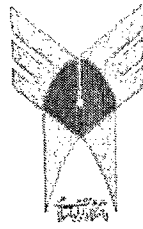


الله أكبر

١٣٧٩١٨

الف



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شاهرود

دانشکده علوم پایه، گروه زمین شناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"

گرایش: پترولوژی

عنوان

پترولوژی بازالت های شمال شرق درود - نیشابور، شمال شرق ایران

استاد راهنما

دکتر حسین مهدیزاده شهری

استاد مشاور

دکتر محمد ابراهیم فاضل ولی پور

نگارش

مهدی اربابی طهران

۱۳۸۹ / ۳ / ۲۴

کتابخانه اطلاعیه مرکز علمی نیشابور
تیمتبه مرکز

زمستان ۱۳۸۸

۱۳۷۶۱۵



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شاهرود

دانشکده علوم پایه، گروه زمین شناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"

گرایش: پترولوژی

عنوان:

پترولوژی بازالت های شمال شرق درود - نیشابور، شمال شرق ایران

نگارش:

مهدی اربابی طهران

زمستان ۱۳۸۸

هیأت داوران :

داور: ۱. دکتر عبدالرضا جعفریان

راهنما: ۲. دکتر حسین مهدیزاده شهری

مساور: ۳. دکتر محمد ابراهیم فاضل ولی پور

تشکر و قدردانی

به نام یزدان بخشنده

بی شک به انجام رسیدن رساله حاضر بدون مساعدت و همکاری اساتید ارجمند و دوستان عزیز امکان پذیر نبوده است. لذا وظیفه خود می‌دانم که مراتب سپاس و قدردانی خود را به تمامی این عزیزان بدین وسیله ابراز کنم.

❖ از استاد راهنمای گرامی و ارجمندم، جناب آقای پروفسور حسین مهدیزاده شهری به دلیل راهنمایی‌های ارزنده علمی و همکاری فراوانشان در تمامی مراحل انجام این رساله سپاسگزارم.

❖ از استاد مشاور جناب آقای دکتر محمد ابراهیم فاضل ولی‌پور به خاطر راهنمایی‌ها و مساعدت‌های صمیمانه‌شان نهایت تشکر را دارم.

❖ از جناب آقای دکتر جعفریان که زحمت داوری این رساله را قبول کردند نهایت قدردانی را دارم.

❖ از مدیریت محترم علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود آقای دکتر موسوی سپاسگزارم.

❖ از مدیریت محترم گروه زمین شناسی واحد شاهرود جناب آقای دکتر جعفریان و مدیر گروه محترم زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد جناب آقای دکتر ترشیزیان سپاسگزارم.

❖ از تمامی کارمندان محترم دانشگاه شاهرود به ویژه آقای برزو میرزایی و خانمها سعیدیان و مرجان به خاطر مساعدت‌هایشان سپاسگزارم. از کارشناس گروه زمین شناسی مشهد آقای مهندس قدسی و آقای بشکنی به دلیل همکاری‌هایشان نیز تشکر می‌نمایم.

❖ از دوست عزیزم جناب آقای مهندس نعمتی که در طول انجام پژوهش در کلیه مراحل صحرایی و کامپیوتری و دفتری از همکاری و راهنمایی‌های ارزنده‌شان بیشترین استفاده را برده‌ام، کمال تقدیر و تشکر را دارم.

❖ از دوستان عزیزم جناب مهندس اعلمی، مهندس رجیبی، مهندس دهقان و مهندس نظری نیز کمال تشکر را دارم.

❖ از دوست عزیزم جناب آقای مجتبی جلالیان که در طول دوران تحصیل همواره با دلگرمی‌ها و همراهی خود به من امید پویندگی داده است کمال تشکر را دارم.

❖ از جناب آقای مهدی رامندی، مجتبی جهانپور و خانم الهام قیاسی نیز کمال تشکر را دارم.

❖ در نهایت از خانواده بزرگوار و گرامیم پدر دلسوز، مادر مهربان، خواهران و برادرانم بخاطر دلگرمی‌ها و همراهی‌شان کمال تقدیر و تشکر را دارم.

