مجلهٔ علمی ـ پژوهشی دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان
دورهٔ دوّم، شمارهٔ هیجدهم و نوزدهم
پاییز و زمستان ۱۳۷۸، صص ۱۱۸ ـ ۹۹

وضعیت ژئومورفولوژی شهرآب (مزدآباد)

دکتر ابراهیم مقیمی*

چکیده

در این مقاله روش مطالعه، طبقه‌بندی از واحدهای زمین ـ ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژی) منطقه، پیشینهٔ محیطی، حوزهٔ گسترش حاشیهٔ کویری، حوزهٔ گسترش تپه‌های ماسه‌ای و ماسه‌زارها، حوزهٔ گسترش شبکه‌های جریانی متراکم و انبوه، حوزهٔ گسترش دشت‌سر و حوزهٔ کوهستانی منطقهٔ شهرآب (مزدآباد) که در جنوب کویر دق‌سرخ واقع است مورد بحث است. مقاله دارای چهار عکس و سه شکل است که یکی از شکلها نقشه زمین‌ـ ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژی) منطقهٔ مورد مطالعه است.

واژه‌های کلیدی

کویر، تپه‌های ماسه‌ای، شبکه‌های جریانی (آبراهه‌ها)، دشت‌سر، کوهستان، زمین‌ـ ریخت‌شناسی

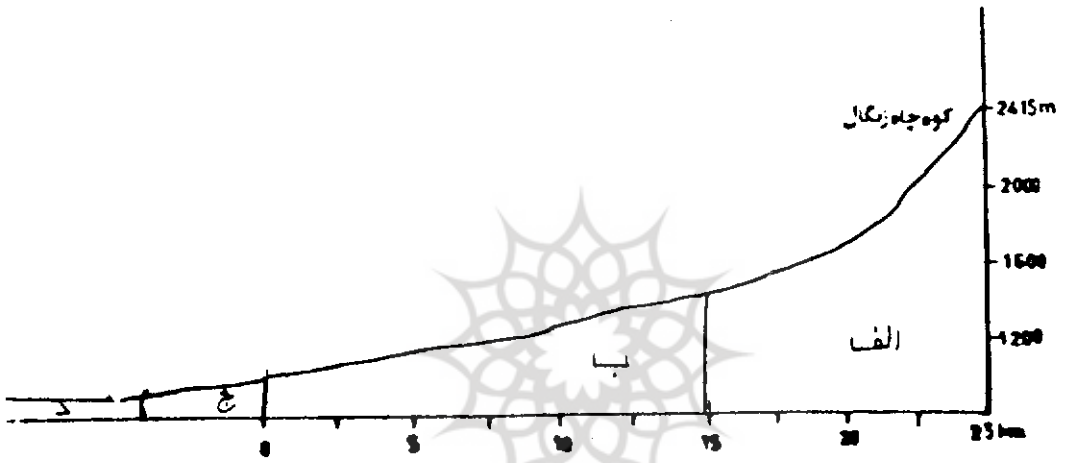
حدود منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه در شرق اردستان قرار دارد. موقعیت جغرافیایی آن ۵۲°۳۰′ تا ۵۲°۴۵′ شرقی و ۵۲°۲۵′ تا ۵۲°۳۰′ شمالی است. دو عارضهٔ طبیعی مهم یکی رشتهٔ

---

* استادیار سازمان مطالعه و تدوین «سمت».

سیاه‌کوه از غرب و دیگری حاشیهٔ کویر دق‌سرخ از شرق منطقه را محدود کرده است. وسعت منطقه حدود ۶۳۹ کیلومتر مربع است. حدود تقریبی عرضی ۲۳ کیلومتر و طولی آن ۲۷/۵ کیلومتر است. مرتفع‌ترین نقطه ۲۰۸۵ متر (سیاه‌کوه) و پست‌ترین آن ۹۲۲ متر (حاشیهٔ کویر دق‌سرخ) است (شکل شماره یک).



شکل شمارهٔ ۱: یک نیمرخ توپوگرافی از منطقهٔ مورد مطالعه، الف) حوزهٔ کوهستان؛ ب) حوزهٔ دشت‌سر و حوزهٔ متراکم آبراهه‌ای؛ ج) حوزهٔ پوشیده از ماسه‌های بادی؛ د) حوزهٔ گسترش کویر

پرتال جامع علوم انسانی

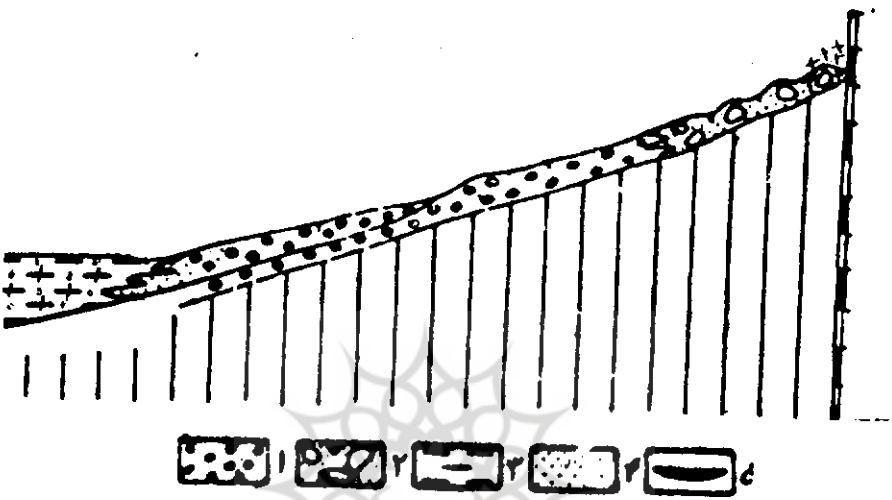
روش مطالعه

برای شناخت وضعیت زمین‌ـ ریخت‌شناختی منطقه از نقشهٔ زمین‌شناسی با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ و توپوگرافی با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ و عکسهای هوایی استفاده شده است و چنانکه ملاحظه خواهید نمود به بعضی بررسیهای میدانی نیز اشاره شده است.

طبقه‌بندی

برای سهولت کار ابتدا به طبقه‌بندی موضوعی از فرایندهای زمین‌ـ ریخت‌شناختی قابل مشاهده پرداخته‌ایم. طبیعی است که طبقه‌بندی ارائه شده بر مبنای مشاهدهٔ پدیده‌های کلی است. از این‌رو اشکال جزئی در این طبقه‌بندی قرار ندارند. بر این اساس پنج طبقه

ـکه هر طبقه به‌ناچار اصطلاح «حوزه» را به خود گرفته است ـ به شرح زیر قابل تشخیص است (شکل شمارهٔ ۲).



شکل شمارهٔ ۲: توالی رسوبی منطقهٔ مورد مطالعه را با توجه به شکل شمارهٔ ۱ منطقهٔ مورد مطالعه را نشان می‌دهد. ۱) پهنهٔ آبرفتی و آبراهه‌ای؛ ۲) پهنهٔ کوهرفتی؛ ۳) پهنهٔ کویر؛ ۴) پهنهٔ ماسه‌ای (ماسه‌زارها).

۱ـ حوزهٔ گسترش حاشیهٔ کویر؛ ۲ـ حوزهٔ گسترش تپه‌های ماسه‌ای و ماسه‌زارها؛
۳ـ حوزهٔ گسترش شبکه‌های جریانی متراکم و انبوه؛
۴ـ حوزهٔ گسترش دشت‌سر؛ ۵ـ حوزهٔ گسترش کوهستان.

قبل از پرداختن به هر یک از حوزه‌های فوق، برای اینکه مقاله جنبهٔ کاملتری داشته باشد، لازم دیدیم که به پیشینهٔ ساختمانی و اقلیمی منطقه بپردازیم.

پیشینهٔ محیطی

ایران در دورهٔ لیاس (یعنی حدود ۲۰۰ تا ۱۸۰ میلیون سال قبل) دارای آب و هوای گرم حاره‌ای و جنگلهای پرپشت و انبوه بوده است (۵ / ص۱۲۱).

طبیعی است که در چنین دوره‌ای خزندگان غول‌پیکر و علفخواران زندگی می‌کردند. وجود مردابهای وسیع، لایه‌های زغال‌سنگ گسترده، سنگواره‌های گیاهی فراوان و سنگواره‌های جانوری در البرز، طبس، کرمان و یزد گویای این مطلب است. در دورهٔ آپنین (حدود ۱۱۰ میلیون سال قبل) اقیانوس عظیمی ایران را در بر گرفته بود که حاشیهٔ آن سنندج، سیرجان است (۵ / ص۲۶۲ـ۲۵۷).

در همین دوره در حد بین البرز مرکزی فعلی و فلات مرکزی ایران یعنی دقیقاً در محل دشت کویر ژئوسنکلینالی به طول ۵۰۰ کیلومتر وجود داشت. طبیعی است که در این زمان رسوبات آهک و مارن در چنین ژئوسنکلینالی ته‌نشین و رسوب می‌کرد. ولی چهرهٔ این سرزمین در کرتاسهٔ پایانی ـ پالئوسن، به دنبال کوهزایی لارامید (آلپی میانی) تدریجاً دستخوش تغییر شده به‌نحوی که در نتیجهٔ فشارهای جانبی، کششی و فشاری سطوح ارتفاعی افیولیتی به وجود آمده و ارتفاعات زاگرس مرتفع، البرز، رشته کوههای شرقی و مرکز ایران شکل گرفته است (محمودی / ص۲۹ـ۵). یعنی ریخت‌شناسی کنونی ایران از همین زمان ترسیم شد که هم باعث مجزا شدن بخش مرکزی ایران از نواحی مجاور و هم باعث تشکیل حوضه‌های داخلی در ایران شد. با تغییر مکانی و زمانی کم فشارها و پرفشارها و محصور شدن ایران مرکزی در بین مجموعه‌ای رشته کوه مرتفع، ایران مرکزی از رطوبت کافی ناشی از جریانهای جوی محروم، و در نتیجه در هنگام زمستان پرفشارهای سرد و غیرمرطوب و در هنگام تابستان کم‌فشارهای گرم با خشکی فوق‌العاده بر ایران مرکزی حاکم شد. گسترش رسوبات ماسه‌سنگی، کنگلومرایی و آهک در بین نواحی یزد، اردکان، کرمان و رسوبات تبخیری سمنان، اردکان و اردستان (پیرامون منطقهٔ مورد مطالعه) نشانه‌ای از استقرار شرایط خشک در ایران مرکزی است که در بعضی مناطق به دورهٔ ائوسن مربوط است (۱۱ / ص۸۹ـ۷۲) و منشأ کوههای نمک سمنان و اردکان نیز از این دوره است. از همین زمان، با حرکات کوهزایی میوسن میانی و خشکی شدید و تبخیر فراوان و بعد از آن بسیاری از کویرهای ایران به وجود آمدند؛ از جمله کویر بزرگ نمک، ابرقو، اردستان (بخش جنوبی منطقهٔ مورد مطالعه)، کویر زنگی‌احمد و دشت لوت (۵ / ص۲۱۳). بنابراین پدیده‌های ناشی از اقلیم خشک مهمترین عوامل ساخت‌زایی وضعیت کنونی زمین ـ ریخت‌شناسی منطقهٔ مورد مطالعه است و زمینه‌ای است برای طبقه‌بندی مورد نظر. با توجه به شرح فوق به تشریح حوزه‌های مورد نظر می‌پردازیم:

