

محمدجعفر زمردیان - دکتر محسن پور کرمانی  
دانشگاه فردوسی مشهد - دانشگاه تربیت معلم زاهدان

## بحثی پیرامون ژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان (۶) - خاش

### موقعیت جغرافیایی

شهرستان خاش در فاصله ۱۸۹ کیلومتری جنوب زاهدان در ۱۴-۶۱ طول شرقی و ۱۳-۲۸ عرض شمالی واقع شده است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۴۰۰ متر می باشد و وسعتی معادل  $۳۱/۷۵۳$  کیلومتر مربع را اشغال کرده است (نقشه شماره ۱).

ژئوگرافیک و مطالعات زمینشناسی  
پرتال جامع علوم انسانی

ژئومورفولوژی

### ژئومورفولوژی و نکتونیک (ژئونکتونیک)

پستی و بلندیهای ناحیه خاش مجموعه ناهمواریهایی را در ادامه ارتفاعات شرقی ایران تشکیل می دهند. فعالیتهای آتشفشانی اخیر یعنی کواترنر، جوان بودن نسبی این ناهمواریها را تأیید می کند. حد بین مناطق آتشفشانی بزمان و تفتان توسط یک حوضه رسوبی از یکدیگر جدا شده اند. این حوضه از دو قسمت مورفونکتونیک یعنی دو منطقه چین خورده به موازات هم تشکیل شده است. در حد واسط این دو منطقه نیز دشتهای، هامونها و چاله هایی قرار گرفته اند.

به علت وضعیت مبهم و پیچیده تکتونیکی این نواحی نمی توان فازهای مختلف آن را کاملاً تشخیص داد، ولی به طور کلی این ناحیه تحت تاثیر حرکات تکتونیکی اواخر دوران دوم (کرتاسه فوقانی) و اوایل دوران سوم (ائوالیگوسن) قرار گرفته است. و این دو فاز اصلی، مورفوتکتونیک ناحیه را به وجود آورده است. ضمناً فعالیتهای آتشفشانی دوره کواترنری و اثرات ناشی از آن را نیز نباید از نظر دور داشت.

وضعیت تکتونیکی نواحی غربی نسبت به نواحی شرقی پیچیده تر بوده و وجود گسلهای نسبتاً زیاد، خردشدگی طبقات و درزوشکافهای ثانوی بشمار، دلیلی بر این ادعاست. در واقع گسلهای متعدد و موازی و به ویژه در سازندهای فلیش (تناوب شیل، مارن و ماسه سنگ) به چشم می خورد که این گسلها غالباً دارای روند شمالی- جنوبی و تقریباً شمال غربی- جنوب شرقی بوده و احتمالاً با گسل خوردگی عظیم ناحیه نهبندان- خاش (۱) هم زمان می باشند، زیرا در موازات جهت جغرافیایی این گسل بزرگ قرار دارند. البته این گسلها به طور پراکنده توسط یک سری گسلهای ثانوی قطع شده و گسلهای شعاعی و یا گسلهای کوچک و عمود بر هم نیز در بعضی نقاط ظاهر می شوند که دارای ویژگیهای خاص ژئومورفولوژیکی و محلی می باشند.

در قسمتهای مرکزی دشتهای تگور و چاه گاوی (چاه غیبی) به علت مقاومت طبقات آهکی اوایل دوران سوم، چین خوردگی قابل توجهی به چشم نمی خورد، ولی این طبقات غالباً خرد شده اند اما به علت مقاومت کمتر و همچنین خواص دیگر رسوبات پالئوژن (رخساره فلیش) بخشهای جنوبی، شمال شرقی و شرق هامون چاه گاوی ساختهای متفاوتی به وجود آمده است. به طوری که در این طبقات تاقیدسها و ناودیسهای متعددی ایجاد شده که محورهای آنها در جهت شمال غربی جنوب شرقی امتداد یافته و شبیهای محوری آنها مشخص می باشد. همچنین به علت خاصیت ژئومکانیکی رسوبات فلیش در برابر فشارهای تکتونیکی، چینهای نسبتاً زیادی که محور آنها از یکدیگر قابل تمیز نیست در این نواحی به ویژه در مناطق جنوبی هامون چاه گاوی مشاهده می شود به همین خاطر تمام توده های فلیش این قسمت چشم انداز مورفوتکتونیکی ویژه ای دارند که هم روی زمین و هم روی عکسهای هوایی به خوبی قابل تشخیص است. در نقاطی که گدازه های آتشفشانی - که خروج آنها با جنبشها و حرکات نسبتاً شدیدی

۱- مانند گسلهای نهبندان، نصرت آباد و دامن که در غرب ناحیه و گسلهای زاهدان و سراوان که در شرق ناحیه قرار گرفته اند و دارای امتداد شمالی- جنوبی یا شمال غربی- جنوب شرقی هستند.

توأم بوده. گسترش یافته است (به ویژه در نزدیکی دهانه های آتشفشانی)، شکستگیهای مشخصی در رسوبات اطراف به وجود آمده است، به عنوان نمونه می توان به دامنه شمالی کوه نادر اشاره کرد.

### ژئومورفولوژی و توپوگرافی (واحدهای ناهمواری)

ناحیه مورد مطالعه از یک سری ارتفاعات حاشیه ای و داخلی که چاله ها و دشتهای پراکنده ای در میان آنها وجود دارد، تشکیل شده است، به طوری که حد شمالی و شمال شرقی خاش را کوههای مرتفعی چون آتشفشان تفتان، چهل تن، شهسواران، سیاه بندان، خارستان و... که دنباله رشته کوههای میرجاوه-ملک سیاه و رشته کوههای شرق ایران می باشند، در بر گرفته اند. تفتان نه تنها به عنوان بلندترین قله منطقه، بلکه به عنوان بلندترین قله ارتفاعات شرقی ایران با ۳۹۴۱ متر ارتفاع در ۵۰ کیلومتری شمال شهر خاش قرار دارد، که نسبت به دشتهای اطراف خود حدود ۲۰۰۰ متر بلندتر است<sup>۱</sup>.

در شرق خاش کوههای پشتکوه با جهت شمال غربی- جنوب شرقی با قله مرتفعی چون قله بادامو با ارتفاع ۲۶۲۱ متر، مرز شرقی ناحیه را مشخص می کند. در جنوب این شهر، کوههای بیرگ و کارواندر و در غرب و جنوب غرب آن رشته کوههایی که دنباله کوههای جبال بارز بوده و به کوههای بزمان و بورکوه و زندکوه متصل می شود، قرار گرفته اند. ارتفاع متوسط این کوهها ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر است. این کوهها به عنوان خط تقسیم آب و آبگیرهای بخش جنوب غربی خاش بوده و با قللی با ارتفاع ۲۰۰۰ متر قابل رویت هستند.

از کوههای مشهور دیگر منطقه می توان کوه پنج انگشت را نام برد که در ضلع غربی شهر خاش واقع شده است. علاوه بر رشته کوههای پراکنده ای که در داخل محدوده مورد مطالعه قرار گرفته اند، تپه های کوچک و بزرگ منفردی نیز که غالباً آهکی هستند، در سراسر دشتهای جنوبی و جنوب غربی خاش نظم ژئومورفولوژی ناحیه را بر هم می زنند.

در بین این برجستگیها، پستیها و چاله هایی وجود دارد که توسط حوضه های آبریز از یکدیگر جدا مانده اند. به این ترتیب مجموعه ناهمواری ناحیه از یک سری ارتفاعات و حوضه های آبریز اصلی و فرعی تشکیل شده که هر کدام واحد ژئومورفولوژیکی مجزایی به حساب می آیند. به طور کلی می توان ناحیه مورد مطالعه را به واحدهای اصلی زیر تقسیم کرد:

۱- آتشفشان تفتان همراه با سایر آتشفشانهای استان در مقاله دیگری مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

الف- حوضه آبریز خاش- این حوضه که دشت خاش را دربر می‌گیرد، با مساحتی حدود ۲۴۰۰ کیلومتر مربع در دامنه جنوبی تفتان قرار گرفته و همه ساله از بارندگیهای تفتان تغذیه می‌شود. در واقع از چهار حوضه آبریزی که در چهار سمت تفتان قرار دارند، فقط در حوضه خاش است که آبهای اسیدی در آبرفتها تزریق شده و کیفیت نامطلوبی دارند. خروجیهای حوضه خاش به حوضه آبریز پشتکوه، در ضلع شرقی خاش وارد شده و خروجی اصلی هر دو حوضه توسط رودخانه گزو به تهاب منتهی می‌شود.

ب- حوضه آبریز گوهر کوه- حوضه گوهر کوه که در قسمت شمال و شمال غرب خاش قرار گرفته و حدود ۲۷۶۰ کیلومتر مربع مساحت دارد جزو حوضه‌هایی است که از دامنه تفتان تغذیه می‌شود. این حوضه شامل دشتی است با امتداد شمالی- جنوبی که بیشترین عرض و گستردگی آن در بخشهای میانی این دشت قرار دارد<sup>۱</sup>. حداکثر طول آن حدود ۵۵ کیلومتر و بیشترین عرض آن حدود ۳۰ کیلومتر است. این دشت وسعتی در حدود ۱۱۰۰ کیلومتر مربع را اشغال کرده است. ارتفاع متوسط آن در حدود ۱۳۵۰ متر و حداکثر ارتفاع حوضه ۲۴۵۵ متر است. شیب عمومی دشت از اطراف (شمال و جنوب شرق) به طرف جنوب غرب یعنی نقطه خروجی رودخانه داری و به طرف هامون شمشور<sup>۲</sup> است. قسمتهای شمالی این حوضه توسط رودخانه قلعه بید که یک رودخانه فصلی و دارای امتداد شمالی- جنوبی است، مشروب می‌شود. این رودخانه دارای چند شاخه فرعی به نامهای: تودلینک (از ارتفاعات ده پایید به طرف گوهر کوه)، کلتنگی (از ارتفاعات گت)، رودخانه کزانیر (از کوه خواجه سیلین) و... می‌باشد. در مجموع زهکش خروجی حوضه، آب دائمی ندارد.

ج- حوضه آبخوان- حوضه ای بسته را تشکیل می‌دهد که در قسمت جنوبی منطقه گوهر کوه و در غرب شهر خاش در فاصله ۲۰ کیلومتری مسیر خاش به ایرانشهر قرار گرفته و به عبارت دیگر این حوضه از شرق و شمال شرق به حوضه خاش و از غرب و شمال غرب به حوضه گوهر کوه و از جنوب به حوضه کارواندر (ایرانشهر) محدود می‌شود.

این حوضه خود به دو قسمت مجزا به نامهای هامون تگور و هامون چاه گاوی تقسیم می‌شود، که هامون تگور در بخش شمالی و هامون چاه گاوی در بخش جنوبی آن قرار گرفته‌اند. در واقع یک رشته از ارتفاعات (کوه نادر) با امتداد شرقی- غربی هامون چاه

۱- دو رشته کوه تقریباً موازی، دشت مذکور را احاطه کرده و از قسمت جنوب نیز یک سری ارتفاعات آن را از هامون تگور (تمپ) جدا می‌کند.

گاوی را از هامون تگور جدا می‌کند. حد بخش غربی این دو دشت را ارتفاعات هشایی ترسیم می‌کند و از شرق به وسیله کوههایی کم ارتفاع از حوضه خاش جدا می‌شود و قسمت جنوبی هامون چاه گاوی نیز به وسیله رشته کوهستانی شمال کارواندر محدود می‌شود. قسمت اصلی و میانی این دو هامون به وسیله شترارها و شوره‌زارها پوشیده شده است.

وسعت این دو دشت (دو هامون) در حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع است. حداکثر ارتفاع حوضه در حاشیه شمال غربی و در جنوب هامون تگور ۲۴۵۰ متر<sup>۱</sup> است. ارتفاع متوسط حوضه ۱۶۰۰ متر، ارتفاع بخش شمالی (هامون تگور) نسبت به سطح دریا ۱۴۵۰ متر و ارتفاع بخش جنوبی (هامون چاه گاوی) در حدود ۱۴۰۰ متر (۱۳۷۱ متر) می‌باشد. به طور کلی ارتفاع این حوضه نسبت به حوضه گوهر کوه کمتر است.

از نظر ژئومورفولوژی بین حوضه آبخوان و دیگر حوضه‌ها اختلاف کمتری وجود دارد که مربوط به گسترش دشت پهناور (چاه گاوی) با شیب بسیار کم با آبرفتی کاملاً دانه ریز است. در سطح این هامون که چندین ده کیلومتر مربع گسترش دارد، شیب به صفر می‌رسد. در حوضه آبخوان که یک حوضه آندوریک<sup>۱</sup> است، جریانهای سطحی دارای نقش متحدالمرکزی<sup>۲</sup> هستند. ضمناً، در این حوضه رودخانه دایمی وجود ندارد و کلیه مجاری و مسیلهای بزرگ و کوچک موجود در حوضه، در ایام بارندگی وسیلابی پر آب و در بقیه مدت سال خشک و بی‌آب هستند. تمامی این جریانهای سطحی موقتی در مرکز هامون چاه گاوی جمع می‌شوند. مقداری از جریانهای سطحی نیز به هامون تگور در غرب حوضه وارد می‌شوند، ولی سرانجام این آبها نیز به هامون چاه گاوی سرزیر می‌شوند. بدین ترتیب هامون چاه گاوی به عنوان سطح اساس اصلی بوده و در مواقع بارندگی و پرابی به صورت باتلاق و دریاچه ظاهر می‌شود. در ایامی که رودخانه‌ها پر آب هستند، به علت حجم و سرعت زیاد قابل کنترل نبوده و برای مصارف کشاورزی مفید نیستند چه حتی اگر بخشی از آب رودخانه به مزرعه‌ای هدایت شود، منجر به تخریب آن مزرعه و کشتزار خواهد شد. به این ترتیب آبهای سطحی حوضه مذکور غیر قابل استفاده بوده و سرانجام در هامون یا تبخیر می‌شوند و یا در زمین فرو می‌روند.

به این ترتیب در حوضه رسوبی حد واسط تفتان و بزمان دشتهای گوهر کوه در شمال،

۱- در بعضی منابع ۲۳۹۰ متر ذکر شده است.

2- Endoreique

3- Concentric هم مرکز

هامون تگور در قسمت میانی و هامون چاه گاوی در قسمت جنوبی قرار گرفته اند که به ترتیب ارتفاع آنها نسبت به یکدیگر کم می شود. این دشتهای دارای آب زیرزمینی نسبتاً فراوان و خاکهای آبرفتی مناسب جهت کشت و زرع می باشند و به همین خاطر امکان رشد نباتات و اسکان در بعضی نقاط آنها فراهم شده و مراکز انسانی مانند نوک آباد، ده پایبد، اسکل آباد، نارول و گوهر کوه و... به وجود آمده است.

### ژئومورفولوژی و لیتولوژی

بر اساس نتایج حاصله، سنگهای گوناگون و متنوعی در منطقه دیده می شود که هر یک می تواند به دوره ای خاص از دورانهای زمین شناسی مربوط باشد. سنگهای مذکور همگی جوان بوده و سن قدیمیترین آنها به کرتاسه می رسد و هنوز سنگهای قدیمیتر از کرتاسه در این بخش از استان سیستان و بلوچستان شناخته نشده است. سنگهای ناحیه مورد مطالعه و شکلهای ژئومورفولوژیکی حاصل از آنها عبارتند از:

الف- سنگهای آذرین که متعلق به کرتاسه تا کواترنری می باشند، اغلب به فعالیتهای آتشفشانی تفتان مربوطند و شامل موارد زیر هستند: گدازه های بازالتی و آندزیتی همراه با خاکسترهای رنگین، گدازه های آندزیتی و بازالتی قدیمی (مربوط به ائوسن و کرتاسه)، گرانیت و گرانودیوریت، توف و دیگر سنگهای آتشفشانی.

گدازه های آتشفشانی، رسوبات آهکی اواخر دوران دوم و اوایل دوران سوم را به صورت گدازه بالشی<sup>۱</sup> پوشانیده اند. ضخامت این گدازه ها در بعضی نقاط به علت فرسایش و تخریب، نسبتاً کم و در حدود چند متر می باشد. خروج این گدازه ها، که به ویژه در نزدیکی دهانه های آتشفشانی گسترش یافته اند، به علت همراه بودن با حرکات و جنبشهای نسبتاً شدید، شکستگیها و درزهای مشخصی را در رسوبات اطراف به وجود آورده است.

ب- سنگهای دگرگونی که خود متأثر از فعالیتهای ماگمایی منطقه بوده و بیشتر شامل شیست، میکاشیست، و فیلاد است. پدیده دگرگونی بیشتر در کرتاسه رخ داده است. پدیده تخریب و تجزیه، اکثر شیستها و میکاشیستها را به صورت خرده سنگها و واریزه ها در آورده است.

ج- سنگهای رسوبی که سن آنها از کرتاسه تا کواترنری است و قسمتی از آن در اثر

تخریب سنگهای فوق الذکر حاصل شده است. این سنگها بیشتر شامل کنگلومرا و طبقات شنی ورسی، ماسه سنگ، مارن، فلیش، آهک دولومیتی و آهک بلوری می باشند. همچنین آمیزه رنگین (مخلوط درهم سنگهای رسوبی و آذرین) نیز در منطقه دیده می شود. گسترش آهک در ناحیه مورد مطالعه نسبت به سایر قسمتهای استان چشمگیرتر است. این آهکها بیشتر به صورت کلاهک بر روی فلیشها قرار گرفته اند. به عنوان مثال کوه پنج انگشت به صورت کلاهک روی فلیشها قرار گرفته است.

در بعضی نقاط نیز آهکهای فسیل دار و ماسه ای به صورت ستیخی پهن و گسترده روی فلیشها جا گرفته اند. ارتفاعات فلیشی که غالباً در زیر کلاهکهای آهکی قرار دارند، خیلی کم تخریب یافته و بیشتر به صورت پرتگاهها (دیواره های صخره ای و بلند<sup>۱</sup>) در طبیعت ظاهر شده اند.

معمولاً در اطراف دشتها و مناطق آهکی، ارتفاعات بلندی وجود دارد که از شیل و ماسه سنگ تشکیل شده اند. اختلاف ارتفاع برخی از این برجستگیها نسبت به سطح دشتهای مجاور، بیش از ۱۰۰۰ متر است. البته تپه های کوچک و بزرگ منفردی نیز در سراسر دشت جنوبی و جنوب غربی خاش دیده می شود که غالباً آهکی می باشند.

در ضلع جنوب غرب و غرب خاش که سازند آنها بیشتر فلیش است، ارتفاعات تقریباً پست تر، با شیب ملایم و تپه های مسطح به چشم می خورد.

رسوبات فلیش دار همراه با سازندهای آذرین، بیشتر در قسمت غربی گوهر کوه گسترش یافته و در قسمتهایی که رخنمونهایی از سنگهای آذرین بیرونی (آندزیت و آندزی بازالت) در بین لایه ها وجود دارد، پرتگاههای نسبتاً بلندی ایجاد شده است.

سازند فلیشی ائوسن نیز که یکی از مهمترین گسترشهای رخساره فلیشی این ناحیه در بلوچستان می باشد، غالباً دارای مورفولوژی و شکلهایی ساده است که در شمال و شمال شرقی گوهر کوه، گسترشهایی از سنگهای آذرین بازیک درونی (گابرو) و سازندهای آذرین بیرونی بازیک (آندزیت و آندزی بازالت) در بین آنها دیده می شود که این خود نیز سبب ایجاد پرتگاهها شده و در اثر فرسایش دیفرانسیل شیبهای متفاوتی به وجود آمده است.

همچنین سازند فلیش ائوالیگوسن که بیشتر در جنوب و جنوب شرق هامون چاه گاوی گسترش دارد، غالباً تکتونیزه شده و درزها و شکافهای نسبتاً فراوانی دارد و به همین علت هم،

در روی زمین و عکسهای هوایی به خوبی قابل تشخیص است.

### ژئومورفولوژی و اقلیم

اثرات ناشی از عرض جغرافیایی، صافی آسمان و ابرآلودگی ناچیز و غیره، باعث تابش شدید خورشید، درجه حرارت بالا و دامنه گرمای زیاد شبانه روزی و فصلی، در منطقه می شود. به گونه ای که حداکثر درجه حرارت سالیانه از ۴۰ درجه سانتیگراد تجاوز کرده و حداقل آن به ۱۰- درجه سانتیگراد می رسد.

موقعیت خاص جغرافیایی و عوامل مربوط به توده های پرفشار و کم فشار (به طور کلی عوامل موثر در ایجاد بارندگی) سبب کمی بارندگی و نزولات جوی منطقه شده و علی رغم این که حداکثر بارش استان سیستان و بلوچستان مربوط به زاهدان و این منطقه می باشد (به علت ارتفاع بیشتر)، مع الوصف مقدار متوسط بارش سالیانه ۱۲۰ میلیمتر و رطوبت نسبی آن بین ۳۰ تا ۶۰ درصد در تغییر است. بارش بیشتر از نوع باران بوده و ضریب بارش برف در منطقه ناچیز است. می توان گفت که ریزش برف به ارتفاعات بلند از جمله تفتان محدود می شود و این خود در چگونگی جریانهای سطحی و فرایندهای مربوط به آن تاثیر قابل توجهی دارد.

به این ترتیب بالا بودن درجه حرارت همراه با وزش بادهای گوناگون منطقه در فصول مختلف که بر میزان تبخیر می افزاید، به علت کمی بارش، بیلان هیدرولوژی (آب) ناحیه را منفی کرده و بر پوشش گیاهی آن تأثیر می گذارد. مجموعه این شرایط سبب استقرار آب و هوا و بیوکلیمای صحرایی و به عبارتی چشم انداز بیابانی شده که چگونگی و وضعیت فرایندهای ژئومورفولوژیکی را مشخص می کند. بر این اساس شرایط اقلیمی خشک در ناحیه مورد مطالعه منجر به پیدایش شکلهای ناهمواری خاص مناطق خشک شده که در این رهگذر عوامل اقلیم فرسا به صورت زیر عمل می نمایند:

الف - اثر هوای ساکن - درجه حرارت بالا، به ویژه دامنه گرمای زیاد شبانه روزی و دوره ای به عنوان مهمترین عامل تخریب، در قالب دما شکافتگی<sup>۱</sup> نقش عمده ای را به عهده دارد و این پدیده به ویژه در مناطق کوهستانی و پابکوهی و سنگهای سخت به طور مشخصتری عمل می کند. به همراه اختلافات حرارتی، عامل آب شکافتگی<sup>۲</sup>، و یخ

۱ - Thermoclastisme ترموکلاستیسیم

۲ - Hydroclastisme هیدروکلاستیسیم



شکافتگی<sup>۱</sup> نیز به ویژه در مناطق کوهستانی و ارتفاعات عمل می‌کنند. مجموعه این فرآیندها سبب تجزیه و تخریب فیزیکی سنگهای ناحیه به ویژه شسته‌ها و میکاشیسته‌ها شده و خرد سنگهای حاصله چهره مسلط این نوع تخریب را نسبت به تخریب شیمیایی نشان می‌دهند، زیرا رطوبت منطقه چندان زیاد نبوده و به همین دلیل تخریب شیمیایی نقش ثانویه و ناچیزی را برعهده دارد.

عامل نیروی ثقل و شیب، این خردسنگها را در پای دامنه‌ها<sup>۲</sup> و در کنار ارتفاعات سنگی به صورت انواع واریزه، مخروط واریزه و تالوس<sup>۳</sup> جمع‌آوری کرده است. این واریزه‌ها شکل تقریباً ثابتی داشته و خیلی کم تغییر شکل یافته‌اند، زیرا جریانهای سطحی مهمی جهت انتقال و جابجایی آنها پاوجود ندارد و یا خیلی کم و ضعیف است. به این ترتیب انباشت این واریزه‌ها به خوبی مشهود و مهمترین عمل آنها پسروی و عقب‌نشینی قهقراپی بر روی دامنه‌ها بوده و این عمل موجب پیدایش پوشش دامنه‌ای<sup>۴</sup> و در نتیجه دامنه‌ها و تپه‌هایی با نیمرخ متعادل شده و نهایتاً ظاهری با توپوگرافی ملایم و پست در بعضی نقاط شده است. این شکلها را در مسیر جاده خاش به زاهدان می‌توان به خوبی مشاهده کرد.

ب- اثر هوای متحرک (باد)- ناحیه مورد مطالعه تحت تاثیر بادهای گوناگون در فصول مختلف قرار دارد که جهت آنها عمده شمال شرق، شمال غرب و جنوب غرب می‌باشد. در دشتهای و مراکز چاله‌ها به علت پوشش گیاهی فقیر و اختلاف فشار بین ارتفاعات و نقاط پست، بادهای شدیدتر از سایر بخشها عمل کرده و شدت وزش آنها گاهی به حدی است که در فاصله چند ساعت مزارع و باغستانها را از ماسه انباشته و یا توده‌ها و انباشته‌های ماسه‌ای را به زمینی مسطح، صاف و هموار تبدیل می‌کنند.

درجهه غربی دشتهای، نیز چون ناهمواریها به صورت گسسته و دارای معابر وسیعی هستند، از این رو گاهی این قسمت از دشتهای تحت تاثیر اقلیم شدید بیابانی قرار گرفته و میدان تاخت و تاز ماسه‌های روان می‌شوند. به طور کلی در منطقه مورد مطالعه عمل باد بیشتر به صورت رویدن و حمل است تا تراکم. به همین جهت می‌توان شکلهای دشت ریگی<sup>۵</sup> و ریگستانها را در محل مشاهده کرد.

1- Cryoclastisme Gélifraction کرایوکلاستیسیم و ژلیفراکسیون

2- Colluvionnement شیب‌رفت

3- Talus

4- Mass Mantle

5- Reg

ج - اعمال آب - نزولات جوی و میزان ذخیره برف ناحیه در حدی نیست که بتواند سرچشمه رودهای دائمی و پیرآب باشد. از این رو فقط آب دامنه‌ها و دره‌های پایکوهی را تامین می‌کند. بارش کم و توزیع زمانی نامناسب و تبخیر زیاد و نیز دوره بارش کوتاه (تمام بارندگی ظرف ۱۵ الی ۲۰ روز از سال انجام می‌گیرد) و بارش شدیداً و دیگر عوامل نظیر پوشش گیاهی ضعیف و جنس زمین در وضعیت و چگونگی آبهای سطحی و زیرزمینی اثر گذاشته و در نتیجه این منابع آب نه تنها مفید نبوده، بلکه بیشتر به صورت سیلابی و مخرب عمل کرده، به طوری که قابل کنترل نبوده و غالباً به هدر می‌روند و باعث ایجاد چشم انداز خشکی در منطقه شده‌اند.

همان طور که گفته شد در این ناحیه رودخانه دائمی وجود ندارد و فقط در دامنه‌های تفتان در شمال خاش چند زهکش طبیعی وجود دارد. این زهکشها در واقع آب چشمه‌هایی هستند که در دره‌ها جریان دارند و دبی آنها بین ۱۰ تا ۱۵ لیتر در ثانیه است. علاوه بر این زه آبهای طبیعی، مسیلهای بزرگ و پهنی در سطح دشتها وجود دارد که در ایام بارندگی و سیلابی پر آب بوده و در بقیه مدت سال خشک هستند. حجم آب سیل در این مناطق زیاد است. بستر رودخانه، آبرفتهای خیلی دانه درشت و شکل مسیلهای این حجم قابل توجه آب را توجیه می‌کنند.

براین اساس می‌توان گفت که فقط در دامنه‌ها و دره‌های پایکوهی به ویژه در سمت جنوب و غرب تفتان، آبهای روان دارای اثرات فرسایش رودخانه‌ای بوده و در واقع مواد آبرفتی دامنه‌های غربی و جنوبی را در کف دشتهای مجاور گسترانیده‌اند و از سوی آبکندها<sup>۲</sup> نیز به هنگام ریزشهای جوی، ضمن تامین رطوبت خاک، سطح این دشتهای را نیز شیار داده‌اند.

اما آنچه که در سطح ناحیه اثرات ژئومورفولوژیکی محسوس ایجاد کرده و می‌کند فرآیندهای سیلابی و سیل است. زیرا طغیان رودخانه‌ها و مسیلهای منجر به حفر و برداشت مقدار معتابهی از خاک و مواد سطحی پوسته زمین شده که این عمل در بعضی نقاط به

۱ - نفوذ توده‌های پر فشار جنب مداری، اثر توده‌های کم فشار غربی را در مرکز و جنوب ایران کاهش داده و در نتیجه بارشهای سیلابی و رنگاری، سیلابهای ناگهانی و نیرومند و خطرناکی را به وجود می‌آورند. این وضع بیشتر در اوایل بهار و گاهی نیز در اواخر زمستان بروز می‌کند. در بلوچستان همچنین موسمی‌های تابستانه ولو به صورت محدود در تحول ناهمواریها دخالت دارند. (ف. محمودی، ۶۷)

صورت فرسایش سفره‌ای و در بعضی نقاط به صورت خطی انجام گرفته است. به طور کلی عمل اصلی آبهای جاری و فرآیندهای مربوط به آنها در ناحیه مورد مطالعه در دوره‌های مرطوب، به ویژه دوره‌های مرطوب اوایل کواترنری اهمیت فراوانی داشته است.<sup>۱</sup> به این معنی که در دوره‌های یخچالی پلیستوسن در سیستان و بلوچستان و از جمله ناحیه مورد نظر، تخریب کلی و توده‌ای کوهستانها و دامنه‌ها صورت گرفته و بر اثر این تجزیه و تخریب، رسوبات مورد نیاز سیلابها و آبهای جاری فراهم شده و جریانهای<sup>۲</sup> سطحی آنها را به داخل چاله‌ها و دشتهای مجاور منتقل و در آنجا انباشته‌اند.

در واقع در آن زمان، عملکرد و نقش فرسایش آبی ناحیه، اغلب به صورت آشفته‌گیهای محلی و ناحیه‌ای ظاهر و به صورت سیلابهای ناگهانی و نیرومند و خطرناک عمل می‌کرده و به این ترتیب با حمل مقدار زیادی از مواد، آبرفتهای دشتهای کنونی را به وجود آورده است.<sup>۳</sup> آثار و شواهدی از این فرسایش آبی کواترنر در ناحیه مورد مطالعه وجود دارد که عبارتند از:

۱- پادگانه‌های آبرفتی- «پادگانه‌های وسیع یا متداخل آبرفتی در خشکترین نواحی داخلی یا جنوب شرقی ایران (بلوچستان) که گاهی وسعت کیلومتری دارند، دیده می‌شوند»<sup>۴</sup> در بخش وسیعی از ناحیه به ویژه در دامنه‌های تفتان در شمال و شمال شرق خاش، سطوح فرسایشی ضخیم (متراکم) و مطابق که اغلب به صورت نوارهای ممتدی در امتداد خط الرأسهای فرعی قرار دارند، مشاهده می‌شود. ارتفاع این تراسها چندین متر است و در بعضی نقاط، پادگانه‌های آبرفتی، کاملاً متراکم و فشرده شده و به وسیله رسوبات جوش خورده‌اند. در بعضی نقاط نیز خاکسترهای آشفشانی تخریب شده؛ به عنوان سیمان عمل

---

۱- دوره پلیستوسن به زمانهای یخچالی و بین یخچالی تقسیم شده و در هر زمان بر اساس شرایط اقلیمی خاص آن، گروهی از عوامل فرسایش حاکمیت داشته‌اند. در آن زمان رسوبات یخچالی و مجاور یخچالی در چاله‌های داخلی ایران و از جمله بلوچستان گسترش نداشته، و در واقع نواحی کوهستانی و پست این مناطق خارج از قلمرو یخچالی و جنب یخچالی بوده و در عوض این مناطق در دوره‌های سرد یخچالی، در حیطه تسلط فرسایش آبهای جاری قرار داشته‌اند. می‌توان گفت در دوره‌های سرد و یخچالی، نواحی کوهستانی و دشتهای این نواحی تحت تأثیر و فرسایش آبهای روان و عمل تراکم (در دشتها) و شکلهای حاصل از آن تحول می‌یافته و در دوره‌های بین یخچالی به دلیل تسلط اقلیم خشک یا نیمه خشک و کاهش میزان بارندگی در این دشتهای، فرسایش بیابانی حاکمیت داشته است. (ف. محمودی، ۶۷).

کرده و سبب جوش خوردن ذرات ریز و درشت آبرفتی شده‌اند.

آنچه که به نام تراس شناخته شده است، در اطراف قله و در دامنه کوه اصلی تفتان نیز دیده می‌شود اما شاید این تراسها به معنی حقیقی تراس نباشند، زیرا قطعات بسیار بزرگ، سنگهای آذرین (کاملاً لبه دار و به شکلهای منظم هندسی) در این نقاط به همراه ذرات ریز و درشت دیگر و خاکسترهای آتشفشانی به هم جوش خورده و سخت شده و پدیده شبه تراس را به وجود آورده‌اند. البته حجم زیاد بارندگی در قله تفتان و شیب تند و تجمع همه عوامل فرسایش در یک جا می‌تواند امکان جمع‌آوری این قطعات سنگی عظیم را در ارتفاعات بلند فراهم کند.

ب- رسوبات آبرفتی و مخروط افکنه‌ها- رسوبات آبرفتی کواترنری در این ناحیه ضخامت زیادی ندارند. طبق بررسیهای ژئوفیزیکی ضخامت آبرفت در حوضه آبریز گوهر کوه بین حداقل ۱۰ متر (در قسمتهای شمال و شرق دشت) تا حداکثر ۱۴۰ متر (در جنوب غرب گوهر کوه در مرزعه شرکت عمران) متغیر است. مواد تشکیل دهنده این آبرفتها اغلب شن، ماسه و ریگ بوده و به ندرت مواد قلوه سنگی نیز در مقاطع مربوطه دیده می‌شود. البته در بین این مواد، لایه‌های رسی با ضخامت چند سانتیمتر تا نیم متر هم مشاهده می‌شود این تغییر شکل رسوبی به علت ورود جریانهای سیلابی با شدت مختلف و حمل مواد در این ناحیه است.

مخروط افکنه‌ها<sup>۱</sup> در قسمتهای غربی دشت گوهر کوه گسترش بیشتری دارند و نواحی میانی این دشت توسط پوششی از مواد ماسه‌ای و رسی پوشیده شده است، که ضخامت چندانی ندارد.

در منطقه هامونها ضخامت قشر آبرفتی به طور متوسط در حدود ۱۰ متر است و فاقد سفره آبهای زیرزمینی می‌باشد، در حالی که در هامون تگور ضخامت آبرفتها از ۱۰ تا ۷۰ متر متغیر بوده و دارای یک سفره آب شور است. به طور کلی به علت بالا بودن سنگ کف که مظاهر آن در قسمتهای میانی دیده می‌شود، ضخامت نسبی آبرفتها کم است. این رسوبات غالباً از شن، ماسه و تئابویی از مواد رسی و سیلتی تشکیل یافته است. قسمت میانی این دو دشت توسط یک سری رسوبات ماسه‌ای و رسی پوشیده شده که ضخامت چندانی ندارد.

مخروط افکنه‌ها در نواحی مرتفع مرکزی و غربی گسترش دارند و شبه دشت آبرفتی را

۱- مخروط افکنه‌های عظیمی در داخل یا حاشیه بیشتر بیابانهای ایران مرکزی با کاوش بعدی آنها که نشانه‌ای از

تکرار دوره‌های بارانی در این نواحی است، دیده می‌شود (ف. محمودی، ۶۷)

در دامنه‌های غربی و مرکزی (دامنه کوه نادر) تشکیل داده‌اند که از مهمترین مناطق برای تغذیه سفره‌های آبدار دشت محسوب می‌شود.

از اثرات این آبرفتها، تشکیل وجود مخازن آبهای زیرزمینی با کیفیتهای مختلف است که در اثر شیب عمومی دشتها در پست‌ترین نقطه دشتها که طبعاً آبرفت ضخیم‌تر و متراکمتری دارند، به وجود آمده‌اند. گرمای زیاد و تبخیر شدید و خاصیت موئینگی (شمریه) آبهای زیرزمینی، باعث ایجاد عوارض ژئومورفولوژیکی کویری در سطح بعضی نقاط شده و در بخشهایی از هامون چاه گاوی و به ویژه تگور پوسته‌ها و قشرهای نمکی با شکلهای خاص کویری در سطح زمین ظاهر شده‌اند. از دیگر عوارض این سطوح، پدیده شکافهای گلی چند ضلعی<sup>۱</sup> و نمک شکافتگی<sup>۲</sup> در این شکافها می‌باشد.

اما تظاهرات ژئومورفولوژیکی آبهای زیرزمینی در دامنه‌ها و پایکوهها به گونه‌ای دیگر بوده و فرآیندهای ژئومورفولوژیکی بیشتر از طریق عملکرد و دخالت چشمه‌ها صورت می‌گیرد. از جمله این که در نتیجه رسوبگذاری چشمه‌های دامنه‌های تفتان بر روی تراسها، رسوبات فشرده و متراکم و تقریباً بدون حفزه تراورتن، تشکیل شده است. این تراورتن در سطح وسیع و در ضخامت کم گسترش یافته و احتمالاً در گذشته‌ای دور چشمه‌های آهک‌ساز در اطراف قله و در دامنه‌های کوه وجود داشته که حجم زیادی از رسوبات خود را بر جای نهاده‌اند.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان نتیجه گرفت که در دوره‌های مرطوب چه در مقیاس زمانی بزرگ (دوره‌های مرطوب دوره کواترنری) و چه در مقیاس زمانی کوچک (دوره‌های مرطوب ماهیانه یا دوره‌های مرطوب چندساله) که رطوبت زیاد بوده و بارندگیها فزونی می‌یافته است، نقش آبهای سطحی و فرسایش رودخانه‌ای و سیلابی در دامنه‌ها دشتها بیشتر بوده و در دوره‌های خشک (در هر دو مقیاس)، نقش آبهای زیرزمینی در تشکیل پوسته‌ها و قشرهای آهکی و نمکی و نیز اثر باد در تغییر شکل پوسته زمین، محسوستر بوده است.

مجموعه فرآیندهای تخریبی و فرسایشی (آبی، بادی) در ناحیه مورد مطالعه خاکهایی به وجود آورده که دارای ویژگیهای زیر است: در حوضه خاش، در پای ارتفاعات، خاک دانه ریز و مساعد جهت کشت و زرع دیده نمی‌شود، بلکه آبرفتهای دانه درشت و قله سنگی حائز اهمیت بوده و فقط در نقاط معدودی از دره‌ها، بر اثر فرسایش و تخریب خاکسترهای

1 - Mud Cracks

2 - Haloclastisme ترکیب در اثر نمک

آتشفشانی، خاک قابل کشاورزی تشکیل شده است. در کمتر جایی از دشت خاش دیده می شود که خاک به طور کامل از رس تشکیل یافته باشد و ذرات ماسه در آن نباشد، مگر در مناطقی محدود و کم وسعت. در دشت مرکزی (منطقه هامونها) خاک مناسب و مرغوب دیده می شود. بافت ماسه ای و نسیه سبک و رنگ سیاه تاقهوه ای و در بعضی نقاط زرد آجری از مشخصات خاک این حوضه است.

خاکها در مجموع حاصل تخریب فیزیکی و شیمیایی آندزیت، داسیت، بازالت و خاکسترهای آتشفشانی تفتان است که از دامنه ها راهی دشتها شده اند. همچنین وجود ذرات بسیار فراوان ماسه بادی و سیلت در خاک بعضی نقاط به حدی است که در بافت خاک جز ماسه چیز دیگری دیده نمی شود و رس و سیلت به مقدار زیاد در خاک وجود ندارد.

### ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی<sup>۱</sup>

در سیستان و بلوچستان و از جمله در ناحیه مورد مطالعه، مجموعه عوامل زمین شناسی، اقلیم شناسی، ژئومورفولوژی و غیره (که ذکر شد) در چگونگی و وضعیت پوشش گیاهی نقش به سزایی داشته و پوشش گیاهی نیز در فرآیندهای ژئومورفولوژیکی کاملاً موثر می باشد.

در حالی که پوشش گیاهی طبیعی منطقه با توجه به شرایط اقلیم، خاک، توپوگرافی و وضعیت ناهمواریها متغیر است، مع الوصف می توان پوشش گیاهی را بیشتر در گروه صحارا سندی طبقه بندی کرد. گیاهان بومی<sup>۲</sup> منطقه عبارتست از: کرت، کهور، خرزهره، گنار، استبرق، گز، داز، پرخ، اسکمبیل، تاغ، قیچ، خارشتر، اسفند، کندل، داغداغان، نباتات بالشی و خاردار، درمنه، گونه های گندمیان، چوبک، کتیراها (که گاهی به شکل قارچی و بالشی هستند)، خانواده بقولات<sup>۳</sup> و غیره و نیز نباتات زراعی غلات، پنبه، یونجه، شبدر و اشجار ثمرده مثل پسته، سیب، زردآلو و... و باید اضافه شود که بدون شک تنها منطقه در ایران که درخت خرما (نخل) حقیقه و قطعاً گیاه بومی آنجاست، همانا ناحیه بلوچستان جنوبی است.

۱ - با توجه به این که مقاله حاضر آخرین شماره از سری مقالات ژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان است و تاکنون راجع به پوشش گیاهی صحبت زیادی نشده است، بنابراین این بحث درباره کل استان مدنظر قرار گرفته است.

2 - Flore

3 - Legumineuse

در بیشتر مساحت حوضه خاش نباتاتی می رویند که با زمستانهای نسبتاً سرد و تابستانهای خشک و یک دوره نمو کوتاه سازگار هستند، مانند قیچ، خارشر و... و به طور کلی گونه های یک ساله، خانواده بقولات دائمی و چند ساله و گیاهان بوته ای و خشبی و... در سیستان و بلوچستان وجود دارد. و در مجموع می توان گفت پوشش گیاهی غالب از نوع استپی و بوته ای می باشد. اما از نظر اثرات ژئومورفولوژیکی که این گیاهان دارند، می توان آنها را به دو دسته گیاهان عالی و پست و از نظر ساختمان ظاهری به سه دسته تقسیم کرد:

- گیاهان درختی نظیر گز و...

- گیاهان درختچه ای و بوته ای نظیر استبرق و...

- گیاهان علفی (مرتعی)

این گیاهان در مقابل فرآیندهای فرسایشی نقش ناچیزی دارند و نمی توانند به عنوان مانع عمده در برابر عوامل فرسایش (چه باد و چه آب) عمل کنند، زیرا:

اولاً پوشش گیاهان درختی که می توانند باز دارند و مانع اصلی در برابر فرسایش باشند، بسیار کم و تئک است. این درختان فقط محدوده ای در حدود چتر خود را در مقابل عوامل فرسایشی از جمله فرسایش قطره ای باران، محافظت می کنند. و از طرفی این گیاهان دارای برگهای کوچک و یا از نوع سوزنی هستند (مانند گز) که باعث می شود تا نقش محافظتی آنها کم شود.

ثانیاً گیاهان بوته ای به خاطر جثه کوچکشان و نداشتن برگ و یا داشتن برگهای ریز از یک طرف و تراکم کمتر نسبت به سایر نواحی استپی از طرف دیگر، نمی توانند خاک و سطح زمین را محافظت کنند.

ثالثاً وسعت گیاهان علفی و مرتعی بسیار ناچیز است، لذا دامها علاوه بر مصرف سریع آنها، از گیاهان بوته ای و خاردار نیز استفاده می کنند. این مسأله خود به تخریب پوشش گیاهی و برهنه شدن بیشتر زمین منجر می شود.

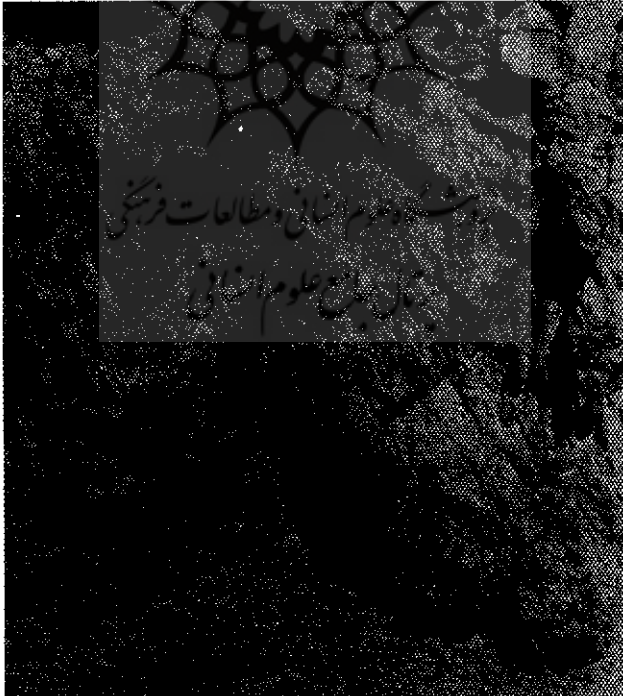
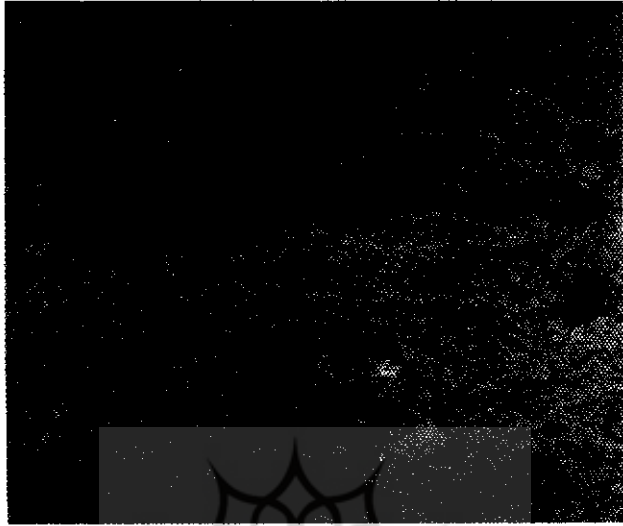
به طور کلی در منطقه سیستان و بلوچستان عواملی که در تشدید فرسایش و تخریب دخالت دارند و فرآیندهای ژئومورفولوژیکی را تسریع می کنند عبارتند از:

- دامنه گرمای زیاد.

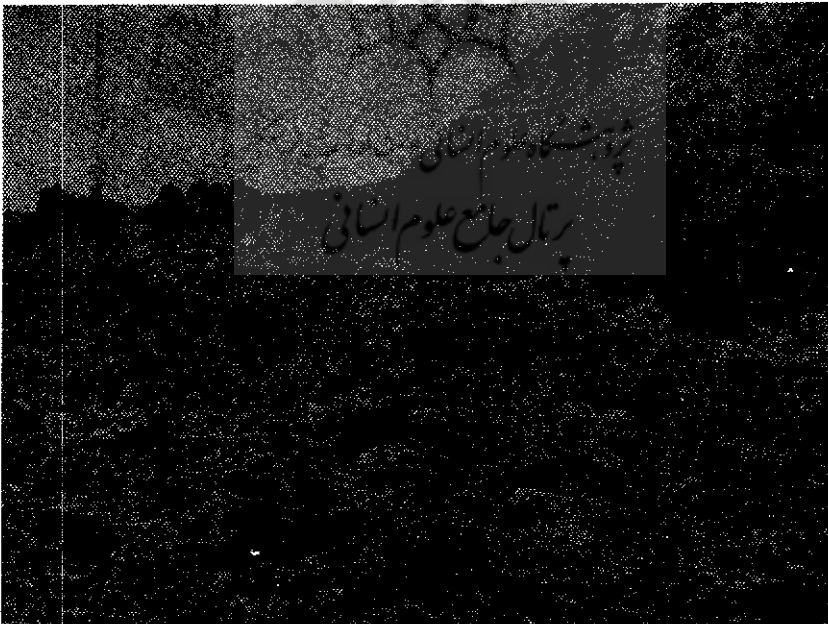
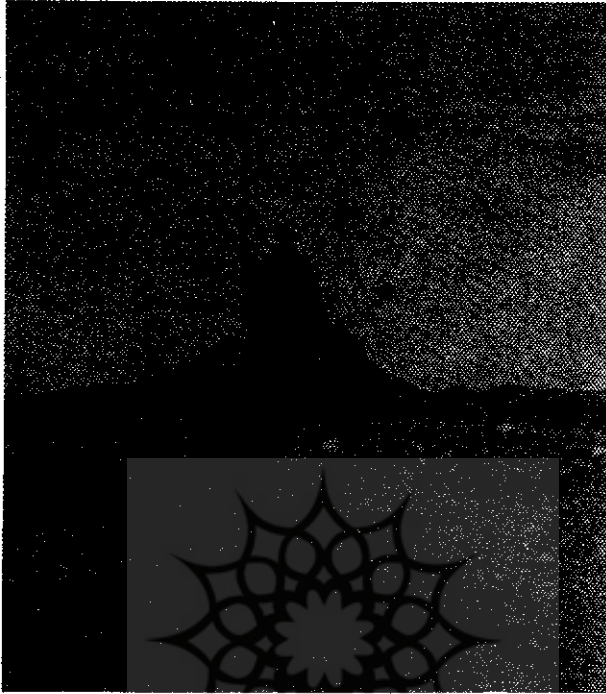
- منشأ بارش که بیشتر از نوع رگباری و سیل آساست.

- فقر پوشش گیاهی و تخریب آن.

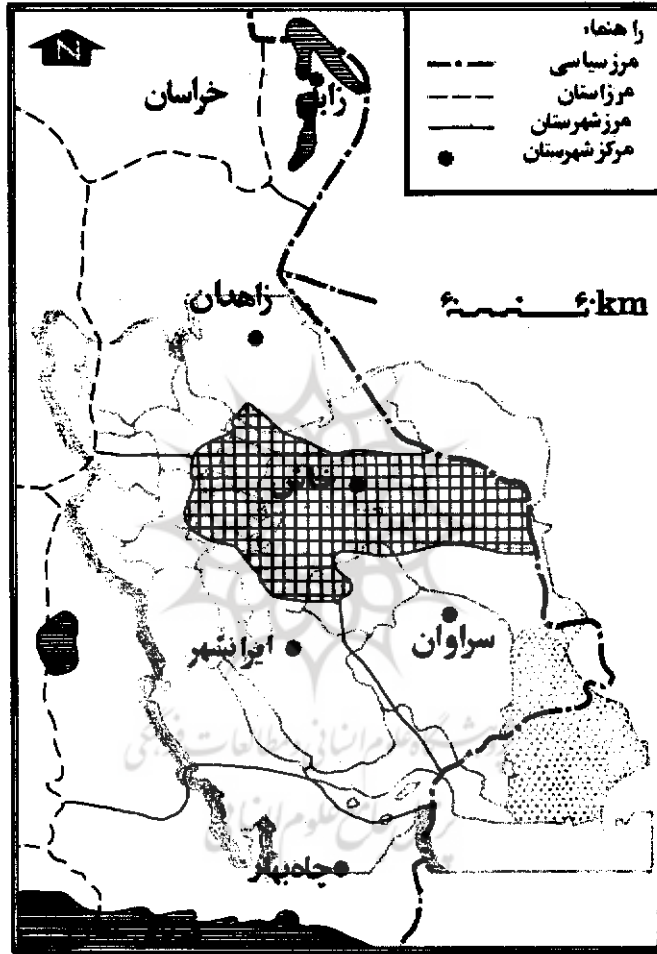
- خشکی شدید اقلیمی و پدولوژیکی.







### نقشه نواحی مورد مطالعه در استان سیستان و بلوچستان

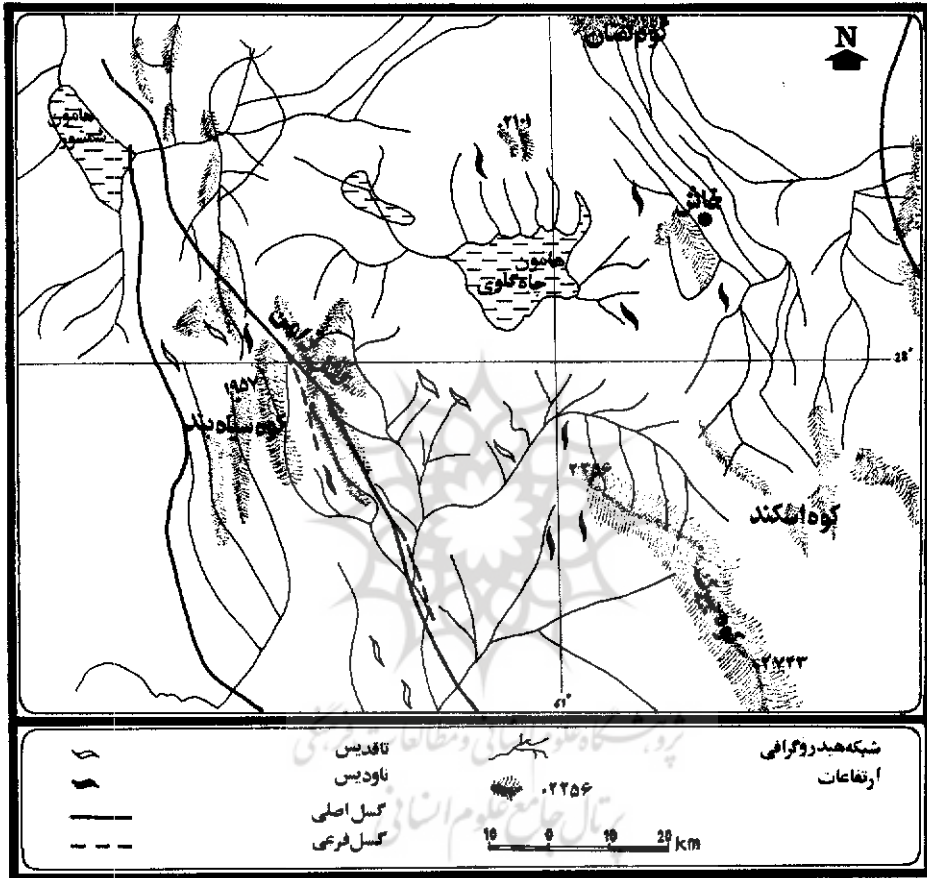


### منابع

۱- اشتوکلین ج. ونبوی م. ح.: نقشه تکنونیک ایران، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰، سازمان

زمین شناسی کشور، ۷۲.

نقشه ژئومورفولوژی منطقه خاش



- ۲- انوری م. : جغرافیای ناحیه ای شهرستان خاش (پایان نامه)، دانشگاه تربیت معلم زاهدان، ۶۴
- ۳- بربریان م. : نقشه ساینز مونکتونیک ایران، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی کشور، ۷۶.
- ۴- حقی پور ع. و آقا نباتی ع. : نقشه زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی کشور، ۶۳.

- ۵ - دفتر بررسیهای منابع آب توسط اکیپ مطالعات آبهای زیرزمینی زاهدان، گزارش مقدماتی حوضه آبریز خاش، مهرماه ۶۳.
- ۶ - سازمان جغرافیایی ارتش: عکسهای هوایی منطقه خاش، مقیاس ۱:۵۵۰۰۰، ۵۵
- ۷ - سازمان جغرافیایی کشور: نقشه توپوگرافی خاش، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، ۵۳
- ۸ - مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب: اولین نقشه برجسته نمای ایران، مقیاس تقریبی ۱:۱/۸۰۰۰۰۰.
- ۹ - مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب: نقشه راهنمای استان سیستان و بلوچستان و شهر زاهدان، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰.
- ۱۰ - محمودی ف. : تحول ناهمواریهای ایران در کواترنر، مجله پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۲۳، سال بیستم، شهریور ۶۷. (مؤسسه جغرافیا - دانشگاه تهران)
- ۱۱ - مهندسین مشاور آب و خاک، طرح توسعه بهره برداری از آبهای زیرزمینی حوضه های جازموریان و تفتان، گزارش شماره ۱۲.

Geological Map of Iran, Sheet No. 6.  
South - East, Iran N. I. O. C. 77.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی