

فصل دوم

زمین شناسی

۲-۱- زمین شناسی عمومی

۲-۱-۱- چینہ نگاری

۲-۱-۲- ماگماتیسزم

۲-۱-۳- تکتونیک

۱-۲- زمین شناسی عمومی

ورقه‌ی مشکین شهر از لحاظ تقسیم‌بندی پهنه‌های رسوبی - ساختاری ایران (آقا نباتی، ۱۳۸۳)، در شمال غرب پهنه البرز - آذربایجان قرار گرفته است. در محدوده‌ی ۱:۱۰۰,۰۰۰ مشکین شهر واحدهای متفاوتی از قبل از پرمین تا کواترنر برونزد دارد. سنگ‌های دگرگونه قبل از پرمین و نیز نهشته‌های منسوب به پرمین، تنها بصورت رخنمون‌های کوچکی در جنوب باختری ورقه تظاهر یافته‌اند و عمده واحدهای زمین‌شناسی ورقه از ولکانیک‌ها و پیروکلاستیک‌های سنوزوئیک تشکیل شده‌اند (شکل ۱-۲). در این فصل به تشریح مختصری در مورد واحدهای زمین‌شناسی ورقه پرداخته خواهد شد.

۱-۱-۲- چینه نگاری

- سنگ‌های دگرگونه:

- واحد *Sch*

در جنوب باختری شهرستان مشکین شهر، مجموعه‌ای از سنگ‌های دگرگونه شامل شیست‌های آمفیبول دار و آهک‌های مرمری دیده می‌شود که شیستوزیته آنها جهت و شیب N60E/29NW را نشان می‌دهد. دگرگونی آنها از نوع دما-جنبشی ناحیه‌ای در حد رخساره شیست سبز است ولی در همسایگی توده نفوذی گرانیتوئیدی بطور محلی تأثیرات دگرگونی حرارتی موجب افزایش درجه دگرگونی شده است.

- واحد Pd^S

این واحد شامل ماسه سنگ‌های اهکی متمایل به قرمز رنگ است که بطور عادی در زیر

سنگ های آهنی سازند روته جای گرفته و احتمال می رود وابسته به سازند دورود باشد، برونزد کوچکی از این واحد در محدوده نقشه وجود دارد.

- واحد P_r^1 :

این واحد شامل سنگ های آهنی سبتر تا متوسط لایه چرت دار برنگ خاکستری تیره متمایل به قرمز است و رگچه های بیشمار کلسیتی سفید رنگ و در مواردی اکسید آهن متمایل به قرمز آنها را قطع کرده است. ضخامت آنها به ۱۰۰ متر می رسد. سنگ های آهنی این واحد بطور هم شیب و عادی بر روی ماسه سنگ های سازند دورود؟ قرار گرفته است، که بر روی سطح فرسایشی آنها گدازه های آندزیتی - بازالتی نئوژن جای می گیرد.

- سنوزوئیک:

سنگ های آذرین، آذرآواری و رسوبی سنوزوئیک بیش از ۹۵٪ مساحت نقشه را فرا گرفته و از قدیم به جدید عبارتند از:

- ائوسن:

سنگ های آتشفشانی، آذرآواری و رسوبی ائوسن در بخش های حاشیه ای نقشه گسترش دارند و ترکیب آنها در حد تراکی آندزیت، تراکی بازالت و تراکیت بوده و بخش هایی که ترکیب اسیدی دارند از گسترش کمتری برخوردار می باشند. ضخامت آنها در مجموع به حدود ۲۰۰۰ متر می رسد.

واحد E^{pa} : شامل آندزیت آنالسیم‌دار با بافت میکروپورفیری است و اغلب در مجاورت توده نفوذی گرانیتوئیدی، اپیدوتی و کربناتی شده‌اند، به طوری که می‌توان برخی از آنها را متاولکانیک نامید. این واحد بیشتر در شرق منطقه‌ی مورد مطالعه از شمال تا جنوب گسترش دارد.