۱ـ حوزهٔ گسترش حاشیهٔ کویر

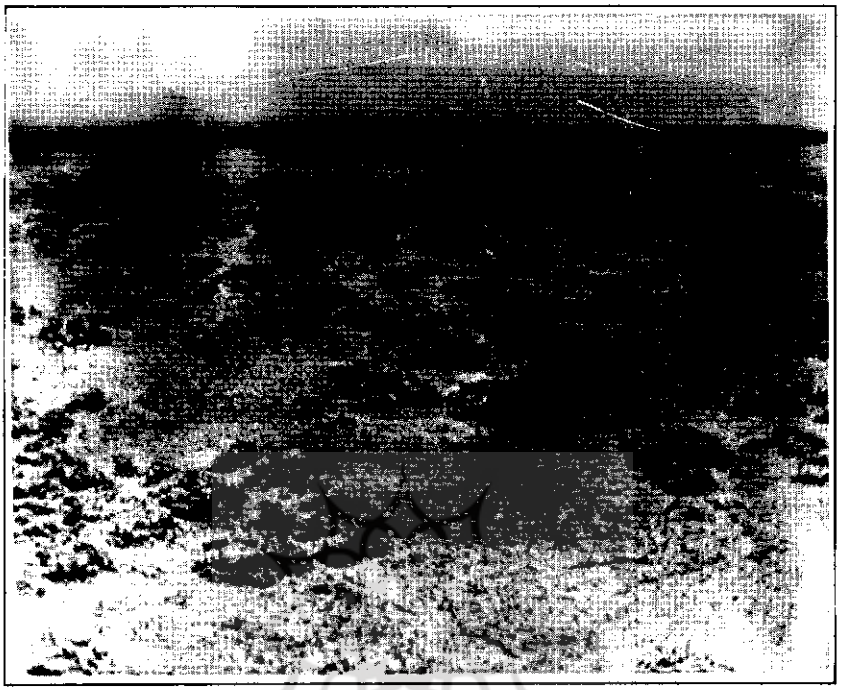
کویر دق‌سرخ (اردستان) در عین حال یک لایهٔ رس قهوه‌ای تا قرمز رنگ را در زیر دارد که حاکی از تجزیهٔ شیمیایی کانی آهن‌دار با بافت فوق‌العاده ریز و سرشار از نمک است. یک لایهٔ نمک با ضخامت متغیّر که از آب اشباع است در سطح آن قرار دارد و به دلیل آبدار بودن فاقد هر نوع شکل چشمگیری است (۱۲ / ص۴۰). در حالی که حاشیهٔ این کویر کاملاً تحتِ تأثیر میزان رطوبت و آبداری کویر و فرسایش ناشی از اثر باد است. بـه هـمین دلیل به هنگام کاهش میزان سطح ایستابی کویر، حاشیهٔ کویر تا حدودی رطوبت خود را از دست می‌دهد، لذا هم بلورهای نمکی به دلیل اینکه نمکهای رس فرصت نیافته‌اند به سطح کشیده شوند، تشکیل می‌شود و هم به شکل زمین شخم‌زده یا گُل‌کلمی تـبدیل می‌گردند. آن بخش از حاشیهٔ کویر که در مجاورت با تپه‌های ماسه‌ای است تا حدودی به هنگام جریانهای آشفتهٔ بادی یا گردبادی تأثیر می‌پذیرند و از یک لایهٔ ماسه‌ای با ضـخامت فوق‌العاده کم پوشیده می‌شوند و به هنگام مرطوب شدن حاشیهٔ کویر و در صورتی که ماسه بر جایی مانده باشد، با رس و نمک آغشته شده، رسوب می‌کند و از آن پس ماسهٔ بادی که ریخت‌شناسی ناشی از کندوکاو بادی و فرسایش جانبی را داشته، تحت تأثیر تخریب شیمیایی قرار می‌گیرد. هر چند این عمل تا حدودی شیب حاشیهٔ کویر را به سمت داخل کویر به‌طور محسوسی افزایش می‌دهد، اما در کوتاه مدت و تا خشک شدن مجدد حاشیهٔ کویر به دلیل کاهش سطح ایستابی کویر، امکان سایش نمک‌های سطح زمین شخم‌زده (کلمی) و حتی سایش بخش بسیار فوقانی آن بر اثر انرژی حاصل از باد وجود دارد.

علاوه بر زمینهای کلمی‌شکل، چندضلعی‌های نمکی حاشیهٔ کویر شکل دیگری است که چشم‌انداز دارد و گاهی ارتفاع آن تا ۱۵ سانتی‌متر می‌رسد. این چندضلعی‌ها سه نوع است: اول ـ کاسه‌ای (به‌نحوی که دیواره‌ها از اطـراف بـالاتر از شـعاع مـرکزی فضای چند ضلعی قرار می‌گیرد.)؛ دوم ـ چند ضلعی گنبدی‌شکل (به نحوی کـه شـعاع مرکزی فضای چند ضلعی بالاتر از دیوارهٔ آن قرار می‌گیرد). نوع کاسه‌ای احتمالاً به دلیل بالا آمدن رطوبت به طریق مویینه و بدون فشار جانبی است، در صورتی که نوع گنبدی به دلیل فشار جانبی است. نوع سوم که چشم‌انداز دارد، چـندضلعی‌های دروازه‌ای است به‌نحوی که هر طرف (بجز یک طرف که احتمالاً سمت پشت به آفتاب است) به علت فشار جانبی وارده بالا می‌آید و آن طرفی که پایین قرار می‌گیرد، امکان دیدن داخل چند ضلعی را فراهم می‌کند (عکس شمارهٔ ۱).

عکس شمارهٔ ۱: سطوح پوشیده از چندضلعی‌های نمکی منطقهٔ مورد مطالعه

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

طبیعی است که چنین اشکالی تحت تأثیر شرایط خشک و یا مرطوب فصلی تغییر شکل می‌دهند. به‌نحوی که میزان و تراکم و تنوع هر یک در زمان فصل خشک (تابستان) افزوده می‌شود و فصل زمستان و بهار که نم نسبی هوا بیشتر و سطح ایستابی بالاتر است کاهش و حتی از بین می‌روند. رس واقع در زیر چندضلعی‌های نمکی و یا لایهٔ نمکی فوق‌العاده چسبنده است، به نحوی که حتی آبراهه‌های جریانی ناچیز سطحی قبل از اینکه لایهٔ رسی را شیاردار کرده باشد، لایهٔ نمکی را مشبک کرده است. دیوارهٔ چنین آبراهه‌هایی از نمک‌های تغییر رنگ یافته به دلیل توأم بودن با رسوبات بادی و مارنی تشکیل شده است. کف آبراهه نیز انباشته از رسوبات نمکی توأم با رس و مارن است. هیچ‌گونه اشکالی که ناشی از تداوم جریان آب سطحی و انتقال رسوب بالادست حاشیهٔ کویر باشد (سطوح آبرفتی)، در حاشیهٔ کویر دیده نمی‌شود. در محدودهٔ میانی کویر به دلیل نمک فوق‌العاده زیادی که دارد، حتی گیاهان نمک‌دوست نیز به چشم نمی‌خورند (عکس شمارهٔ ۲).



عکس شمارهٔ ۲: سطوح حاشیه‌ای دشت کویر ملاحظه می‌شود که فاقد هرگونه پوشش گیاهی است

طبیعی است که این منطقه با توجه به پیشینهٔ اقلیمی تحولات گسترده‌تری داشته، لکن در حال حاضر هر تحولی در چهرهٔ ریخت‌شناختی این سطح، محدود به تغییرات فصلی اقلیم است.

