

دانشگاه تربیت معلم
دانشکده علوم
گروه زمین شناسی

رساله کارشناسی ارشد

موضوع

چینه‌شناسی، پتروگرافی، ژئوشیمی و پترولوژی سنگ‌های

آتشفشانی جنوب بوئین زهرا

براهنمایی

دکتر محمدالدین امینی

نگارش

فریبرز مسعودی

پاییز ۱۳۶۹

۱۳۱۸۸

فهرست

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۲	فصل اول : مقدمه
۲	۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد نظر
۳	۱-۲- راههای ارتباطی
۳	۱-۳- آب و هوا
۴	۱-۴- جغرافیای عمومی
۴	۱-۵- مورفولوژی
۵	۱-۶- مطالعات انجام شده قبلی
۷	۱-۷- هدف رساله و روشهای مطالعاتی
۱۰	فصل دوم : چینه‌شناسی و تکتونیک
۱۰	قسمت اول : چینه‌شناسی
۱۰	۲-۱- مقدمه
۱۱	۲-۲- ائوسن
۱۲	۲-۲-۱- ائوسن زیرین
۱۲	الف : فورانهای اسیدی
۱۲	رخساره E_1
۱۵	رخساره E_1^{\dagger}
۲۱	ب : فورانهای آندزیتی
۲۱	رخساره E_1^{an}
۲۲	رخساره an
۲۳	ج : فورانهای داسیتی
۲۳	رخساره E_1^{\dagger}
۲۴	رخساره E_1^{dl}

۷۷۱۳۱

صفحه	عنوان
۲۷	E_1^a رخساره
۲۷	E_1^{id} رخساره
۲۸	E_1^{da} رخساره
۲۸	د : فورانهای تراکی آندزیتی
۲۸	E_1^{ta} رخساره
۲۹	ع : نتیجه‌گیری
۳۱	۲-۲-۲- ائوسن میانی
۳۱	E_2^C رخساره
۳۱	E_2 رخساره
۳۹	نتیجه‌گیری
۳۹	۲-۲-۳- ائوسن فوقانی
۳۹	E_3 رخساره
۴۰	E_3^t رخساره
۴۰	۲-۳- اولیگومیوسن
۴۰	om^v رخساره
۴۱	om^{ab} رخساره
۴۲	om^r رخساره
۴۵	om^{rd} رخساره
۴۵	نتیجه‌گیری
۴۵	۲-۴ میولیسون
۴۶	MP رخساره
۴۶	MP^{c1} رخساره
۴۷	نتیجه‌گیری

صفحه	عنوان
۴۷	۲-۵- کوا ترنر
۴۷	رخساره Q^{t1}
۴۷	رخساره Q^{t2}
۴۷	رخساره Q^{t3}
۴۸	رخساره Q^{a1}
۴۹	۲-۶- سنگهای آذرین درونی
۴۹	۲-۷- توالی چینه شناسی
۴۹	قسمت دوم : نکتونیک
۵۱	الف : چین خوردگیها
۵۱	ب : گسلها
۵۲	فصل سوم : ولکانیسم ایگمبریتها
۵۲	۳-۱- مقدمه
۵۵	۳-۲- ایگمبریتهای خشکی
۵۸	۳-۳- ایگمبریتهای دریایی
۵۹	۳-۴- جوش خوردگی و تحولات بعد از تشکیل
۶۱	فصل چهارم : طبقه بندی سنگهای آتشفشانی
۶۱	۴-۱- مقدمه
۶۳	۴-۲- تصحیح داده‌ها قبل از تقسیم بندی سنگهای آتشفشانی
۶۳	۴-۲-۱- حذف مواد فرار
۶۴	۴-۲-۲- تصحیح Fe_2O_3/FeO
۶۹	۴-۳- طبقه بندی های کانی شناسی
۶۹	۴-۳-۱- طبقه بندی Le Maitre
۷۰	۴-۳-۲- طبقه بندی براساس فنوکریستالها