واحد E^{tat} : این واحد بخشی از واحد بالایی به شمار می‌رود و شامل تراکی آندزیت - تراکی بازالت به همراه توفیت است. بافت سنگ‌ها میکروولیتی پورفیری تا مگاپورفیری است. سنگ‌های این واحد نیز با توده‌ی نفوذی در مجاورت است و در برخی نقاط بر اثر محلول‌های گرمابی به شدت دگرسان شده است. این واحد در غرب منطقه‌ی مورد مطالعه گسترش دارد.

واحد E^{tb} : شامل ردیف‌هایی از جریان‌های گدازه تراکی آندزیتی - تراکی بازالتی و گدازه‌های برشی همراه با توفیت و شیل‌های تیره رنگ است. ضخامت این واحد به ۶۰۰ متر می‌رسد و در گستره‌ی پهناوری در باختر ناحیه بر روی واحد E^{pa} و یا E^{tat} قرار می‌گیرد. توده نفوذی واحد O^m و ریوداسیت‌های واحد Ng^{dr} ، این واحد را قطع کرده است و در برخی نقاط دگرسان شده است. وجود رسوب‌های شیلی و توفیت شاهده‌ی بر تشکیل این واحد در محیط دریایی است. بافت سنگ‌ها میکروولیتی پورفیری تا مگاپورفیری است و درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت) و اوژیت است. پلاژیوکلازها بر اثر دگرسانی سریستی و کلریتی شده و کلسیت جانشین بخش‌هایی از آنها شده است. در برخی نمونه‌ها آنالسیم و اولیوین نیز به چشم می‌خورد. این واحد در جنوب و جنوب غرب منطقه‌ی مورد مطالعه بیشترین گسترش را دارد.

- الیکوسن:

واحد O^m: در باختر و شمال ناحیه، برونزدگی قابل ملاحظه‌ای از سنگ‌ها نفوذی با ترکیب مونزونیتی، کوارتز مونزونیتی و در مواردی گرانودیوریتی دیده می‌شود. این سنگ‌ها با رنگ عمومی خاکستری متمایل به صورتی و زرد مشخص بوده و واحدهای مختلف ائوسن و سنگ‌های دگرگونی پالئوزوئیک را قطع کرده‌اند. بافت آنها دانه‌ای نیمه شکل‌دار و در مواردی میکروگرانولار پورفیری است. البته بافت میرمکیتی نیز در آنها دیده شده است. سنگ‌های توده‌ی نفوذی و حاشیه توده را، رگه‌های آپلیتی که بیشتر از نوع گدازه‌های تراکی آندزیتی پورفیری، تراکی بازالت پورفیری و غیره می‌باشد، قطع کرده است. کانی‌های این واحد شامل هورنبلند سبز، بیوتیت، کلریت، سریسیت، کلسیت، اپیدوت، آپاتیت و اسفن می‌باشد. پلاژیوکلاز این سنگ از نوع سدیک، نیمه شکل‌دار و تا حدودی سریسیتی شده می‌باشد. فلدسپات آلکالن از نوع اورتوز بوده و در مواردی پرتیتی و تا حدودی کائولینیتی شده است. آمفیبول‌ها اغلب از نوع هورنبلند سبز هستند ولی شماری از آنها از نوع ترمولیت-اکتینولیت می‌باشند. کلینوپیروکسن در سنگ کم بوده و تا حدودی اورالیتی شده است.

سنگ‌های مجاور توده در برخی موارد دگرگونی مجاورتی تحمل کرده و برخی از آنها به هورنفلس تبدیل می‌شوند. سنگ‌های ولکانیکی مجاور توده بر اثر دگرگونی مجاورتی اغلب به متاولکانیک‌ها تبدیل شده‌اند. قسمت‌های شمالی و شمال باختر، توده بر اثر محلول‌های گرمابی به شدت دگرسان شده و فلدسپات‌های آن کائولینیتی و سرسیتی شده و کانی‌های مافیک به اکسیدهای فلزی مبدل شده‌اند.