۲ـ حوزهٔ گسترش تپه‌های ماسه‌ای و ماسه‌زارها

بخشی از منطقهٔ مورد مطالعه از ماسه پوشیده شده است، صرفِ نظر از سطوحی که با لایهٔ کم‌ضخامت ماسه پوشیده است و شکل خاص ریخت‌شناختی ندارد. فضاهای انباشته از ماسه با ضخامت و ارتفاع حداقل ۵۰ سانتی‌متر و حداکثر ۳۴ متر یافت می‌شود که بارزترین شکل ریخت‌شناختی فضایِ ماسه‌ای این منطقه را تشکیل می‌دهد. در اینجا ابتدا باید به ریخت‌شناسی ماسه‌ها، سپس اشکال ماسه‌ای و در نهایت به منشأ ماسه‌ها پرداخت. در خصوص ریخت‌شناسی ماسه‌ها باید به وجود خراشیدگی و

شیارهای کوچک در سطح دانه‌ها اشاره کرد. نوع ماسه‌ها شامل فلدسپات، توف، کلسیت، کانی آهن‌دار، فسیل و کوارتز است (۱۲ / ص۵۹-۵۶). ریخت‌شناسی کاملاً مشخص فلدسپات‌ها گوشه‌دار یا زاویه‌دار بودن آنهاست. توف‌ها در سطح خراش زیادی دارند، کلسیت‌ها کاملاً ساییده شده‌اند، کانیهای آهن‌دار اغلب زاویه‌دار هستند، سنگواره‌ها سطح صاف دارند و بالاخره کوارتزها کاملاً گرد شده‌اند. با این بیان تغییر وضعیت ریخت‌شناختی هر یک از دانه‌ها را صرفِ نظر از نوع کانی باید به دخالت دو عامل فرسایشی آبی و بادی مربوط دانست، با این خصوصیت که تنوع ریخت‌شناختی هر یک، خود دلیلی است بر اینکه دانهٔ ماسه‌ای مسافت زیادی را پیموده تا بالاخره در این منطقه تجمع یافته است و هم اکنون نیز در آستانهٔ تحول دیگری قرار دارد (۱۲ / ص۶۰).

به‌طور کلی برخان‌ها و تپه‌های ماسه‌ای مهمترین اشکال ماسه‌ای این منطقه را تشکیل می‌دهند و به‌صورت آشکاری جهت حرکت باد غالب را نشان می‌دهند. تپه‌های ماسه‌ای اغلب ساکن و تثبیت شده به نظر می‌رسند و اغلب با امتداد شمالی- جنوبی به‌صورت عرضی شکل گرفته‌اند و خط‌الرأس ظریف و نازکی بر امتداد و بر قلهٔ آنها دیده می‌شود که اغلب با امتداد غیر مستقیم، یعنی قوس‌دار و کج شده هستند. کلاً فضای ماسه‌ای منطقه از قسمت جنوب خود تحت تأثیر آبراهه‌های جریانی فصلی و اتفاقی بالادست و از طرف شمال خود در تعارض و تضاد با فرایندهای مؤثر بر حاشیهٔ کویر است. به عبارتی آبراهه‌های جریانی و امتداد کویری در هدایت طولی این سطوح ماسه‌ای نقش دارند. تعداد معدودی از آبراهه‌های جریانی مشاهده می‌شوند که بین منطقهٔ فرود دو تپه و یا برخان‌ها جریان دارند، اما از آن مقدار آب جریانی برخوردار نیستند که شرایط خود را بر شکل تپه‌ها تحمیل کنند، بلکه تپه‌های ماسه‌ای گاهی آبراهه‌ها را به بازی می‌گیرند. اشکال ماسه‌ای چون از منشأ بادی هستند، بنابراین در شرایط اقلیمی بسیار خشک به‌وجود آمده‌اند و متناسب با تغییر میزان سرعت باد و جهتهای مختلف، شکلهای مختلفی پیدا کرده‌اند؛ از جمله:

۱ـ تپه‌های عرضی با ابعاد مختلف؛ ۲ـ برخان‌های منفرد؛
۳ـ برخان‌های به هم پیوسته؛ ۴ـ برخان و تپه‌های عرضی؛
۵ـ تپه‌های خطی‌شکل (طولی).

تپه‌های عرضی اغلب در جنوبِ شرقی این بخش گسترش دارند. شکل غالب سطحی این تپه‌ها کشیدگی‌های ستاره‌ای‌شکل است و نشان‌دهندهٔ بادهایی با جهتهای

مختلف و اغلب گردبادی است. تپه‌های خطی‌شکل بیشتر در فضاهای نزدیک به حاشیهٔ کویر دیده می‌شود. با توجه به امتداد این تپه‌ها چنین به نظر می‌رسد که جهت باد غالب، شرقی-غربی باشد، اما نیمرخ نسبتاً نامتقارن اغلب تپه‌ها و برخان‌ها نشان می‌دهد که غیر از بادِ غالبِ شرقی-غربی بادهایی با جهتهای مختلف دیگر در منطقه تأثیر دارند. به نظر می‌رسد که جهت بادهای تشکیل‌دهندهٔ بازوان نامتقارن تپه‌ها و برخان‌های منطقه باد شمالِ شرقی و جنوب و جنوب غربی است. در افواه عامهٔ افراد ساکن در محل، این باد به باد خراسان معروف است که در اواخر بهار و تابستان جریان دارد (۱۲ / ص۵۴). اشکال دیگر ناهمواریهای ماسه‌ای، تجمع ماسه‌ها در مقابل دیوار و موانع از جمله گیاهان است (عکس شمارهٔ ۳). بخشی از این مانع‌ها را افراد ساکن در بعضی مناطق مستعد سکونت از جمله حبیب‌آباد، علی‌آباد و حاجی‌آباد به منظور در امان ماندن از هجوم ماسه‌ها ایجاد کرده‌اند. خط آهن متروکه نیز با جابه‌جایی ماسه‌های بادی در بعضی قسمتها پوشیده شده است.

عکس شمارهٔ ۳: تجمع و توالی رسوب ماسه‌های بادی از چرخه‌های مختلف اقلیمی منطقهٔ مورد مطالعه

در خصوص منشأ ماسه‌ها در منطقهٔ مورد مطالعه ابتدا باید به رنگ و نوع ماسه توجه نمود. رنگ ماسه اغلب تیره به نظر می‌رسد، بنابراین رنگ تیرهٔ آنها ماهیت وسیع آتشفشانی آن را می‌رساند. حدوداً ۳۵ درصد ماسه‌ها کوارتز می‌باشد، همچنین مقدار کانی آهن‌دار ۳ درصد؛ ژیپس ۱ درصد؛ کلسیت ۳ درصد؛ فسیل ۲ درصد؛ توف ۵ درصد و فلدسپات ۹ درصد است. فلدسپات کمی کدر است. کانی آهن‌دار تیره‌رنگ و کوارتز تقریباً بی‌رنگ است (۱۲ / ص۶۳). با این خصوصیات منشأ ماسه‌ها را می‌توان به شرح زیر دانست:

الف) منشأ آهکی تخریبی و رسوبی. مواد تخریبی رسوبی که با سیمان آهکی و یا نمکی کم و بیش سخت شده، بعد از انحلال و یا تحت تأثیر انرژی بادی قابلیت سیمانی خود را از دست می‌دهد و بر اثر باد جابه‌جا می‌شود. چنین وضعی در همهٔ رسوبات سازند قرمز پایینی و بالایی و سازند قم از الیگوسن تا میوسن بالایی وجود دارد، بویژه اینکه بخش وسیعی از ایران مرکزی از همین رسوبهای تخریبی نمک‌دار تشکیل شده است. در این خصوص باید اثر فرسایش بادی و آبی (هیدرو ـ ائولین) را توأم با هم مؤثر دانست.