تقدیم بہ:

پدر نزر کو ارم

بہ پاس تمامی زحمتش

و

مادر عزیزم

بہ خاطر مہربانی و دلسوزیش

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
فصل اول : کلیات	
۲	۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
۳	۱-۲- راه های دسترسی به منطقه
۵	۱-۳- آب و هوا و پوشش گیاهی منطقه
۶	۱-۴- امکانات و موقعیت روستاهای نزدیک به منطقه
۷	۱-۵- ژئومورفولوژی
۱۰	۱-۶- پیشینه پژوهش و مطالعات انجام شده قبلی
۱۲	۱-۷- روش کار و روند مطالعه
۱۵	۱-۸- مشکلات موجود در پژوهش
۱۵	۱-۹- اهداف پژوهش
فصل دوم : زمین شناسی عمومی منطقه	
۱۷	۲-۱- مقدمه
۱۸	۲-۲- چینه شناسی سنگ های منطقه
۱۸	۲-۲-۱- سنگ های پالئوزوئیک (دوران اول)
۱۸	۲-۲-۱-۱- دولومیت سلطانیه (C _s) (پرکامبرین- کامبرین)
۱۹	۲-۲-۲- سازند لالون (C ^l)
۱۹	۲-۲-۳- سازند میلا (C ^m)
۲۰	۲-۲-۴- لایه های سیلورین-دونین (S-D)
۲۱	۲-۲-۵- سازند بهرام (D ^b)
۲۱	۲-۲-۶- سری دگرگونه رسوبی-الترابازیک پرمین (P ^s)
۲۲	۲-۲-۲- مزوزوئیک (دوران دوم)
۲۳	۲-۲-۱- رسوبات تریاس فوقانی - ژوراسیک زیرین (TR3-J1)
۲۳	۲-۲-۲- رسوبات ژوراسیک میانی (J1-J2)
۲۴	۲-۲-۳- رسوبات کرتاسه زیرین (K ^l)
۲۶	۲-۲-۳- سنوزوئیک (دوران نوزیستی)
۲۶	۲-۲-۱- کنگلومرای پالتوسن (P ^o)
۲۶	۲-۲-۲- کنگلومرای ائوسن (E ^o)
۲۷	۲-۲-۳- رسوبات نتوزن
۲۷	۲-۲-۴- کوآترنر
۲۸	۲-۳- متامورفیسم
۲۹	۲-۴- پلوتونیسم

۲۹	..... ۵-۲ تکوین ساختاری
۳۱	..... ۶-۲ زون بینالود
۳۳	..... ۷-۲ تکتونیک بینالود
۳۵	..... ۸-۲ ساختمان های زمین شناسی منطقه
۳۵	..... ۱-۸-۲ چین ها
۳۶	..... ۲-۸-۲ گسل ها
۳۷	..... ۹-۲ زمین شناسی اقتصادی
۳۸	..... ۱۰-۲ نقشه زمین شناسی منطقه

فصل سوم : پایه های نظری

۳۹	..... ۱-۳ بازالت
۳۹	..... ۱-۱-۳ کلیات
۳۹	..... ۲-۱-۳ بازالت و انواع آن
۴۰	..... ۳-۱-۳ سیستم ساده بازالت
۴۲	..... ۴-۱-۳ آلکالی بازالت ها
۴۳	..... ۵-۱-۳ تراکی بازالت
۴۳	..... ۶-۱-۳ ساخت و بافت در بازالت ها
۴۴	..... ۷-۱-۳ ژئوشیمی بازالت
۴۵	..... ۸-۱-۳ پترولوژی
۴۷	..... ۹-۱-۳ پتروژن بازالت ها و تکتونیک صفحه ای
۴۸	..... ۱۰-۱-۳ منشاء ماگمایی بازالتی
۵۰	..... ۱-۱۰-۱-۳ منشاء آکلوزیتی بازالت ها
۵۰	..... ۲-۱۰-۱-۳ منشاء پریدوتیتی بازالت ها
۵۱	..... ۲-۳ آندزیت
۵۲	..... ۱-۲-۳ منشاء آندزیت ها

فصل چهارم : پتروگرافی

۵۴	..... ۱-۴ مقدمه
۵۵	..... ۲-۴ آندزیت
۵۶	..... ۱-۲-۴ آندزیت بازالتی
۵۸	..... ۲-۲-۴ تراکی آندزیت بازالتی
۶۱	..... ۳-۴ بازالت
۶۱	..... ۱-۳-۴ بازالت معمولی
۶۴	..... ۲-۳-۴ تراکی بازالت
۶۵	..... ۳-۳-۴ الیوین بازالت
۶۸	..... ۴-۳-۴ بازالت الیوین دار

۷۰ ۴-۴-۴ دولریت

۷۲ ۴-۵-۴ نتایج حاصل از پتروگرافی

فصل پنجم: ژئوشیمی (طبقه بندی و تعیین سری ماگمایی سنگ های منطقه)

۷۵ ۱-۵-۱ مقدمه

۸۱ ۵-۱-۱-۱ روش محاسبه Fe_2O_3 و FeO

۸۲ ۵-۱-۲-۱ فرآیندهای زمین شناسی که ترکیب شیمیایی سنگ های آذرین را کنترل می کنند

۸۳ ۵-۲-۱ نامگذاری و طبقه بندی سنگ های منطقه

۸۳ ۵-۲-۱-۱ بر اساس روش TAS

۸۵ ۵-۲-۲-۱ بر اساس عناصر کمیاب

۸۶ ۵-۲-۳-۱ بر اساس کانی های نورماتیو

۸۸ ۵-۳-۱ تعیین سری ماگمایی سنگ ها بر اساس ویژگی های ژئوشیمیایی

۸۹ ۵-۳-۱-۱ با استفاده از عناصر اصلی

۹۰ ۵-۳-۲-۱ با استفاده از نمودارهای مجموع آلکان در مقابل سیلیس (TAS)

