده‌اند. مناطق پست بستر مناسبی برای فعالیت کشاورزی فراهم کرده‌اند. تصاویری از مورفولوژی در هر یک از توده‌های نفوذی مورد مطالعه در شکل ۱-۳ نشان داده شده است.



شکل ۱-۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی تصویر ماهواره‌ای Landsat. توده‌های مورد مطالعه در منطقه به ترتیب از غرب به شرق عبارتند از: شمال ازنا، دره باغ و گل زرد.



شکل ۱-۳-ب- دورنمایی از توده گرانیتوئیدی گل زرد (شمال الیگودرز) در منطقه شرق خورهه (دید به سمت شرق).



شکل ۱-۳-الف- دورنمایی از توده گرانیتوئیدی دره‌باغ (شمال غربی الیگودرز) غرب روستای موشله (دید به سمت غرب).



شکل ۱-۳-ج- دورنمایی از توده گرانیتوئیدی شمال ازنا (منطقه جنوب شرقی توده).

۱-۵- مطالعات پیشین

بر روی سنگهای منطقه، از دیدگاه سنگ‌شناسی و یا به عبارت کلی‌تر پترولوژی، مطالعات متعددی صورت گرفته است. ولی نگاهی جامع و موشکافانه به مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که این مطالعات با اشتباهات متعددی همراه بوده‌اند. لذا تصمیم گرفته شد در کنار مطالعه فابریکهای مغناطیسی توده‌های گرانیتوئیدی گل‌زرد (موضوع تحقیق پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد سیمین بدلو)، دره‌باغ (موضوع تحقیق پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد سکینه شکاری) و شمال ازنا (موضوع تحقیق پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مهین مردانی) (که البته به دلیل خرد بودن شدید توده نفوذی ازنا ناتمام ماند)، مسائل پترولوژیکی آنها را یکبار دیگر مرور کنیم و ضمن برطرف کردن نقایص کارهای قبلی،

- مدل یا الگویی منطقی برای تشکیل این توده‌های نفوذی ارائه دهیم. با این وجود مطالعات قبلی صورت گرفته در ناحیه مورد مطالعه و مناطق همجوار عبارتند از:
- تيله و همكاران (۱۹۶۸) نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ گلیپایگان را تهیه کردند.
 - امینی و همکاران (۱۳۵۹) زمین‌شناسی نواحی الیگودرز- ازنا درود و شرق بروجرد را به منظور پی جویی مواد معدنی غیر فلزی اصفهان مورد بررسی قرار داده‌اند.
 - سهیلی و همکاران (۱۳۷۱) نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ الیگودرز را تهیه کردند.
 - ابراهیمی (۱۳۷۰) در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد، زمین‌شناسی و پترولوژی سنگهای آذرین شمال گلیپایگان را بررسی کرده است.
 - قاسمی (۱۳۷۱) پترولوژی و زمین‌شناسی سنگهای دگرگونی و آذرین نفوذی بوئین- میانداشت (جنوب شرق الیگودرز) را در قالب پایان‌نامه ارشد مورد بررسی قرار داده است.
 - صدیقی (۱۳۷۳) توده‌های نفوذی شمال الیگودرز را در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد به طور اجمالی مورد بررسی زمین‌شناسی و پترولوژی قرار داده و گرانیتهای را از نوع S معرفی کرده است.
 - محجل (۱۳۷۷) چند شکلی و توالی چین‌های کمپلکس ژان، درود- ازنا (زون سنندج- سیرجان) را مورد بررسی قرار داده است.
 - باقریان و خاکزاد (۱۳۸۰) پترولوژی و ژئوشیمی توده نفوذی دره‌باغ (ملا طالب)، را بررسی کرده و این توده گرانیتهایی را از نوع S معرفی کرده است.
 - باقری (۱۳۸۰) پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پترولوژی و ژئوشیمی خاکهای کمیاب در توده‌های گرانیتهایی شمال الیگودرز را با تأکید بر روی آنکلاوهای آنها مطالعه کرده است.
 - رجائی (۱۳۸۴) توده‌های گرانیتهایی دهنو، شمال شرق الیگودرز را مورد مطالعه قرار داده است. وی این گرانیتهای را در زمره گرانیتهای دورگه یا هیبریدی جای داده است.