صفحه	عنوان
۷۰	۴-۴ - طبقه بندی شیمیایی
۷۰	۴-۴-۱ - طبقه بندی براساس درصد سیلیس
۷۰	۴-۴-۲ - طبقه بندی براساس میزان اشباع آلومینیم
۷۲	۴-۴-۳ - طبقه بندی براساس نمودارهای آلکالی - سیلیس
۷۲	۴-۴-۴ - طبقه بندی ایزوپن ویبا راگار
۷۳	۴-۵ - جدول مقایسه‌ای اسامی سنگهای حاصل از روشهای مختلف
۷۷	فصل پنجم: پتروگرافی
۷۷	۵-۱ - مقدمه
۷۹	۵-۲ - سنگهای ائوسن
۷۹	۵-۲-۱ - سنگهای ائوسن زیرین
۷۹	الف: بازالتها
۸۵	ب: آندزیتها
۸۵	گدازه‌های آندزیتی
۹۰	توفهای آندزیتی
۹۴	ج: تراکی آندزیتها
۹۴	گدازه‌های تراکی آندزیتی
۹۷	توفهای تراکی آندزیتی
۹۹	د: داسیتها و ریوداسیتها
۹۹	گدازه‌های داسیتی و ریوداسیتی
۱۰۱	توفهای داسیتی
۱۰۴	ه: داسیتوئیدها
۱۰۶	و: توفهای اسیدی
۱۰۹	ز: ریولیتها

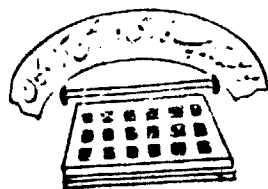
عنوان

صفحه

۱۰۹	گدازه‌های ریولیتی (ریولیت)
۱۱۱	توفهای ریولیتی
۱۱۴	ح : ایگمبریتها
۱۱۶	۵-۲-۲- سنگهای ائوسن میانی
۱۱۹	توفهاو ایگمبریت اسیدی
۱۱۹	سنگهای رسوبی
۱۲۰	۵-۲-۳- سنگهای ائوسن فوقانی
۱۲۱	الف : سنگهای آندزی بازالتی (بازالت آندزیتی)
۱۲۲	ب : آندزیت‌های پیروکسن دار
۱۲۵	ج : ولکانوکلاستهای آندزیتی
۱۲۵	توف (ماسه‌ای) آندزیتی
۱۲۷	برشهای آندزیتی
۱۲۸	د : تراکی آندزیتها
۱۳۱	ه : تراکیتها
۱۳۲	و : توفهای اسیدی
۱۳۳	ز : ولکانوکلاستهای ائوسن فوقانی
۱۳۴	توفهای ماسه‌ای
۱۳۵	برشهای ولکانیکی
۱۳۷	۵-۳- سنگهای اولیگومیوسن
۱۳۷	الف : بازالت پورفیریک
۱۳۹	ب : آندزیتها
۱۴۴	ج : ریوداسیتها
۱۴۴	د : توفهای اسیدی

صفحه	عنوان
۱۴۹	۵-۴- دایکها
۱۴۹	الف : دولریتها .
۱۵۳	ب : دیابازها
۱۵۵	دایکهای باترکیب تراکی آندزیتی
۱۵۷	۵-۵- میویلیوسن
۱۵۷	۵-۶- نتیجه گیری
۱۶۰	فصل ششم : ژئوشیمی و پترولوژی
۱۶۰	۶-۱- مقدمه
۱۶۲	۶-۲- ترکیب شیمیایی ماگما
۱۶۳	۶-۲-۱- عناصر اصلی
۱۶۳	الف : تغییرات اکسیدهای اصلی نسبت به سیلیس
۱۶۹	ب : تغییرات اکسیدهای اصلی و آنورتیت درصد نسبت به اندیس تفریق
۱۷۲	۶-۲-۲- عناصر کمیاب
۱۷۴	۶-۳- بررسی فرایند تفریق بوسیله عناصر هیگروماگما فیل
۱۷۸	۶-۴- الگوی تکنونوماگمایی منطقه
۱۷۸	۶-۴-۱- نوع سری ماگمایی
۱۸۵	۶-۴-۲- تائید نوع سری ماگمایی با استفاده از ترمهای بازیک
۱۸۸	۶-۴-۳- جایگاههای تشکیل ماگمای کالکوالکالن
۱۸۸	۱- پراکندگی ترمهای مختلف از نظر سیلیس
۱۸۹	۲- خصوصیات مربوط به شیمی سنگها
۱۹۷	۳- سنگهای پلوتونیک (آذرین درونی) در مناطق فرورانش
۱۹۸	۶-۵- ارائه الگوی پتروژنتیکی
۲۰۰	منشاء ماگما