- کواترنری:

واحد Q^{vb} : شامل جریان‌های گدازه و گدازه‌های برشی شده با ترکیب تراکی آندزیتی - تراکی بازالتی و فنولیتی به رنگ خاکستری تیره است که در برخی نقاط در قاعده آن، توف برش پامیس‌دار وجود دارد که ضخامت ۶۰ متر دارد. بافت سنگ‌های این واحد میکروولیتی پورفیری و درشت‌بلورهای آن پلاژیوکلاز، اوژیت و در مواردی اولیوین است. که پلاژیوکلازها به سربست، کلریت و آلپیت تجزیه شده‌اند.

واحد Q_{sl}^{ta} : متشکل از گدازه‌های تراکی آندزیتی پورفیری تا تراکیتی پورفیری با ضخامت حدود ۱۰۰۰ متر است. آغاز فعالیت این واحد در برخی نقاط همراه با توف برش پامیس‌دار با ترکیب ریولیتی بوده است که به صورت واحد فرعی Q_{sl}^{rt} مشخص شده است.

واحد Q_{sl}^{pad} : در کوه سبلان گسترش وسیعی دارد و با ضخامت حداکثر ۲۵۰ متر از بلندی کوه سبلان به سوی دامنه‌ی جنوبی و باختری جریان یافته و شامل گدازه‌های آندزیتی و داسیتی پورفیری است. بافت سنگ‌های آن میکروولیتی - کریستوکریستالین پورفیری می‌باشد. درشت‌بلورهای آن شامل پلاژیوکلاز، هورنبلند قهوه‌ای، بیوتیت، اوژیت و به ندرت هیپرستن و کمی اولیوین دگرسان شده است. زمینه شامل میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، اکسید آهن به مقدار زیاد، شیشه، کلسیت و کانی‌های تیره می‌باشد. پس از فعالیت این واحد کالدرای ریزشی کوه سبلان به صورت دهانه‌ای به قطر ۱۲ کیلومتر به وجود آمده است. دو واحد مذکور، مشخص‌کننده‌ی اولین مرحله از مراحل چهارگانه فعالیت آتشفشانی کوه سبلان است.

- نهشته‌های آبرفتی کواترنری:

شامل واحد Q^l در برگیرنده‌ی سنگ‌های آتشفشانی در اندازه‌های مختلف، گرد شده و زاویه‌دار، از گدازه‌های قدیمی تر سبلان است.

واحد Q_1^t شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیمی و تکه سنگ‌های قدیمی تر سبلان است. آبرفت‌های جوان شامل واحد Q^{al} و Q_2^t و تراورتن‌های جوان Q^{tr} واریزه‌های واحد Q^{sc} می‌باشد. البته رسوب‌های یخچالی Q^{mo} نیز در بلندی‌های کوه سبلان دیده می‌شود.

۲-۱-۲- ماگماتیسیم:

در محدوده ورقه مشکین شهر، ماگماتیسیم از ائوسن تا کواترنری ادامه یافته است و برونزدی از فعالیت‌های ماگمایی کرتاسه بالایی دیده نمی‌شود. گدازه‌های ائوسن در شمال باختری و باختر ناحیه گسترش فراوان دارد و بر روی قاعده‌ای از سنگ‌های دگرگونه در حد شیست سبز وابسته به پالئوزوئیک (?) قرار گرفته است. گرایش سدیک در بیشتر نمونه‌ها دیده می‌شود ولی در برخی از انواع اسیدی، گرایش پتاسیک نیز دیده می‌شود که انواع سدیک اغلب تحت اشباع هستند و در برخی از نمونه‌های میکروسکوپی نیز آنالیزم دیده می‌شود.

در گدازه‌ی E^{tb} ردیف‌هایی از شیل و توفیت وجود دارد که گواه بر محیط دریایی آنهاست و در واحد E^{pb} توفیت، گدازه‌های برشی هماتی و کربناتی شده فراوانی است که محیط آبی کم ژرفا را مشخص می‌سازد. با توجه به شواهد آلکالن سنگ‌ها می‌توان نتیجه گرفت که گدازه‌های ائوسن از راه شکستگی‌های ژرف بالا آمده‌اند.

۲-۱-۳- تکتونیک:

ورقه مشکین شهر در زون ساختاری البرز - آذربایجان واقع گردیده است و دارای فعالیت‌های وسیع آتشفشانی سنوزوئیک و کواترنری است. نهشته‌های رسوبی و آتشفشانی پیش از کرتاسه (پالئوزوئیک؟) بر اثر فازهای دیناموترمال در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده و دارای خط‌وارگی شده‌اند. که به همراه آنها سطوح شیستوزیته سنگ‌ها تا حدودی چین خورده‌اند. فاز سیمیرین از کوهزایی آلپ پیشین بر سنگ‌های آهنکی و ماسه‌سنگی پرمین تأثیر کرده و به دنبال آن در ائوسن بر اثر عملکرد فازهای انبساطی حجم زیادی از سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری با ویژگی آلکالن، کالک آلکالن از مسیر گسله‌های ژرف بیرون آمده و در محیط رسوبی قرار گرفته است. فاز پیرنه از آلپ میانی نیز مجموعه سنگ‌های ائوسن را از محیط رسوبی بیرون برده و تا حدودی چین داده است که بر اثر این فاز ذوب بخشی پوسته‌ی قاره‌ای رخ داده و توده‌های نفوذی مونزونیتی - گرانودیوریتی به وجود آمده است. در میوسن و پلیوسن سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری با ترکیب متوسط - اسیدی و به ندرت بازیک به همراه رسوب‌های کم‌ژرفا پیدایش یافته است. و بالاخره فاز کوهزایی پاسادنین که آخرین فاز کوهزایی آلپ پایانی است، باعث بالا آمدگی حوضه رسوبی و شیدار شدن سنگ‌های رسوبی و آتشفشانی شده است.

ساختار آتشفشانی سبلان بر روی هورست قدیمی واحدهای ائوسن و توده‌های نفوذی قرار گرفته است و در محل دهانه‌ی کالدرا‌ی ریزشی با قطر ۱۲ کیلومتر به وجود آمده است و سپس گنبد‌های اسیدی و گدازه‌ای تراکی آندزیتی - تراکیتی درست شده است.

از نظر ساختاری محدوده‌ی مورد بررسی شامل دو زون به شرح زیر است:

- زون مشگین شهر - تقی کنندی: که در بخش شمالی ناحیه قرار دارد و در قاعده شامل واحدهای ائوسن و سنگ‌های نفوذی است و بر روی آن نهشته‌های کم ژرفا پلیوکواترنر و آبرفت‌های کواترنر جای گرفته و اثری از فعالیت‌های نئوژن در آن دیده نمی‌شود. البته بر اثر فاز کوهزایی پاسادین چین خوردگی ملایمی با محور شمال خاوری - جنوب باختری در آنها ایجاد شده است. راستای گسل‌های اصلی این زون N50 و N135 می‌باشد.

- زون سبلان: این زون بخش مرکزی و جنوبی ناحیه را فرا گرفته و توسط گسل‌هایی با راستای E-W از زون مشگین شهر - تقی کنندی جدا می‌شود. در بخش شمالی این زون بر روی قاعده‌ای از سنگ‌های ائوسن و توده‌های نفوذی گدازه‌های سبلان قرار گرفته است. ولی در بخش جنوبی فعالیت‌های بسیار آتشفشانی نئوژن دیده می‌شود. عمده‌ترین سیستم گسله در راستای N130 قرار دارد که گسل‌های الوارسی و گوتلارکنندی از آن جمله به شمار می‌روند. منطقه‌ی مورد مطالعه تحت تاثیر این زون قرار گرفته است.