- شبانیان (۱۳۸۸) توده گرانیتوئیدی منطقه ازنا را از لحاظ ژئوشیمیایی و پترولوژی در قالب پایان نامه دکتری مورد بررسی قرار داده و آن را از نوع گرانیت نوع A معرفی کرده است. وی زمان نفوذ آن را تریاس بالایی تا ژوراسیک زیرین در نظر گرفته است.

- طهماسبی (۱۳۸۸) منطقه آستانه را در قالب پایان نامه دکتری مورد مطالعه قرار داده و با توجه به مطالعات سنگ شناسی، پترولوژی و ژئوشیمیایی، گرانیت‌های منطقه را از نوع I معرفی کرده است و یک جایگاه تکتونیکی از نوع قوس ماگمایی را برای آن در نظر گرفته است. نامبرده سن ژوراسیک میانی را برای آن در نظر گرفته است.

- محجل (۲۰۰۳) با بررسی ساختار تکتونیکی زون سنندج - سیرجان آن را جزئی از کوهزایی زاگرس دانسته و آنرا زون زاگرس فلس مانند نامیده است.

- اثنی‌عشری (۲۰۱۱) با بررسی ژئوشیمی و ژئوکرونولوژی به روش U-Pb بر روی زیرکن در مجموعه گرانیتوئیدهای الیگودرز، آن‌ها را در زمره گرانیت‌های نوع S قرار داده و میانگین سنی ۱۶۵ تا ۱۸۰ میلیون سال را برای آن در نظر گرفته است.

اثنی‌عشری (۱۳۹۰) در قالب رساله دکتری پترولوژی و ژئوشیمی گرانیتوئیدهای شمال و شمال‌غرب الیگودرز را مورد بررسی قرار داده است. تاکنون چند مقاله از این کار منتشر شده است.

همزمان با انجام این تحقیق سازوکار جایگیری توده‌های گرانیتوئیدی شمال ازنا - الیگودرز به کمک روش AMS یا بررسی قابلیت پذیرفتاری مغناطیسی مورد پژوهش قرار گرفتند که گوشه‌ای از نتایج بدست آمده از آنها در مقالات زیر ارائه گردیده است:

- شکاری، س.، صادقیان، م.، شیبی، م.، رضانی اومالی، ر. (۱۳۸۹) بررسی رابطه بین انیزوتروپی پذیرفتاری (خودپذیری) مغناطیسی و ترکیب سنگ‌شناسی در توده گرانیتوئیدی دره‌باغ، بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین.

- شکاری، س.، صادقیان، م. (۱۳۹۰) نقش فرایند تفریق ماگمایی در تحول و تکوین توده گرانیتوئیدی دره‌باغ (شمال‌غرب الیگودرز)، دومین همایش ملی زمین‌شناسی دانشگاه آزاد آشتیان.

- شکاری، س.، صادقیان، م. (۱۳۹۰) بررسی ساخت‌های میکروسکوپی و ناهمگنی پذیرفتاری (خودپذیری) مغناطیسی (AMS) در تودهٔ گرانیتوئیدی درّه‌باغ (شمال غرب الیگودرز)، دومین همایش ملی زمین‌شناسی دانشگاه آزاد آشتیان.

- شکاری، س.، صادقیان، م. (۱۳۹۰) تعیین سازوکار جایگیری تودهٔ گرانیتوئیدی درّه‌باغ (شمال غرب الیگودرز) به روش AMS، نوزدهمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، دانشگاه گلستان (گرگان).

- شکاری، س.، صادقیان، م. (۱۳۹۰) تغییر و تحولات کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی آنکلاوهای موجود در تودهٔ گرانیتوئیدی درّه‌باغ (شمال غرب الیگودرز)، نوزدهمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، دانشگاه گلستان (گرگان).

- مردانی، م.، صادقیان، م.، شکاری، س.، بدلو، س. (۱۳۸۹) بررسی تغییرات انیزوتروپی پذیرفتاری (خودپذیری) مغناطیسی در تودهٔ گرانیتوئیدی ازنا، بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین.

- بدلو، س.، صادقیان، م.، شیبی، م.، رضانی اومالی، ر.، شکاری، س. (۱۳۸۹) بررسی انیزوتروپی خودپذیری مغناطیسی و ترکیب سنگ‌شناسی در تودهٔ گرانیتوئیدی گل زرد، بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین.