صفحه	عنوان
۲۰۰	تفریق ماگما
۲۰۱	آغشتگی ماگما
۲۰۱	تفریفات موضعی و ذوب بخشی پوسته
۲۰۳	فصل هفتم: نتیجه گیری
۲۰۳	۷-۱- چینه شناسی
۲۰۵	۷-۲- پتروگرافی
۲۰۷	۷-۳- ژئوشیمی و پترولوژی



پیشگفتار:

در سالهای اخیر بررسی سنگهای آتشفشانی جنبه‌های گوناگونی را بخود گرفته است . توجه به مسائلی چون ترکیب شیمیایی ، منشأ ماگما ، علت وقوع فعالیت آتشفشانی و ارتباط فعالیت آتشفشانی و تکنیک صفه‌ای فصل جدیدی در مطالعه پترولوژی سنگهای آذرین را گشوده است .

نوشته‌ای که از نظر خوانندگان محترم می‌گذرد حاصل کارهای تحقیقاتی است که از جنبه‌های مختلف در مورد سنگهای آتشفشانی جنوب بوئین زهر انجام شده است .

در این رهگذر آقای دکتر صدرالدین امینی در تمام مراحل راهنمایی اینجانب را بعهده داشته و آقایان دکتر حسین معین وزیری و دکتر علی درویش زاده همکاری لازم جهت ارائه این نوشته را مبذول داشته‌اند . لذا لازم می‌دانم از ایشان تشکر کنم .

همچنین نگارنده برخود لازم می‌داند که از اساتید و سروران زیر قدردانی نماید .

— آقای دکتر سیروس یارسی ریاست محترم گروه زمین شناسی که امکانات واحد های مختلف این دانشگاه را در اختیار اینجانب قرار داده‌اند .

— آقای دکتر میثمی که نامگذاری میکروفسیلهای ائوسن را انجام داده‌اند .

— آقای امیرعلی طبخ شعبانی که در تمام برداشتهای صحرائی مرا همراهی نموده‌اند .

امید است که با مطالعه سنگهای مناطق مختلف ایران در آینده نه چندان دوری الگوی مناسبی که بتواند تشکیل سنگهای آذرین ایران را توجیه نماید ، بدست آید .

فصل اول

مقدمه

۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد نظر:

ناحیه مورد نظر در ۱۳۵ کیلومتری غرب تهران و در محدوده‌های با طول جغرافیایی $۵۰^{\circ} ۵' - ۴۹^{\circ} ۴۵'$ و عرض جغرافیایی $۳۵^{\circ} ۴۵' - ۳۵^{\circ} ۲۵'$ واقع شده است. از شمال به شهرستان بوئین زهرا و جاده آسفالتی بوئین زهرا به سمت همدان و از جنوب به روستاهای حصار، علیشار و رودخانه لارواز شرق به جاده شمالی جنوبی که جدیداً احداث شده و بوئین زهرا را به ساوه متصل میسازد، محدود میشود. منطقه مورد مطالعه که بخشی از چهارگوش ساوه میباشد، مشتمل بر ۲۳ روستای اصلی است که برخی از آنها مانند روستای لك متروکه میباشند. قسمت عمده منطقه در نقشه توپوگرافی با مقیاس $\frac{1}{50000}$ بنام چسکین قرار دارد. از روستاهای مهم منطقه می توان روستاهای امیرآباد نو، تفك، رستمآباد رودك، چسکین، ینگگی کهریز را در قسمت شمالی و روستاهای قلیج کندی، بیانلو، دهبالا، آق قویو، چلمبر، موسی آباد، عباس آباد کیودکمر، علیشار را در نیمه جنوبی نام برد.