۹۲ ۵-۳-۳-۱ با استفاده از عناصر نادر

۹۴ ۵-۴-۱ نمودارهای ژئوشیمیایی مربوط به تحولات ماگمایی و ژئودینامیکی

۹۴ ۵-۴-۱-۱ نمودارهای هارکر (نمودار تغییرات عناصر شیمیایی نسبت به یکدیگر)

۹۵ ۵-۴-۱-۱-۱ عناصر اصلی

۹۷ ۵-۴-۱-۲-۱ ضریب تفریق (I.D)

۱۰۱ ۵-۴-۱-۳-۱ عناصر کمیاب

۱۰۴ ۵-۴-۲-۱ نمودارهای عنکبوتی (چند عنصری نرمالیزه)

۱۰۶ ۵-۴-۲-۱-۱ عادی سازی نسبت به پشته های میان اقیانوسی (MORB)

۱۰۷ ۵-۴-۲-۲-۱ عادی سازی نسبت به گوشته اولیه

۱۰۸ ۵-۴-۲-۳-۱ عادی سازی نسبت به کندریت

فصل ششم: محیط تکتونیکی

۱۱۱ ۶-۱-۱ مقدمه

۱۱۱ ۶-۲-۱ نمودارهای تعیین محیط تکتونیکی مربوط به عناصر اصلی

۱۱۲ ۶-۳-۱ نمودارهای تعیین محیط تکتونیکی مربوط به عناصر فرعی

فصل هفتم: پتروژنز

۱۱۸ ۷-۱-۱ پتروژنز سنگ های آلکان

۱۱۹ ۷-۲-۱ پتروژنز سنگ های منطقه

۱۱۹ ۷-۲-۱-۱ تبلور جزء به جزء

۱۲۴ ۷-۲-۲-۱ آرایش پوسته ای

فصل هشتم: نتیجه گیری

۱۲۸ ۸-۱-۱ مدل ژئودینامیکی پیشنهادی برای منطقه مورد مطالعه

۱۲۹ ۸-۲- نتیجه گیری بر اساس مطالعات پتروگرافی

۱۲۹ ۸-۳- نتیجه گیری بر اساس داده های ژئوشیمیایی

منابع

۱۳۲ منابع فارسی

۱۳۳ منابع غیر فارسی

..... چکیده نلسی

فهرست جداول

فصل سوم

- جدول ۱-۳- مهمترین ویژگی های کانی شناسی انواع بازالت ها (یودر و تایللی، ۱۹۶۲) ۴۲
- جدول ۲-۳- میانگین ترکیب شیمیایی گروه بازالت (مانسون، ۱۹۶۷) ۴۵

فصل پنجم

- جدول ۱-۵- نتایج شیمیایی عناصر اصلی ۷۷
- جدول ۲-۵- نتایج شیمیایی عناصر فرعی ۷۸
- جدول ۳-۵- کانی های نورم محاسبه شده برای نمونه های آنالیز شده ۷۹
- جدول ۴-۵- مقادیر محاسبه شده ضریب تفریق و انجماد برای نمونه های آنالیز شده ۸۰
- جدول ۵-۵- مختصات جغرافیایی نمونه های آنالیز شده ۸۱
- جدول ۷-۵- آنومالی Eu با استفاده از EuN (Boynton, 1984) ۱۱۰

فهرست شکل ها

فصل اول

- شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ (پورلطیفی، ۱۳۸۰) ۳
- شکل ۲-۱- راههای دسترسی به منطقه و موقعیت آن در نقشه ایران ۴
- شکل ۳-۱- دورنمایی از رخنمون های سنگی منطقه (دید به سمت شمال) ۸
- شکل ۴-۱- واریزه های سنگی شرق منطقه (دید به سمت شمال) ۸
- شکل ۵-۱- تشکیل حفرات بزرگ در منطقه طی فرآیند فرسایش آبی ۹
- شکل ۶-۱- تشکیل حفرات بزرگ در منطقه طی فرآیند فرسایش آبی ۹
- شکل ۷-۱- درزه های موجود در منطقه مطالعاتی (دید به سمت شرق) ۱۰
- شکل ۸-۱- موقعیت جغرافیایی نمونه های آنالیز شده ۱۴

فصل دوم

- شکل ۱-۲- واحد های ساختاری- رسوبی ایران (نبوی، ۱۳۵۵) ۳۳

فصل سوم

- شکل ۱-۳- نمودار چهار وجهی بازالتی یا سیستم دیوپسید-نفلین-فورستریت-کوارتز (یودر وتالی، ۱۹۶۲) ۴۱

فصل چهارم

- شکل ۱-۴- مقطع پیشانی یک روانه آندزیتی (سیگاردسون، ۱۹۸۱) ۵۵
- شکل ۲-۴- اوپک، کلریت (xpl) ۵۷
- شکل ۳-۴- انکلوزیون زیرکن داخل پلاژیوکلاز (xpl) ۵۷
- شکل ۴-۴- انکلوزیون زیرکن داخل پلاژیوکلاز (ppl) ۵۷
- شکل ۵-۴- بافت میکروولیتی پورفیریک (xpl) ۵۷
- شکل ۶-۴- بافت میکروولیتی پورفیریک (ppl) ۵۷
- شکل ۷-۴- بافت میکروولیتیک جریان (xpl) ۶۰
- شکل ۸-۴- پلاژیوکلاز با ماکل پلی سنتتیک (xpl) ۶۰
- شکل ۹-۴- پرشدن حفرات توسط کلیست (xpl) ۶۰
- شکل ۱۰-۴- پرشدن حفرات توسط کلسیت (ppl) ۶۰
- شکل ۱۱-۴- فنوکریست پلاژیوکلاز جهت یافته در جهت جریان (xpl) ۶۰
- شکل ۱۲-۴- پلاژیوکلاز داموریتی شده (xpl) ۶۰
- شکل ۱۳-۴- بافت غربالی در پلاژیوکلازها (xpl) ۶۳
- شکل ۱۴-۴- اپیدوت، اسفن، اوپک، کلریت (xpl) ۶۳
- شکل ۱۵-۴- اپیدوت، اسفن، اوپک، کلریت (ppl) ۶۳
- شکل ۱۶-۴- پرشدگی رگه های سنگ توسط کلسیت و زئولیت (xpl) ۶۳
- شکل ۱۷-۴- پرشدگی رگه های سنگ توسط کلسیت و زئولیت (ppl) ۶۳
- شکل ۱۸-۴- پرشدگی حفرات توسط کلسیت و زئولیت (xpl) ۶۵

- شکل ۴-۱۹- پرشدگی حفرات توسط کلسیت و زئولیت (ppl) ۶۵
- شکل ۴-۲۰- بافت میکروولیتی پورفیریک (xpl) ۶۵
- شکل ۴-۲۱- الیوین، اپیدوت، کلریت، اسفن (xpl) ۶۷
- شکل ۴-۲۲- الیوین، اپیدوت، کلریت، اسفن (ppl) ۶۷
- شکل ۴-۲۳- بافت بادامکی و کانی زئولیت (xpl) ۶۷
- شکل ۴-۲۴- الیوین و حاشیه کلریتی (xpl) ۶۷
- شکل ۴-۲۵- پلازیوکلاز با بافت غربالی حاوی اپیدوت و کلریت، در زمینه سنگ اسفن دیده می شود (xpl) ۶۹
- شکل ۴-۲۶- پلازیوکلاز با بافت غربالی حاوی اپیدوت و کلریت، در زمینه سنگ اسفن دیده می شود (ppl) ۶۹
- شکل ۴-۲۷- کانی الیوین در حواشی آن کانی های اوپک (پدیده ایدینگزیت) (xpl) ۶۶
- شکل ۴-۲۸- کانی الیوین در حواشی آن کانی های اوپک (پدیده ایدینگزیت) (ppl) ۶۹
- شکل ۴-۲۹- بافت افیتیک در سنگ های دلریتی منطقه (xpl) ۷۲
- شکل ۴-۳۰- اسفن، اپیدوت، کلریت، اوپک (xpl) ۷۲
- شکل ۴-۳۱- اسفن، اپیدوت، کلریت، اوپک (ppl) ۷۲
- شکل ۴-۳۲- تغییرات ترکیب الیوین به ایدینگزیت در آنکالی بازالت های بلبکس در فرانسه (ولج و بتفیلده، ۲۰۰۲) ۷۴

فصل پنجم

- ۱-۵- نمودار TAS (Cox et al, 1979) ۸۳
- ۲-۵- نمودار TAS (Middlemost, 1980) ۸۴
- ۳-۵- نمودار Nb/Y - Zr/TiO₂ (Floyd & Winchester, 1977) ۸۵
- شکل ۴-۵- نمودار Nb/Y - SiO₂ (Floyd & Winchester, 1977) ۸۶
- شکل ۵-۵- نمودار Streckeisen & Le Maitre, 1979 ۸۷
- شکل ۵-۶- نمودار Na₂O - SiO₂ (Irvine & Barayar, 1971) ۸۹
- شکل ۵-۷- نمودار K₂O - Na₂O (Irvine & Barayar, 1971) ۹۰
- شکل ۵-۸- نمودار TAS (Saggerson & Williams, 1964) ۹۱
- شکل ۵-۹- نمودار TAS (Irvine & Barayar, 1971) ۹۱
- شکل ۵-۱۰- نمودار TAS (Irvine & Barayar, 1971) ۹۲
- شکل ۵-۱۱- نمودار TiO₂ - Y/Nb (Wichester & Floyd, 1976) ۹۳
- شکل ۵-۱۲- نمودار TiO₂ در مقابل Zr/(P₂O₅ *10000) (Winchester & Floyd, 1976) ۹۳
- شکل ۵-۱۳- نمودار P₂O₅ در مقابل Zr (Winchester & Floyd, 1976) ۹۴
- شکل ۵-۱۴- نمودار Al₂O₃ در مقابل SiO₂ ۹۶
- شکل ۵-۱۵- نمودار P₂O₅ در مقابل SiO₂ ۹۶
- شکل ۵-۱۶- نمودار SiO₂ در مقابل ضریب تفریق ۹۸
- شکل ۵-۱۷- نمودار Al₂O₃ در مقابل ضریب تفریق ۹۸
- شکل ۵-۱۸- نمودار Na₂O در مقابل ضریب تفریق ۹۹
- شکل ۵-۱۹- نمودار MgO در مقابل ضریب تفریق ۹۹
- شکل ۵-۲۰- نمودار FeO^t در مقابل ضریب تفریق ۱۰۰

- شکل ۵-۲۱- نمودار CaO در مقابل ضریب تفریق ۱۰۰
- شکل ۵-۲۲- نمودار Ce در مقابل SiO_2 ۱۰۱
- شکل ۵-۲۳- نمودار Ba در مقابل SiO_2 ۱۰۲
- شکل ۵-۲۴- نمودار Zr در مقابل SiO_2 ۱۰۳
- شکل ۵-۲۴- نمودار Nb در مقابل SiO_2 ۱۰۴
- شکل ۵-۲۵- نمودار عنکبوتی سنگ های منطقه- نرمالیز شده نسبت به MORB (Pearce, 1983) ۱۰۷
- شکل ۵-۲۹- نمودار عنکبوتی نرمالیز شده نسبت به گوشته اولیه (Sun & McDonough, 1989) ۱۰۸
- شکل ۵-۳۰- نمودار عنکبوتی سنگ های منطقه- نرمالیز شده نسبت به کندریت (Thompson, 1982) ۱۰۹
- شکل ۵-۳۱- نمودار عنکبوتی سنگ های منطقه- نرمالیز شده نسبت به کندریت (Boynton, 1984) ۱۱۰

فصل ششم

- شکل ۶-۱- نمودار $MgO - FeO^t - Al_2O_3$ (pearce & Cann, 1977) ۱۱۲
- شکل ۶-۲- نمودار $Ti/100 - Zr - Y$ (pearce & Cann, 1973) ۱۱۳
- شکل ۶-۳- نمودار $Zr/Y - Ti/Y$ (Pearce & Gale, 1977) ۱۱۳
- شکل ۶-۴- نمودار $Zr - Ti$ (Pearce, 1982) ۱۱۴
- شکل ۶-۵- نمودار $Zr - Nb - Y$ (Meschede, 1986) ۱۱۵
- شکل ۶-۶- نمودار $Hf/3 - Th - Ta$ (Wood, 1980) ۱۱۶
- شکل ۶-۷- نمودار $Y/15 - La/10 - Nb/8$ (Cabanis & Lecolle, 1989) ۱۱۶
- شکل ۶-۸- نمودار $Zr/Y - Zr$ (Pearce & Norry, 1979) ۱۱۷

فصل هفتم

- شکل ۷-۱- نمودار K_2O در مقابل Ce/Yb (Guo et al, 2003) ۱۲۰
- شکل ۷-۲- نمودار $Zr-Y$ (Abdollah et al, 1997) ۱۲۱
- شکل ۷-۳- نمودار La در مقابل La/Sm (Guo et al, 2003) ۱۲۱
- شکل ۷-۴- نمودار MgO در مقابل SiO_2 ۱۲۲
- شکل ۷-۵- نمودار MgO در مقابل Ni ۱۲۳
- شکل ۷-۶- نمودار FeO^t در مقابل SiO_2 ۱۲۴
- شکل ۷-۷- نمودار K در مقابل K/Sr ۱۲۵
- شکل ۷-۸- نمودار Pb در مقابل Ce/Pb (Alici et al, 2002) ۱۲۶
- شکل ۷-۹- نمودار Sr در مقابل SiO_2 ۱۲۷

چکیده

سنگ های بازالتی مورد مطالعه در شمال شرق درود- نیشابور در شمال شرق ایران و دارای مختصات جغرافیایی $۵۹^{\circ} ۰۸'$ تا $۵۹^{\circ} ۱۶'$ طول شرقی و $۳۶^{\circ} ۰۷'$ تا $۳۶^{\circ} ۱۱'$ عرض شمالی می باشند. سن این سنگ ها سیلورین بوده و دارای ترکیب سنگ شناسی متنوعی می باشند که شامل بازالت معمولی، بازالت ایوبین دار، تراکی بازالت، آندزیت بازالتی، تراکی آندزیت بازالتی و دولریت بوده و بر اساس نمودارهای نام گذاری، سنگ های منطقه مورد مطالعه آکالی بازالت می باشند. در نقشه زمین شناسی طبقه این سنگ ها به صورت گدازه های بالشی گزارش شده اند ولی به دلیل تکتونیزه بودن منطقه مورد مطالعه و خردشدگی سنگ ها ساخت بالشی در طول و عرض جغرافیایی مورد مطالعه دیده نشد. دیگرگرم های مختلف سرشت ماگمای مولد را آلکان سدیک نشان دادند و نمودارهای عنکبوتی عناصر ناسازگار نشان دهنده آنومالی های متفاوت و متغیر عناصر ناسازگار نظیر LILE (Ba, Rb, K, Th) می باشند که بیانگر تأثیر شدید فرآیند آلتراسیون در این سنگ ها بوده و عناصر HFSE (Nb, Ti, Ta) غنی شده اند که نشان دهنده منبع گوشته غنی شده (استنوسفر) برای این سنگ ها می باشد، همچنین آنومالی مثبت سرب در نمودارهای عنکبوتی مشارکت مواد پوسته ای در پتروژنز سنگ های منطقه را نشان می دهد، تفاسیر هارکر دیگرگرم ها نیز تمامی نتایج فوق تأیید می گردد. محیط تکتونیکی این سنگ ها نشانگر این امر است که بازالت های مورد مطالعه از نوع درون صفحه ای می باشند، و با توجه به وجود فسیل مرجان در رخساره های کربناته- ماسه سنگ منطقه متعلق به سن دونین می توان چنین استنباط کرد که سنگ های آتشفشانی منطقه در محیط کم عمق زیر آب طی فاز کالدونین فوران کرده اند.

واژه های کلیدی: بازالت، آکالی بازالت، پترولوژی، شمال شرق ایران، نیشابور، کالدونین

فصل اول

کلمات

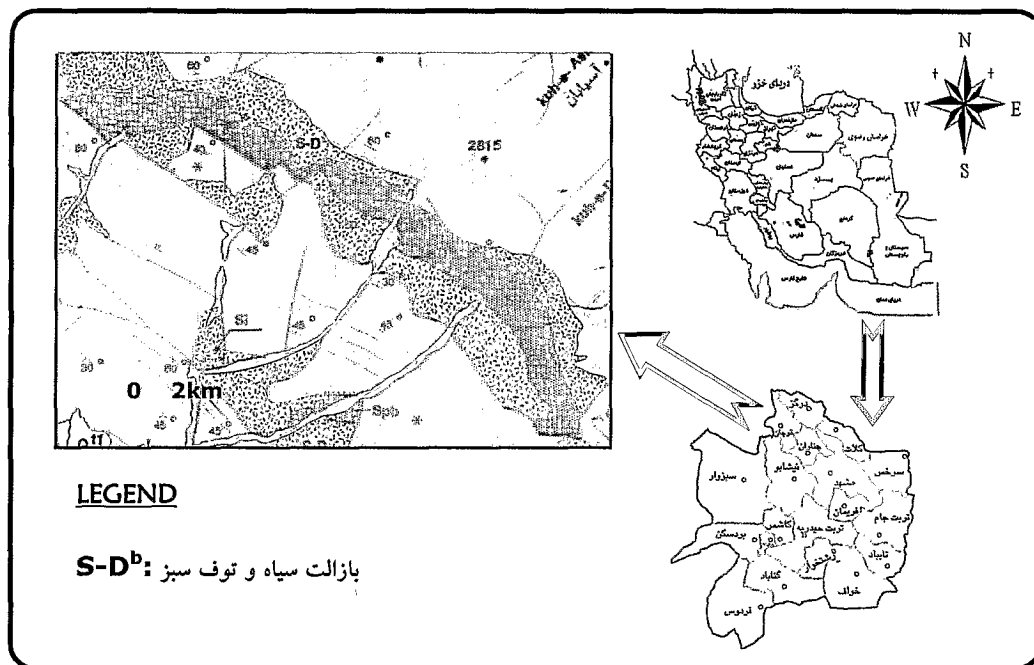
۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ طرقلبه (که توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معادن کشور تهیه شده است) قرار دارد. این منطقه در شمال شرق درود و شمال غرب روستای دیزباد واقع شده است، و دارای مختصات جغرافیایی $۰۸^{\circ} ۵۹'$ تا $۱۶^{\circ} ۵۹'$ طول جغرافیایی و $۰۷^{\circ} ۳۶'$ تا $۱۱^{\circ} ۳۶'$ عرض جغرافیایی می باشد. سنگ های بازالتی مورد مطالعه به صورت رشته کوهی در روی این منطقه رخنمون دارند. این سنگ ها از نظر زمانی مربوط به دوره سیلورین - دونین (S-D) بوده و از نظر مساحت رشته کوهی به عرض تقریبی ۱۰۰۰ متر و طول ۱۲ کیلومتر را شامل می شوند (شکل ۱-۱).

طرقلبه شهر کوچکی که این برکه (نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ طرقلبه) نام خود را از آن گرفته، در فاصله ۱۰ کیلومتری غرب شهر مشهد قرار گرفته است. علاوه بر این شهر، بخش های بیلاقی مشهد مانند شاندریز، ابرده و گلستان نیز در این ناحیه قرار دارند.

محدوده ورقه زمین شناسی طرقلبه در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ در شمال خاوری ایران و در حد فاصل طول جغرافیایی $۰۰^{\circ} ۵۹'$ تا $۰۰^{\circ} ۳۰'$ و عرض $۰۰^{\circ} ۳۶'$ تا $۰۰^{\circ} ۳۰'$ درجه قرار دارد.

روند عمومی بیرونزدگی ها در آن شمال غربی تا جنوب شرقی بوده که تقریباً هم جهت با روند چین ها و روند گسله های اصلی به ویژه راندگی ها است و ادامه رشته کوه های البرز را به بلندی های ایران مرکزی پیوند می دهد. ریخت های حاکم بر این رشته کوه ها در این محدوده متاثر از سنگ های هر ناحیه می باشد.



شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه، برگرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰+۰:۱ طبقه (پورلطیفی^۴، ۱۳۸۰)

۱-۲- راه های دسترسی به منطقه

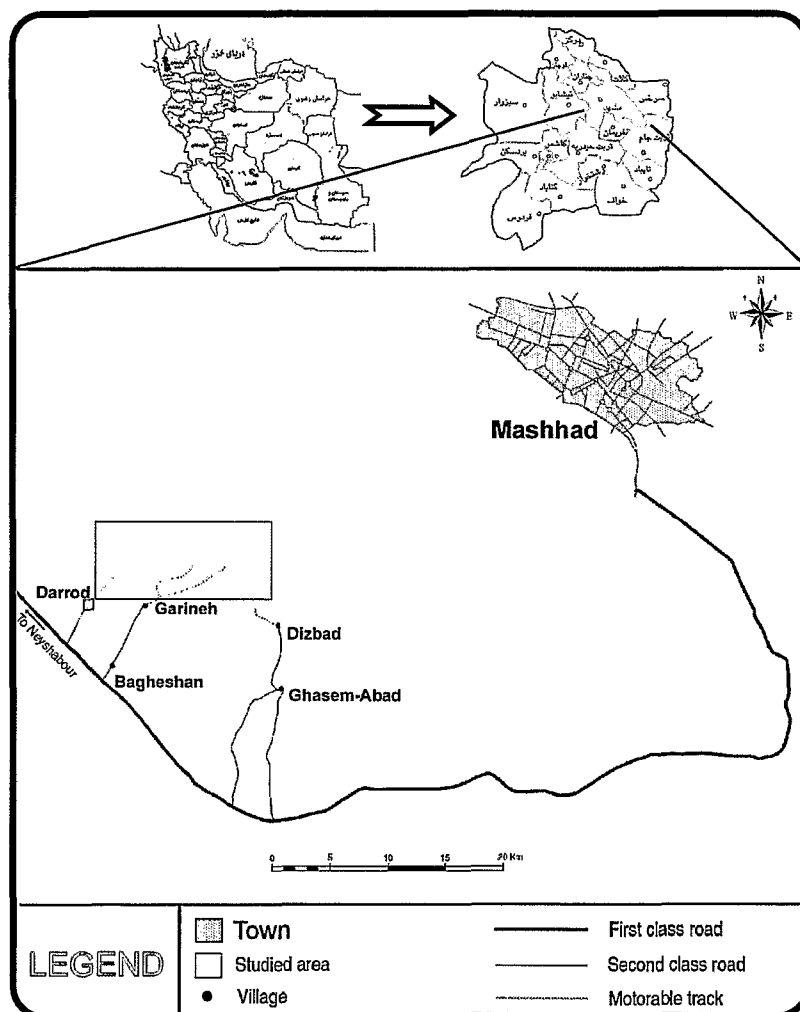
راه اصلی مشهد به نیشابور از کناره جنوبی ناحیه می گذرد و راه مشهد به قوچان دسترسی به شمال منطقه را آسان می سازد. نزدیک ترین راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه، از طریق جاده اصلی مشهد - نیشابور (که از جنوب نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰+۰:۱ طبقه می گذرد) می باشد. راه های دسترسی به منطقه و موقعیت آن نسبت به ایران در شکل ۱-۲ نشان داده شده است.

برای رسیدن به یال شرقی منطقه بهتر است از طریق راه اصلی مشهد- نیشابور به روستای قاسم آباد و از آنجا به روستای دیزباد رفت، تمام این مسیر تا روستای دیزباد به صورت شوسه و خاکی می باشد. پس از رسیدن به روستای دیزباد اگر به سمت شمال غرب حرکت کنیم به یال شرقی این منطقه خواهیم رسید.

برای رسیدن به قسمت های مرکزی منطقه بهتر است از طریق جاده مشهد- نیشابور به روستای باغشن و از آنجا به روستای گرینه رفت، که تمام مسیر از روستای باغشن تا روستای گرینه به صورت شوسه و خاکی می باشد. پس از رسیدن به روستای گرینه باید در مسیر رودخانه اصلی قرار گیریم، (سمت شمال روستا که

مسیر این منطقه ناهموار می باشد). سپس رودخانه ۲ قسمت می شود یکی به سمت شرق و دیگری به سمت غرب که البته هر دوی این مسیرها به قسمت های مرکزی منطقه مورد نظر ختم می شود.

آسانترین راه برای رسیدن به یال غربی این بازالت ها این است که از جاده اصلی مشهد - نیشابور به سمت شهر درود حرکت نمود (فاصله این جاده با جاده روستای باغشن ۵ کیلومتر می باشد). این مسیر (جاده اصلی مشهد - نیشابور - شهر درود) آسفالت می باشد. پس از رسیدن به شهر درود اگر مسیر رودخانه ای که از سمت شمال به این شهر ختم می شود را دنبال کنیم به یال غربی این بازالت ها خواهیم رسید (که این قسمت راه نیز ناهموار می باشد).



شکل ۱-۲- راه های دسترسی به منطقه و موقعیت آن در نقشه ایران

دارند. از جمله درختان موجود در منطقه می توان به درختان میوه از قبیل: گیلاس - گلابی - هلو - توت - آلو و گردو و درختانی همچون بید و کاج و درختان سوزنی اشاره نمود.

همچنین در قسمت های دیگر منطقه کشاورزان به کشت سیفی جات از قبیل: گوجه فرنگی - کدو - خیار - بادنجان و غیره مشغول می باشند.

۱-۴- امکانات وموقعیت روستاهای نزدیک به منطقه

شهرستان طرقله و بخش های اطراف آن مانند: جاغرق، عنبران، گلستان به دلیل بیابانی بودن، جمعیت آنها در سال های اخیر رشد چشمگیری داشته است، که سبب رونق این شهر کوچک و بخش های اطراف آن گشته است، ساخت سب و حصیر توسط روستائیان از جمله صنایع دستی این بخش است که به عنوان منبع درآمدی برای اهالی این منطقه محسوب می گردد.

شهر درود در ۲۰ کیلومتری نیشابور، همجوار قدمگاه که در مسیر جاده مشهد- نیشابور واقع شده است. درود در دامنه جنوبی رشته کوه های بینالود قرار گرفته است، که این رشته کوه حایل این شهر با جاغرق مشهد می باشد، و دارای تمام امکانات از قبیل آب، برق، گاز و غیره می باشد.

روستای گرینه از توابع بخش زیرخان نیشابور و در ضلع شرقی شهر توریستی درود و شهر زیارتی قدمگاه رضوی می باشد. از جمله امکانات این روستا می توان به تاسیسات آب، برق، تلفن و غیره اشاره نمود. روستای گرینه منطقه ای تفریحی و کوهستانی با هوایی بسیار دلپذیر است که حرفه و کار اهالی این روستا بیشتر کشاورزی، باغداری و دامداری می باشد.

روستای دیزباد بروی دامنه به صورت شرقی - غربی استقرار یافته است و از نوع پلکانی می باشد. این روستا واقع در دامنه جنوبی رشته کوه های بینالود می باشد. حرفه و کار اهالی این روستا بیشتر کشاورزی و باغداری می باشد، این روستا دارای امکاناتی از قبیل آب، برق، تلفن و غیره می باشد.

یکی از امکانات مهم در منطقه مورد مطالعه امکان استفاده از تلفن همراه در ارتفاعات آن می باشد، که این خود کمک بزرگی است که در مواقع ضروری وامداد در این منطقه می توان از آن استفاده نمود.