- صادقیان، م.، شکاری، س. (۱۳۹۰) شواهد بارز گرانیتهای تیپ S در تودهٔ گرانیتوئیدی درّه‌باغ (شمال غرب الیگودرز)، نوزدهمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، دانشگاه گلستان (گرگان).

- Shekari, S., Sadeghian, M., Shiebi, M., Gavangi, N. (2011) Petrology, geochemistry and magnetic fabrics of Darreh Bagh granitoidic pluton (SW Iran), Seventh Hutton Symposium on Granites and Related Rocks, Avila, Spain.

- Shekari, S., Sadeghian, M. (2011) Microstructural and AMS investigation of Darreh Bagh granitoidic pluton (SW Iran), Goldschmidt2011, Prague, Czech Republic.

۱-۶- اهداف مطالعه

هدف کلی از این مطالعه، بررسی دقیق و جامع ویژگی‌های پترولوژیکی سنگ‌های آذرین توده‌های گرانیتوئیدی ازنا - الیگودرز می‌باشد. در همین راستا اهداف زیر دنبال گردیده است:

- بررسی روابط صحرایی بین واحدهای سنگی موجود در منطقه از لحاظ سنی و ساختاری.
- پتروگرافی سنگ‌های سازنده توده گرانیتوئیدی و سنگ‌های میزبان آن‌ها.
- بررسی ماهیت ژئوشیمیایی توده گرانیتوئیدی مورد نظر به ویژه از لحاظ عناصر کمیاب و کمیاب خاکی.
- تعیین پتروژنز و جایگاه تکتونیکی سنگ‌های گرانیتوئیدی منطقه.

۱-۷- روش مطالعه

مجموعه اقداماتی که برای دستیابی به اهداف ذکر شده انجام گردیده به شرح ذیل است:

- بررسی مطالعات قبلی انجام شده در ارتباط با منطقه و مناطق مجاور.
- گردآوری نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ خرم‌آباد، گلپایگان و نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰: ۱ ازنا و الیگودرز، نقشه راه‌های ارتباطی، تصاویر ماهواره‌ای.
- استفاده از نرم‌افزار Google Earth برای تعیین نقاط نمونه‌برداری و مسیرهای پیمایش.
- بازدید صحرایی و نمونه‌برداری از واحدهای سنگی مختلف.
- بررسی و مطالعه واحدهای سنگی مختلف و نحوه ارتباط این واحدها با یکدیگر، بررسی پراکندگی آنکلاوها، امتداد دایکها، بررسی پیامدهای گرمایی توده نفوذی و شناسایی ساختهای تکتونیکی از جمله درزه‌ها و گسل و ... در منطقه مورد مطالعه.
- تهیه مقاطع نازک
- آنالیز شیمیایی نمونه‌های سنگی معرف ترکیبات سنگی بارز توده‌های گرانیتوئیدی مورد مطالعه.

۸-۱- کارهای انجام شده

- در بیش از ۳۰۰ ایستگاه ویژگیهای سنگ مورد بررسی قرار گرفت و ویژگیهای سنگ‌شناسی آن ثبت و ضبط گردید. موقعیت نقاط نمونه‌برداری توسط GPS ثبت شد و به تعداد موردنیاز نمونه به صورت نمونه دستی یا مغزه گرفته شد.
- حدود ۳۰۰ مقطع نازک و تعداد محدودی مقطع صیقلی تهیه شد و ویژگیهای پتروگرافی این سنگها به دقت مورد بررسی قرار گرفت.
- به منظور بررسی‌های ژئوشیمیایی، تعداد ۱۲ نمونه انتخاب شد که پس از آماده‌سازی و پودر کردن، جهت تعیین عناصر اصلی و کمیاب به روش ICP-MS به آزمایشگاه ACME کانادا ارسال گردید.
- نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌ها توسط نرم‌افزارهای پترولوژیکی پردازش گردید.
- در مرحله پایانی، با تجزیه و تحلیل داده‌ها و در نظر گرفتن مشاهدات صحرایی و پتروگرافی به تفسیر تحولات صورت گرفته در طی تشکیل این توده‌های نفوذی پرداختیم.