این ناحیه از نظر جغرافیایی سیاسی تابع دو استان زنجان و مرکزی میباشد، بطوریکه بخش شمالی آن تابع استان زنجان و شهرستان قزوین بوده و بخش جنوبی آن تابع استان مرکزی و شهرستان ساوه میباشد.

۱-۲- راههای ارتباطی :

مهمترین راه ورود به منطقه جاده تهران - کرج - مردآباد - اشتهارد - بوئین زهرا و از طریق شمال جاده قزوین - بوئین زهرا میباشد . بهترین جاده ورود به شرق منطقه جاده شمالی جنوبی است که بوئین زهرا را به ساوه مرتبط میسازد . سایر راههای ارتباطی بین روستاهای منطقه خاکسی بوده که در فصل بارندگی غیرقابل عبور می شوند . بهترین راههای خاکی منطقه روستاهای امیرآباد نورابه روستای رستم آباد و روستای چلمبر متصل می کنند . برخی از جاده های منطقه نیز در سالهای اخیر تغییر کرده و با آنچه در نقشه های توپوگرافی وجود دارند مطابقت ندارد . این راهها در نقشه زمین شناسی پیوسته این نوشته تصحیح شده و به همراه مهمترین راههای ارتباطی موجود آورده شده اند .

۱-۳- آب و هوا :

منطقه بوئین زهرا دارای آب و هوای گرم و خشک می باشد و بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی بوئین زهرا در سال ۱۹۸۱ حداکثر دمای هوا ۴۱ درجه و حداقل آن ۷/۵- درجه سانتی گراد و میزان نزولات جوی آن ۲۳۹/۵ میلی متر میباشد . مهمترین رودخانه های موجود در منطقه رودخانه حاجی عرب در نیمه شمالی و رودخانه لار در جنوبی ترین قسمت ناحیه میباشد که در بیشتر فصول سال دارای آب هستند . علاوه بر رودخانه های مذکور رودخانه های متعددی نیز مانند گل گلی جای و ساوه جایلاق در سطح منطقه پراکنده اند که همگی فصلی بوده و در بیشتر اوقات سال خشک و بی آب هستند . بیشتر آبراهه های منطقه از نوع consequent میباشند . زهکشی این آبراهه ها نیز

انواع مختلفی مانند Dendritic ، شعاعی و زاویه‌ای را نشان می‌دهند . درزه‌کشی ، زاویه . خطوط سیستم های شکستگی ها و شکافها بندرت کاملاً عمود برهم هستند (زاویه . ۹ درجه) و اکثراً " بازوهای حاده به یکدیگر متصل می‌شوند ، بصورتیکه اغلب آبراهه‌های کوچک بازو به حاده به آبراهه اصلی متصل می‌شوند .

۱-۴- جغرافیای عمومی :

منطقه کلا " کم‌آب و کم‌آبی از یک طرف و پستی و بلندی‌های متعدد از طرف دیگر محدودیت فراوانی را در امر کشاورزی ایجاد کرده است و تنها در مناطقی که همواره هستند کشاورزی توسعه یافته است . همچنین در کنار رودخانه‌های بزرگ مانند حاجی عرب باغهای میوه به چشم می‌خورد . اکثر روستائیان این منطقه در سالهای اخیر شروع به مهاجرت کرده و به شهرهای بزرگ و یا روستاهای مجاور رودخانه‌ها نقل مکان کرده‌اند ، بطوریکه برخی از روستاها مانند روستای لك متروک شده‌اند و برخی نیز مانند روستای ده بالا فقط دارای يك خانواده هستند . کار عمده روستائیان این منطقه دامپروری است که در کنار آن مرغداری نیز رونق خاصی پیدا کرده است . اهالی این منطقه مسلمان و شیعه و زبانشان ترکی است . از جانوران مهمی که در منطقه مورد نظر مشاهده شده‌اند می‌توان به مار مارمولک ، سوسک ، لاک‌پشت گرگ ، خرگوش و بازا اشاره کرد .

۱-۵- مورفولوژی :

منطقه کلا " از پستی بلندی‌های متعددی تشکیل شده است که گاه ارتفاعات نه‌چندان بلندی را نیز ایجاد کرده‌اند . مهمترین کوههای منطقه عبارتند از : کوه سرداب ، کوه تنگ ، کوه فافلانکوه ، کوه شیلانگ ، کوه

گديك قيه سی ، کوه قره تيره و کوه دربند می باشند . بیشترین ارتفاعات منطقه در کوه قره تيره با ارتفاع ۲۲۹۵ متر و کوه بشبلاغ با ارتفاع ۲۲۵۵ متر قرار دارند . پست ترین نقاط منطقه در قسمت شمالی آن قرار داشته و کلاً " ناحیه مورد مطالعه از شمال به دشت قزوین متصل می شود . عدم وجود ارتفاعات بلند می تواند یکی از عوامل کم آبی منطقه باشد .

۱-۶- مطالعات انجام شده قبلی :

منطقه مورد نظر در چهار گوش ساوه قرار دارد و این چهار گوش از جمله مناطقی است که بارها به منظورهای عمومی مورد مطالعه قرار گرفته است . قدیمی ترین گزارش در آوریل ۱۹۵۲ توسط E. Frei تهیه و از طرف شرکت نفت ایران ، تحت عنوان باز دید مقدماتی زمین شناسی ناحیه قزوین - ساوه - همدان کرمانشاه منتشر گردید . محدوده وسیع این مطالعه از شمال به البرز ، از شرق به جاده تهران - اصفهان - از غرب به هفتاد کیلومتری جاده همدان - قزوین و از جنوب تا ملایر بوده است که مطالعات در رابطه با چینه شناسی منطقه بضمیمه نقشه ای به مقیاس $\frac{1}{253440}$ می باشد . این گزارش بصورت محرمانه در کتابخانه سازمان زمین شناسی موجود است .

- P.A. Soder گزارش تحت عنوان زمین شناسی ناحیه شمال ساوه در سال ۱۹۵۹ تهیه ، کرده است که توسط شرکت ملی نفت ایران منتشر گردید . گزارش مزبور مطالعه ای است در زمینه چینه شناسی ، تکتونیک ، پتروگرافی و پالئونتولوژی ، نقشه ای با مقیاس $\frac{1}{250000}$ از ساوه و همچنین هفت نقشه به مقیاس $\frac{1}{100000}$ و نیز یک نقشه اندیکس به مقیاس $\frac{1}{50000}$ ضمیمه این گزارش است . در سال ۱۳۵۱ در ناحیه شمال شرق ساوه (زرند - پرندک) مطالعه پتروگرافی و شیمی سنگ های -

ولكانيك جهت پايان نامه فوق لیسانس توسط آقای علی اصغر حسینی يك انجام گردید . پايان نامه مذکوبه

ضمیمه يك نقشه _____ در کتابخانه دانشکده معلوم دانشگاه تهران موجود میباشد .
۲۰۰۰۰

در سال ۱۳۵۲ آقای مسعود دبیروزیری جهت پايان نامه فوق لیسانس به مطالعه زمین شناسی شمال شرق زاویه
زرند ساوه پرداخت که پژوهشی است در مورد پیتروگرافی سنگهای پلوتونیک و ولکانیک و هیدروژئولوژی منطقه مذکور

به ضمیمه يك نقشه _____ که در کتابخانه دانشکده معلوم دانشگاه تهران موجود است .
۵۰۰۰۰

در سال ۱۳۵۴ مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی های زمین شناسی و سنگ شناسی ناحیه خال (۷۵ کیلومتری

غرب ساوه) جهت پايان نامه فوق لیسانس توسط آقای فرهاد وحدتی دانشمند انجام گرفت ، که پژوهشی در زمینه

چینه شناسی سنگهای ولکانیکی آن ناحیه به ضمیمه يك نقشه زمین شناسی به مقیاس _____ و يك نقشه
۲۰۰۰۰

از تکتونیک منطقه یاد شد به مقیاس _____ است . این رساله در دانشکده معلوم دانشگاه تهران موجود است .
۱۰۰۰۰۰

در سال ۱۳۵۸ در شمال غرب ساوه ، مطالعه زمین شناسی ناحیه رزک جهت پايان نامه فوق لیسانس توسط آقای

ناصر حسین خان ناظر انجام گردید . پايان نامه مذکور به همراه نقشه _____ ناحیه یاد شده در کتاب
۵۰۰۰۰

خانه دانشکده معلوم دانشگاه تهران و سازمان زمین شناسی موجود است .

جدیدترین و جامع ترین مطالعه در چهار گوش ساوه بویژه در نیمه جنوبی چهار گوش مذکور در سال ۱۹۷۸ توسط

س . کایا (C. Caillat) ، ب . مارتن - ژانتن (B. Martin . jantin) و پرویز

دهلوی تحت عنوان زمین شناسی ناحیه ساوه ، مطالعه ولکانیسم و پلوتونیسم تشریحی منطقه‌ای در ایران مرکزی

انجام گردید . این مطالعه به زبان فرانسه منتشر شده است . نگارنده از این نوشته در طی مطالعات ،

1) Geologie de la region de saveh (Iran)

Contribution à l'étude du volcanisme et du plutonisme

tertiaires de la zone de l'Iran central.

خود بهره گرفته است .

در سال ۱۹۸۴ نقشه ۱ چهارگوش ساوه توسط نوگل سادات ، هوشمندزاده ، بهروزی ،
۲۵۰۰۰۰

لطفی ، ناظر ، کایا و همکاران وس . عمیدی منتشر شده است که هم اکنون در دسترس میباشد .

شکل : ۱-۱- موقعیت چهارگوش ساوه و مناطق مطالعه شده در آن توسط افراد مختلف تا سال ۱۳۶۹ را
شان می دهد .

۱-۷- هدف رساله‌های مطالعاتی :

هدف رساله مطالعه چینه‌شناسی ، پتروگرافی ، پتروژئولوژی و ژئوشیمی و تهیه نقشه زمین‌شناسی

بامقیاس ۱ سنگهای آتشفشانی ناحیه جنوب بوئین زهرا است . لذا در این رساله بیشتر
۵۰۰۰۰۰

به سنگهای آذرین خروجی توجه شده است و آنچه درباره سنگهای آذرین درونی آورده شده . از رساله

آقای امیرعلی طباح شعبانی که همزمان در مورد پتروگرافی ، مینرالوژی و ژئوشیمی و دگرگونی

مجاورتی توده‌های درونی همین ناحیه آذایشده است ، استفاده گردیده است .

برداشت‌های صحرائی به منظور ارائه این رساله در چند مرحله در شهریور و مهرماه ۱۳۶۸ و

اتفاق آقای امیرعلی طباح شعبانی صورت گرفته است . جهت تهیه نقشه زمین‌شناسی منطقه

از عکسهای هوایی بامقیاس ۱ و نقشه‌های توپوگرافی بامقیاس ۱ سازمان
۵۵۰۰۰ ۵۰۰۰۰

جغرافیایی ارتش جمهوری اسلامی ایران استفاده شده است . نقشه مذکور به کمک فتوژئولوژی ،

عملیات صحرائی و برداشت‌های زمین‌شناسی آماده شده است . مقایسه آن با نقشه زمین‌شناسی چهار

گوش ساوه که در سال ۱۹۸۴ توسط سازمان زمین‌شناسی کشور منتشر شده است ، لزوم اصلاح نقشه سازمان

مربوط به این ناحیه در چاپ بعدی را ضروری می نماید .