ب) فلدسپات موجود در ماسه‌ها حکایت از منشأ آذرین دارد. بویژه اینکه سنگهای آذرین در منطقهٔ ایران مرکزی به‌وفور دیده می‌شود. توده‌های آذرینی منطقه تحت تأثیر دو عامل در معرض فرسایش قرار خواهند گرفت. یکی اثر تکتونیکی که منجر به شکستگی و خردشدگی شدید سنگهای آذرینی می‌شود و دیگری شرایط هیدروترمال حاکم بر منطقه درگذشته که با داشتن حرارت و رطوبت و محلولهای گرمایی کانی اصلی پایدار به مواد ریزدانهٔ ناپایدار تبدیل و بر اثر باد حمل می‌شود.

ج) جریانهای گلی ـ سیلابی ـ رسوبی و واریزه‌ها و لغزشهای زمین و ماسه‌های ساحلی دریاهای قدیمی ایران مرکزی نیز می‌تواند منشأ این ماسه‌ها باشد، به‌نحوی که بعد از اینکه حالت سیمانی خود را از دست می‌دهند، بر اثر باد کند وکاو می‌شوند و در جابه‌جایی ضمن فرسایش به منطقهٔ تراکمی باد رسوب می‌کنند. این‌گونه رسوبات می‌تواند تلفیقی از انواع کانیهای ماسه‌ای یاد شده از جمله فسیل با خود به همراه داشته باشد.

د) تجمع رسوبهای ریزدانه در حوضه‌های انتهایی جریانی و قسمت زیردست مسیل‌ها نیز می‌تواند منشأ ماسه‌ها باشد که در این صورت ذرات درشت‌تر بر جای می‌ماند و ذرات ریزتر که باد توان جابه‌جایی آن را دارد، با باد حمل می‌شوند و در منطقهٔ تراکمی، متراکم می‌گردند. تشکیلات نرم لس و مارن‌ها که در رسوبات پلایایی غرب کاشان و همچنین منطقهٔ مورد مطالعه گسترش دارند، نمونه‌ای از این نوع هستند، به‌نحوی که باد توانسته است مواد نرم لسی و مارنی را تا کیلومترها با خود حمل کرده، متراکم سازد (۱۰ / ص۹۶).

علل تجمع ماسه‌ها در منطقهٔ مورد مطالعه می‌تواند بسیار مختلف باشد، ولی مهمترین آنها را به شرح زیر بیان می‌کنم. هر چند برای هر یک از علتهای ذکر شده به تحقیق بیشتری نیاز است:

۱ـ وجود موانع گیاهی و یا کوهستان باد پناهی به گونه‌ای که انرژی جنبشی باد، دیگر قادر به حمل و جابه‌جایی ذرات ماسه نباشد. از این‌رو تشکیل برخان‌ها، نبکاها و تپه‌های عرضی منفرد می‌تواند ناشی از این علت باشد.

۲ـ هلالی بودن حاشیهٔ کویر اردستان (دق‌سرخ) نیز می‌تواند یک علت باشد. بویژه اینکه دق‌سرخ همیشه مرطوب بوده است. بنابراین به هنگام عبور باد از سطح کویر، رطوبت کویر را به خود جذب می‌کند و ضمن سنگین کردن مواد ماسه‌ای معلق در هوای باد، در کنار دق رسوب می‌دهد.

۳ـ فرورفتگی تدریجی چالهٔ قم ـ اردکان به گونه‌ای است که مانع جریان بیشتر انرژی بادی است و این می‌تواند یکی از علتهای مهم باشد.

۴ـ کاهش انرژی جریانی باد از منشأ اقلیمی متفاوت، بدین ترتیب که وقتی سرعت باد برای به حرکت درآوردن ذرات دیگر کافی نباشد، ذرات ماسه تحت تأثیر نیروی ثقل سقوط می‌کند به طوری که برآیند نیروی ثقل نسبت به برآیند انرژی بادی فزونی می‌یابد. این عامل اغلب سبب ریزش باران ماسه می‌گردد که بعد از آن با بادهای جریانی محلی تغییر شکل می‌یابد و اشکال مختلف ماسه‌ای را ظاهر می‌سازد.

۳ـ حوزهٔ گسترش شبکه‌های جریانی متراکم و انبوه

در این حوزه آن دسته از شبکه‌های جریانی (آبراهه‌ها) مورد مطالعه قرار می‌گیرند که عمدتاً بر اثر فرایندهای فرسایشی تخریبی و جابه‌جایی تحت تأثیر عمل آبهای جاری شکل گرفته‌اند. بستر آبراهه‌ها تا حدود زیادی تابع رخنمون سنگ اصلی، شیب توپوگرافی، میزان آبی که در سطح جریان می‌یابد و طول شبکه‌های جریانی است. بنابراین عوامل جنس لایهٔ رخنمون شده، شیب و آب و طول آبراهه در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

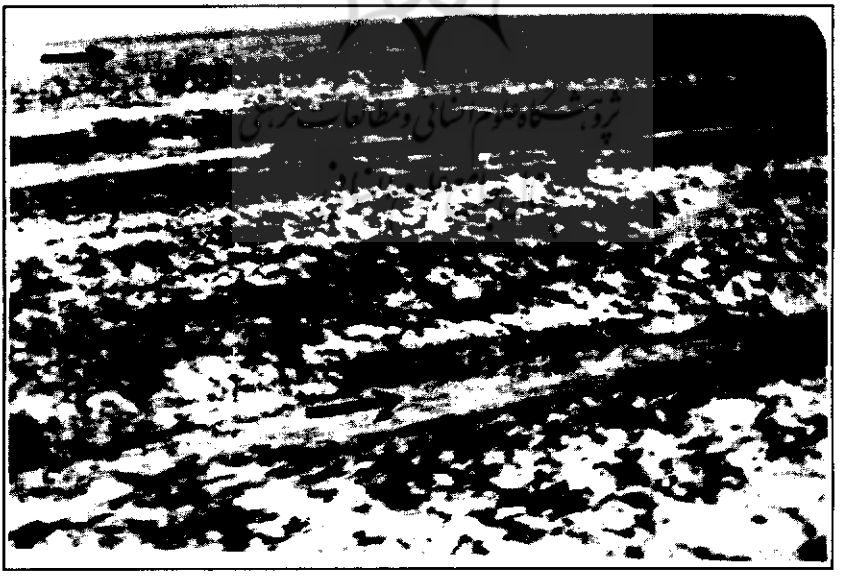
این حوزه فاقد یکنواختی وسیع سنگ زیرین است؛ به‌عبارتی گسترش آبراهه‌ها در سطحی با جنس غیریکنواخت جریان دارد. در بخش کوهستانی سطحی که جریان آب بر آن ایجاد آبراهه نموده است، اغلب آتشفشانی است. جنس آن شامل بازالت، آندزیت، ریولیت، و ایگنمبریت است؛ که از اطراف با ماسه‌سنگ و کنگلومرا محدود شده‌اند. طبیعی است که در چنین سطحی شبکه‌های جریانی آب نمی‌توانند از بستری عریض برخوردار باشند. علاوه بر این شیب توپوگرافی نسبتاً زیاد آن به دلیل ارتفاع زیادی که این برون‌زدگیهای سطحی دارند، به‌طور مضاعف به انرژی جریانی آب به‌منظور کندوکاو عمقی اضافه می‌کند. فقط در منطقهٔ کوهستانی است که شبکه‌های جریانی آب به شکل شجری خود را بر سنگ سطحی تحمیل کرده‌اند. بدیهی است که این آبراهه‌ها در تخلیهٔ واریزه‌های کوهستانی و ریزشها و آوارهای تخریب شده از کوهستان به طرف سطوح پایین‌تر آبرفتی نقش اساسی دارند. اگر بخواهیم یک رتبه‌بندی از آبراهه‌های منطقه داشته باشیم، به دلیل اینکه از میزان باری که تخلیه می‌کنند و همچنین میزان دبی آب اطلاعی نداریم، چنین چیزی ممکن نیست. تنها عاملی که ممکن است ما را وادار به رتبه‌بندی کند، طول و فراوانی این آبراهه‌هاست. با در نظر گرفتن این دو عامل به‌تنهایی نتایج حاصل از رتبه‌بندی چندان با اهمیت نخواهد بود. مسلماً شیب جانبی دره‌های مشرف به شبکه‌های جریانی در بخش کوهستانی بسیار زیاد است. در این بخش شبکه‌های جریانی نه‌فقط از طریق انرژی حاصل از آب، دارای املاح و مواد تخریبی می‌شوند، بلکه مواد تخریبی روی دامنه‌های مشرف به آبراهه‌ها به طریق جهش و یا خزش آزادانه خود را به آبراهه می‌رسانند.

به عکس شبکه‌های جریانی سطوح پایین‌دست (آبرفتی) از این ویژگی برخوردار نیستند. در سطوح آبرفتی با وجود اینکه سطح سنگ از مقاومت کمتری برخوردار است، شبکهٔ جریانی بسیار آرام‌تر عمل می‌کند. همچنین دارای بستر عریض‌تر و کم‌عمق‌تر است. قدیمترین رسوبات کوارترنری که شبکهٔ جریانی بر آنها کندوکاو انجام می‌دهد، عبارت‌اند از: ماسه‌سنگ، ژیپس و کنگلومرا. هر چند این آبراهه‌ها بدون پرتگاه نیستند، ولی از آرامش بیشتری نسبت به کوهستان برخوردارند و از این بخش به بعد است که شبکه‌های جریانی از شکل شجری، به شکل خطی تبدیل می‌شوند و تا نقطهٔ پایانی شیب به‌طور موازی تداوم می‌یابند و به دلیل اینکه از شیب و میزان انرژی جریانی کمتری برخوردار می‌شوند، کمتر شکلی را در مقیاس کوچک از خود نشان می‌دهند. آبراهه‌های خطی روی سطوح آبرفتی با رسوبات قدیمی ماسه‌سنگی و کنگلومرا بیشتر به چشم می‌خورند. لکن هیچ کدام بر دیگری برتری ریخت‌شناختی ندارند. جالب این است که حتی به دلیل کمبود میزان آب جریانی که بتواند تا نقطهٔ انتهایی ادامه یابد، هیچ‌گونه مخروطهٔ آبرفتی نیز در مصب خود تشکیل نداده است. بنابراین جدیدترین رسوبات کوارترنری که شامل ریگ، ماسه و شن هستند، در میان راه باقی می‌مانند و فقط به هنگام سیلابهای اتفاقی به سطوح پایین‌تر کشیده می‌شوند و صرفاً در شرایط فصلی ماسهٔ بسیار ریز، مارن و رس امکان جابه‌جایی به پایین را دارند و چون توأم با نمک هستند به صورت سطح نسبتاً سخت شده‌ای در سطوح همجوار با مکانهای گسترش رسوبات بادی، رسوب می‌کنند.

از این‌رو شبکهٔ آبنگاری (هیدروگرافی) کنونی نشان‌دهندهٔ عدم یکنواختی عمل شبکه‌های جریانی در کل منطقهٔ مورد مطالعه، غیر از سطوح پوشیده با رسوبات بادی است. به‌عبارتی میزان رسوب تخریب و آماده شده که از منطقهٔ کوهستانی به خارج منطقهٔ کوهستانی منتقل می‌گردد، با میزان و نوع رسوب در نقطهٔ پایانی آبراهه برابری نمی‌کند. بنابراین باید به گذشتهٔ دور اندیشید. زمانی که میزان آب شبکه‌های جریانی به قدر کافی بوده که می‌توانسته رسوب تخریب شدهٔ کوهستان را به سطوح پایین‌تر تا نقطهٔ پایانی شیب جابه‌جا کند؛ یعنی زمانی که شرایط مرطوبی بر منطقهٔ مورد مطالعه حاکم بوده است. طبیعی است که در چنین

شرایطی شبکهٔ آبراهه‌های جریانی غیر از شبکهٔ فعلی می‌بوده و احتمالاً دارای یکنواختی خاص بوده است. پادگانه‌های آبرفتی رسوبی موجود این امر را کاملاً تأیید می‌کند (عکس شمارهٔ ۴).

تغییر قدمت رسوبات از نواحی مجاور رسوبات بادی به سمت کوهستان خود گواه این موضوع است. بدین ترتیب که ابتدا رسوبات عهد حاضر سپس رسوبات جوان و بعد رسوبات قدیم و درنهایت قدیمترین رسوبات در مجاورت باکوهستان قرار گرفته‌اند. بعید به نظر می‌رسد که از طریق این تحقیق و مقاله بتوان ماهیت، توالی، دورهٔ زمانی یا تأثیر تمام فرایندهای عمل‌کنندهٔ شبکه‌های جریانی را تعیین نمود، لکن این نکته را باید مورد توجه قرار داد که تراکم بسیار زیاد شبکه‌های جریانی کنونی نشان‌دهندهٔ پیشینه‌ای از این آبراهه‌هاست که میزان آب سطحی بسیار زیاد بوده، به نحوی که آبراهه فرصت توسعه را یافته است؛ در صورتی که در حال حاضر با توجه به عناصر اقلیمی کنونی حاکم هیچ‌گونه توسعه‌ای ندارند.



عکس شمارهٔ ۴: پادگانه‌های آبرفتی یک آبراههٔ بزرگ از منطقهٔ مورد مطالعه در عکس سه پادگانه دیده می‌شود که با پیکان، روی عکس نشانه‌گذاری شده است.

۴ـ حوزهٔ گسترش دشت‌سر

دشت‌سرها قبل از حوزهٔ کوهستان در منطقهٔ مورد مطالعه گسترش دارند و به دو صورت لخت و پوشیده دیده می‌شوند و دارای نیمرخ طولی مقعر هستند. درخصوص دشت‌سرهای منطقه باید به نوع فرایندهای پویا، ضخامت و پوشش رسوبی، شیب سطح و وابستگی آب و هوایی آن پرداخت. ناگفته نماند که اختلاف ارتفاع بلندترین و پست‌ترین نقطه ۱۱۶۳ متر است. از نظر نوع فرایندهای غالب باید به عقب‌نشینی کوهستان بر اثر فرسایش آبی و تخریب مکانیکی اشاره کرد. تعیین ضخامت مواد رسوبی که سطح دشت‌سر را پوشانیده، از طریق عکس هوایی ممکن نیست. ولی تا حدودی شبکه‌های جریانی رسوبات را حفر و ضخامت نسبی را نشان می‌دهند. این نظر که پیدایش دشت‌سرهای منطقه به پلیوسن فوقانی و کوارترنر تحتانی مربوط است مورد تأیید است، چون در آن زمان آب و هوای منطقه به مراتب مرطوب بوده، لذا جریان آب سطحی و فرسایش جانبی مهمترین عامل شکل‌دهندهٔ سطح فرسایشی فوق بوده‌اند. بنابراین در ارتباط با دخالت و تأثیر اقلیم‌های متفاوت ناشی از اختلاف موقع، شکل و جهت ناهمواری چهره‌های گوناگونی را به خود گرفته است. در بعضی قسمتها مواد تخریبی سطحی، بی‌نظمی‌های سنگ اصلی را پوشانیده و این دلیلی بر این است که دشت‌سرها هم اکنون یک وضعیت تراکمی دارند و نه کاوشی. تنها عمل کاوشی بر سطح دشت‌سرهای منطقه، عمل فرسایشی باد است که سبب ایجاد ریگستان در سطح دشت‌سرها شده‌است.

۵ـ حوزهٔ گسترش کوهستان

این حوزه تا حدود بسیار زیادی از جنس تشکیل‌دهندهٔ سنگها، امتداد گسل‌ها، چین‌خوردگی‌ها، ارتفاع و شیب پیروی می‌کند. سنگهای آتشفشانی رخنمون اصلی سنگ پایه است و شامل داسیت، ریولیت، ایگنمبریت، و پیروکلاستیک است. این سنگهای آتشفشانی در حقیقت قسمتی از توده‌های آتشفشانی پروسعتی هستند که در غرب ایران مرکزی به صورت ممتد وجود دارند. بنابراین تحت شرایط فعالیت تکتونیکی دوران سوم به وجود آمده‌اند. سیاه‌کوه با ۲۰۸۵ متر بلندترین نقطهٔ ارتفاعی

ایـن مـنطقه است کـه بـه‌طور مـتوالی دارای طـاقدیس و نـاودیس مـی‌باشد. تـیغه‌های فرسایشی، پرتگاه گسلی، پرتگاه فرسایشی، مخروط‌های واریـزه‌ای، دره‌هـای بـا کـف سخت، سطوح سنگی نسبتاً مرتفع، سطوح سنگی با ارتفاع مـتوسط و اشکـال زمـین‌ـ ریخت‌شناختی حاکم بر این قسمت از منطقهٔ مورد مطالعه می‌باشد. مهمترین عامل تغییر شکل این بخش عامل تکتونیک و ناهمگنی سنگهای سطحی است. تکتونیک در داخل کوهستان و ناهمگنی در مجاورت با سنگهای رسوبی قابل تشخیص است. نظر به اینکه سنگهای آتشفشانی از جمله ریولیت، ایگنمبریت و پیروکلاستیک در ارتفاع بالاتری قرار گرفته‌اند و مشرف به سنگهای ژیپسی، کنگلومرایی و ماسه‌سنگی هستند، بنابراین بخش وسیعی از سنگهای رسوبی که در ارتفاع پایین‌تری در مجاورت با توده‌های مرتفع قرار گرفته‌اند بر اثر تخریبهای آواری و واریزه‌ای پوشیده شده‌اند. جالب این است که با وجود تخریبهای آواری و واریزه‌ای، هیچ‌گونه مخروط آبرفتی قدیمی و جدید وجود ندارد. از این‌رو با توجه به قابلیت جذب آبی که سنگهای آتشفشانی دارند و نبود مخروط آبرفتی، ریزشهای جوی نیز به‌ندرت در سطح جاری می‌شوند. بنابرایـن نـه‌فقط فـرصتی بـرای تشکیل مخروط آبرفتی در حال حاضر به‌وجود نمی‌آید، بلکه شبکه‌های جریانی انباشته از رسوبات تخریبی می‌باشند که با توجه به شـیب دامـنه‌های مشـرف بـه آبـراهـه‌ها و نیروی ثقل، کمتر بر اثر انرژی ناشی از جریان‌یافتگی آب به پـایین کشـیده شـده‌انـد و این خود دلیلی است که چرا شبکه‌های جریانی حتی در پایین‌دست خود، قدرت و توان کافی جهت توسعهٔ امتداد و گسترش بستر خـود را نـدارنـد. پـاسخ بـه ایـن سـؤال در بخش حوزهٔ گسترش شبکه‌های جریانی، ضمن بیان دلیل کمبود بارش داده شده است (میانگین برای ده سال ۱۲۷ میلی‌متر). دلیل دوم قابلیت جذب میزان زیاد بارش جـوی از طـریق هـمین تـوده‌های آتشـفشانی است. بـه هـمین دلیـل چشـمه‌های آب شـیرین برخلاف آب شور قناتهای پای دشت و سطوح ماسه‌ای چشمگیر است (مثل آب شیرین قنات خلیل‌آباد و دره‌باغ و چشـمهٔ مـهرآبـاد، بـابااحـمد، مـحمدآباد، نـصرت‌آباد و...). طبیعی است که این چشمه‌ها بیشترین میزان آبـدهی را در بـهار دارنـد (۱۲ / ص۶۵ـ۶۴) (شکل شمارهٔ ۳).

علائم

سنگهای آتشفشانی
دیوریت‌های عودی
سنگهای کالوه‌ملاتژی
سنگهای رسوبی
رسوبات کواترنری
گسل نرمال
راندیس
ناقدیس
خط تقعر
دره V شکل
دره U شکل یهی
حاشیه دره

پرتگاه گسلی
مخروط قدیمی
حوضه گسترش دشت
تپه ماهور
آبراهه فصلی
شمال

شکل شمارهٔ ۳: نقشهٔ ژئومورفولوژی منطقهٔ مورد مطالعه، مقیاس ۱۵۰۰۰۰۰

نتیجه

یک طبقه‌بندی موضوعی از فرایندهای زمین‌ـ ریخت‌شناختی منطقه عبارت است از حوزهٔ گسترش حاشیهٔ کویر، تپه‌های ماسه‌ای و ماسه‌زارها، شبکه‌های جریانی متراکم و انبوه، دشت‌سر و کوهستان.

وجود کویر دق‌سرخ به عنوان یک شاخص خشکی اقلیمی و زمینی، معرف فعال بودن بعضی پدیده‌های خاص نواحی خشک حاکم بر منطقه است. بخش کویری منطقهٔ مورد مطالعه تحت تأثیر تغییرات فصلی عناصر اقلیمی از جمله بارش است.

تپه‌های عرضی با ابعاد مختلف، برخان‌های منفرد و به هم پیوسته، تپه‌های عرضی منفرد و متداخل و تپه‌های خطی (طولی) شاخص‌ترین شکل ناهمواریهای حوزهٔ گسترش تپه‌های ماسه‌ای منطقه است.

بررسی ریخت‌شناسی ماسه‌ها حکایت از خراشیدگی و شیارهای سطحی آنها دارد. تپه‌های ماسه‌ای و برخان‌ها مهمترین اشکال ماسه‌ای منطقه است. منشأ ماسه‌ها متفاوت است و با توجه به رنگ و جنس منشأ آهکی و آذرین و رسوبی آبرفتی و تخریبی آواری دارند. علت تجمع ماسه‌ها متفاوت است و علل آن وجود موانع، هلالی شدن حاشیهٔ کویر، پادگانه‌های آبرفتی، جذب رطوبت و کاهش انرژی جریانی باد است. شبکه‌های جریانی منطقه تابع رخنمون سنگ اصلی، شیب توپوگرافی و میزان آبی است که در سطح جریان می‌یابد. دشت‌سرها به دو صورت لخت و پوشیده دیده می‌شوند. ریخت‌شناسی حوزهٔ کوهستان منطقه تا حدود زیادی از جنس سنگها، امتداد گسل‌ها چین‌خوردگی، ارتفاع و شیب پیروی می‌کند.

منابع و مآخذ

۱ـ احمدی، حسن. *ژئومورفولوژی کاربردی*، دانشگاه تهران، ۱۳۶۲.

۲ـ اسفندیاری، بیژن. *زمین‌شناسی روی زمین*، دانشگاه تهران، ۱۳۶۶.

۳ـ جعفرپور، ابراهیم. *اقلیم اردستان*، مؤسسهٔ جغرافیایی دانشگاه تهران، ۱۳۶۱.

۴ـ جعفرپور، ابراهیم و احمد معتمد. *بیابان*، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.

۵ـ درویش‌زاده، علی. **زمین‌شناسی ایران**، دو جلد، انتشارات ندا، ۱۳۷۱.

۶ـ صدیقی، مهدی و پورکرمانی. **اشکال، مناطق خشک**، ترجمهٔ آستان قدس رضوی ـ مشهد، ۱۳۶۹.

۷ـ فریفته، جمشید. **سیستمهای طبقه‌بندی اقلیمی**، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، ۱۳۶۶.

۸ـ محمودی، فرج‌الله. «بیابانهای ایران»، مجلهٔ رشد آموزش جغرافیا، شمارهٔ ۱۷، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۶۷.

۹ـ محمودی، فرج‌الله. «تحول ناهمواریهای ایران»، مجلهٔ پژوهشهای جغرافیایی دانشگاه تهران، ۱۳۶۷.

۱۰ـ معتمد، احمد. «منشأ ماسه‌های ایران»، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، مجموعه مقالات سمینار بررسی مناطق بیابانی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۱.

۱۱ـ معتمد، احمد و فرامرز پورمعتمد. «زمین‌شناسی حوض‌سلطان»، نشریهٔ دانشکدهٔ علوم دانشگاه تهران، جلد نهم، ۱۳۷۰.

۱۲ـ مقیمی، ابراهیم. «تحول ژئومورفولوژی شرق اردستان»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۶۸.

۱۳ـ مقیمی، ابراهیم. «واحدهای مرفولوژی دق‌سرخ»، مرکز تحقیقات مناطق کویری، مجموعهٔ مقالات سمینار بررسی مناطق بیابانی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۱.

۱۴ـ موحد دانش، علی. **هیدرولوژی آبهای سطحی ایران**، سازمان سمت، ۱۳۷۳.

۱۵ـ نبوی، حسن. **دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران**، سازمان زمین‌شناسی، ۱۳۵۱.

16- Berberian, M. 1976, Contribution the Seismotectonics of Iran; Geological Survry of Iran.

17- Chorly, R. (1986), Geomorphology; london.

18- Dovnir; 1974, The Semi- arid Wold; Man on the Fring of the Deseret; Langman.

19- Furrer, M.A. and Soder, P.A. 1955, The Oligo- Miocene Marine Formation in the Qom Region (Central Iran).

20- Geological Survey of Iran; 1984, Geology of the Anarak area (Central Iran); Report no 19.

21- Kook, R. u. 1986, Hot Drylands; Environments Enginering Geomorphology; Press.

22- Ricgords. Keith, 1986, Fluvial Environments; Enginering Geomorphology; Survey University Press.

23- Stocklin, J. 1972, Stratigraphic Lexicon of Iran; part1.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی