جغرافیا (نشریه علمی – پژوهشی انجمن جغرافیایی ایران)
دوره جدید، سال دوم، شماره ۳،پائیز و زمستان ۱۳۸۳

ژئومورفولژی دشت ابراهیم آباد مهریز و ارتفاعات حاشیه آن

داریوش مهرشاهی[1]

چکیده

دشت ابراهیم آباد مهریز به وسعت ۱۹۰ کیلومتر مربع در باختر شهر مهریز قرار گرفته است. ابن دشت بخش مهمی از یکی از حوضه های آبگیر رشته شیرکوه را تشکیل می دهد و به همین دلیل شواهدی از تغییرات اقلیمی و طبیعی کواترنر را در خود محفوظ داشته است. با توجه به استقرار دشت در حد فاصل دو حوضه کوهستانی شمالی (شیرکوه) و جنوبی (بهوروک-نارکی) و عامل تکتونیکی مهمی مانند عملکرد گسل بغداد آباد در انتهای شرقی دشت، این حوضه به شکل یک ناودیس پلانژدار، نقش مهمی در جمع آوری رسوبات آبرفتی و آبهای زیرزمینی در منطقه داشته است. در حالی که از یک سو، غربی ترین بخش دشت آثار یخچالی کواترنر را در خود دارد، بخش میانی محل عبور مواد آبرفتی سیلابی و باد بوده است. در عین حال، شرقی ترین بخش دارای پهنه های کوهریگ گسترده و یک پهنه آبی (دریاچه کوچک فصلی) است که هر یک اثرات ژئومورفولوژیک و انسانی خاصی را پدید آورده اند. هدف این تحقیق معرفی عناصر متفاوت ژئومورفولوژیک در یک دشت کوچک در ایران مرکزی و مابین بخشی از رشته جبال مرکزی ایران است. با وجود وسعت محدود این دشت، ویژگیهای ساختاری آن و نیز استقرار آن در میان کوههای نسبتاً مرتفع، موجب پیدایش ویژگیهای ژئومورفولوژیک متنوعی شده است که به صورت یک سیستم عمل کرده اند. جستجوی یک چنین پدیده ها و شواهدی در سایر دشتهای ایران مرکزی که در داخل رشته کوههای بلند

[1] . عضو هیات علمی گروه جغرافیا- دانشگاه یزد

محصورند، ممکن است باعث شود به عمومیت چنین فرایندها و سیستمهایی در ایران مرکزی پی ببریم.

واژگان کلیدی: ژئومورفولوژی، دشت ابراهیم آباد مهریز، ناودیس پلانژدار، آثار یخچالی کواترنر

مقدمه

دشت ابراهیم آباد مهریز به دلیل شرایط ویژه زمین ساختی، توپوگرافی و اقلیمی، دارای وضعیت ژئومورفولوژیک خاصی است: از یک سو، در محل ورودی دره ها به دشت (به سمت شیرکوه)، مورنهای انتهایی باقی مانده اند و از سوی دیگر، تلماسه های بادی به فاصله کمتر از بیست کیلومتر از پدیده های یخچالی، در شرقی ترین بخش دشت دیده می شوند؛ در بخشی از ارتفاعات حاشیه دشت شواهد فرایندهای کارستی به خوبی مشاهده می شود و در بخشی دیگر، آثار فرایندهای ناشی از حرکات دامنه ای خودنمایی می کنند. بدیهی است، برخی از این پدیده ها، به احتمال زیاد، آثاری از شرایط محیطی گذشته دور (پلیئستوسن تا اوایل هولوسن) به شمار می روند که هنوز بخش مهمی از آنها محفوظ مانده اند.

موقعیت و اهمیت جغرافیایی منطقه

دشت ابراهیم آباد مهریز با وسعت حدود ۱۹۰ کیلومتر مربع، تقریباً به شکل مثلثی است که راس آن به سمت باختر، در باختر آبادی ثانی آباد قرار دارد و قاعده آن را رشته تپه های طولی، با روند شمالی-جنوبی بغدادآباد- مدوار، در انتهای خاوری آن، می سازند. این دشت تقریباً در ′۲۵ °۵۴ تا ′۱۴ °۵۴ طول جغرافیایی خاوری و′۳۰ ° ۳۱ ′۱۸ °۳۱ عرض جغرافیایی شمالی واقع شده است. آثار تاریخی مربوط به عهد اشکانیان و در رابطه با آیین مهری (میتراییسم) درست در گوشه جنوب خاوری آن، در نزدیکی روستای مدوار و در مجاورت چشمه کارستی غربال بیز کشف شده است[1]. وجود این قبیل شواهد تاریخی نشان دهنده سکونت انسانی در این ناحیه از بیش از دو هزار سال قبل است. یکی از زیارتگاههای زرتشتیان، موسوم به پیر نارکی نیز در گوشه شمال باختری آن و در حدود ۴ کیلومتری شمال خاوری روستای ثانی آباد و ۱۶ کیلومتری شمال باختری مهریز، در دامنه کوه نارکی واقع شده است.

[1] براساس گفته های دکتر آذر اسفندیاری، باستانشناس سازمان میراث فرهنگی تهران (آذرماه ۱۳۸۴)

دشت ابراهیم آباد، نام خود را از روستایی به همین نام که در موقعیت مرکزی این دشت قرار دارد، بر گرفته است.

شهرستان مهریز تا سال ۱۳۸۱ دارای ۱۶ ایستگاه آب و هواشناسی بود که از این تعداد فقط یک ایستگاه (مهریز) از نوع سینوپتیک و دو ایستگاه (ابراهیم آباد و تنگ چنار) از نوع اقلیم شناسی و سایر ایستگاهها از نوع باران سنجی به شمار می رفتند.[1] از آنجا که این ایستگاهها در طول ده سال اخیر تاسیس شده اند و قدیمی ترین آنها (ایستگاه باران سنجی تنگ چنار) در سال ۱۹۹۴ آغاز به کار کرده است، اطلاعات محدودی در مورد ویژگیهای اقلیمی این شهرستان وجود دارد. بنابراین، باید توجه داشت که توضیحاتی که در اینجا ارائه می شود از آمار کوتاه مدت (۶ ساله) ایستگاه سینوپتیک مهریز (با ارتفاعی برابر ۱۴۴۵ متر) به دست آمده است.

با توجه به این داده ها می توان گفت، دماهای حداکثر و حداقل نسبت به میانگین تفاوت مشخصی داشته است که ویژه مناطق خشک است. میزان بارش از حداکثر ۱۱۳/۵ میلیمتر در سال ۱۳۷۷ تا حداقل ۱۸/۵ میلی متر در سال ۱۳۷۸ تغییر کرده است. به طور کلی، در شش سال یاد شده، به جز دو سال ۱۳۸۱ و ۱۳۷۷، سالهای دیگر بارشی به مراتب کمتر از میانگین بارش در مهریز (۸۰ میلیمتر) داشته اند. موضوع جالب توجه این که نسبت حداکثر بارش یک روز نسبت به کل بارش سالانه بین حداقل ۰/۱۷ برای سال ۱۳۷۹ (یکی از سالهای بسیار خشک) تا حداکثر ۰/۵۴ برای سال ۱۳۷۸ (خشک ترین سال در دوره پایش) تغییر داشته است. چنین حالتی شرایط مساعد جهت بروز سیل را در منطقه نشان می دهد، بویژه آنکه در سالهای خشکتر، میزان پوشش گیاهی نیز کاهش یافته و امکان جریان سریع آب بیشتر می شود. نکته دیگر اینکه در تمام زمستانها امکان یخبندان وجود داشته است و تعداد فراوانی آن بین حداقل ۴۴ شب تا حداکثر ۷۲ شب متغیر بوده است. با توجه به این امر، مشخص می شود که میزان هوازدگی فیزیکی ناشی از یخبندان در ارتفاعات و بویژه بلندیهای جنوبی منطقه می باید به مراتب بیشتر از ایستگاه مهریز باشد و هوازدگی فیزیکی نوع مسلط هوازدگی در منطقه به شمار آید.

نکته جالب توجه دیگر آنکه، جهت باد غالب در منطقه بیشتر از سمت باختری بوده است که با نوسانهایی از شمال باختری- در حد محدود تر- تا باختری، در حد بیشتر تغییر کرده است.

[1] . اداره کل هواشناسی استان یزد، ۱۳۸۱

البته شدید ترین بادهای منطقه که در فرایند جابجایی ماسه نقش دارند بیشتر از جهات باختری تا جنوبی و جنوب خاوری تا خاوری، وزیده اند و در نتیجه مابین جهات شدید ترین بادها هماهنگی دیده نمی شود. با این وجود، در فصول گرم تر جهت شدیدترین بادها از نیمه باختری و در فصل سرد جهت شدید ترین بادها، بیشتر از سمت خاور- جنوب خاوری منتج شده است.

با توجه به نحوه وزش باد بیشتر به نظر می رسد که ماسه های بادآورد متراکم شده در دامنه های رشته تپه های بغداد آباد (باختر مهریز) از دشت ابراهیم آباد برداشت شده باشند و به سمت خاور- شمال خاوری جابجایی صورت گرفته باشد. بخشی از این ماسه ها به صورت کوهریگ های قدیمی و تقریباً غیر فعال در پای دامنه رو به باختر تپه بغداد آباد استقرار یافته اند و تغییر چندان مهمی در آنها، به جز در حد موضعی، روی نمی دهد.

ساختار زمین

دشت ابراهیم آباد از سمت جنوب به شاخه های فرعی شیرکوه و از سمت شمال به کوه بهوروک- نارکی محدود می شود. در ارتفاعات این بخش، سنگهای کرتاسه همانند بیشتر قسمتهای نیمه مرکزی و جنوبی استان یزد در بلندیهای شیرکوه و شاخه های آن دیده می شود. به نظر می رسد، آهک کرتاسه بخش عمیق تری از زیربنای ناودیسی با راستای شمال باختری-جنوب خاوری با فرود (پلانژ[1]) به سوی جنوب خاوری را پدید آورده است. دشت ابراهیم آباد مهریز به صورت محور ناودیس، یال شمالی آن را از یال جنوبی آن جدا می سازد. یال جنوبی این ناودیس به نظر می رسد که از تحرک کمتری برخوردار بوده است، زیرا همه واحد های سنگی آن دست نخورده مانده و از شیبی یکسان پیروی می کنند. در این بخش سنگهای آهکی موسوم به سازند تفت با نهشته های کنگلومرایی- ماسه سنگی در پایه خود با ناپیوستگی همساز به گونه پیشرونده روی سنگهای نفوذی گرانیت شیرکوه جای گرفته اند، در حالی که یال شمالی آن که در همه موارد از سنگ های کرتاسه و پالئوزوییک تشکیل شده است، دارای تحرک بیشتری بوده و همه واحد های سنگی آن، در بیشتر جاها، گسلیده و جابجا شده اند. بر پایه میکروفسیلهای یافت شده سن آپسین برای آهکهای تفت در نظر گرفته شده

[1] پلانژ (plunge) عبارتست از فرود محوری یک تاقدیس یا ناودیس که باعث می شود ارتفاع راس چین در راستای نشست مرتباً کاهش یابد (ایران پناه، ۱۳۵۹؛ محمودی، ۱۳۷۴).

است.[1] شرایط تکتونیکی در کوههای شمالی و جنوبی منطقه نشان دهنده شیب ساختمانی منظم تر و ملایم تر در دامنه های جنوبی مشرف به دشت است، در حالی که در دامنه شمالی به دلیل عملکرد نیروهای فشاری و پیدایش گسله های متعدد شیب ساختمانی هم زاویه بیشتری دارد و هم دچار تغییرات فراوان است. کوه مدوار که مشرف بر چشمه است، از طبقات ماسیف آهکی با لایه های مارنی تشکیل شده است که سن رسوبات آن، به واسطه فراوانی فسیل اربیتولین کونکاوا، کرتاسه تشخیص داده شده است. این نوع فسیل را به فراوانی در آهکهای خاکستری اطراف چشمه می توان یافت که به شکل ذرات گندم مانند دیده می شوند. در بخش پایین کوه و درست در محل برخورد دامنه به سطوح آبرفتی (در باختر چشمه به فاصله حدود ۳۰۰ الی ۴۰۰ متری) حداقل دو لایه سیل[2] احتمالاً بازیک به رنگ خاکستری دیده می شود که نشانه ای است از فعالیتهای تکتونیک پس از کوهزایی اصلی که شاید به نحوی در فرایند های دگرسانی موجود در محل نیز نقشی را ایفا کرده است.

تپه های کنگلومرایی مدوار- بغداد آباد مهریز از تناوبی از طبقات کنگلومرای بسیار دانه درشت و ماسه سنگ قرمز تشکیل شده است که در نقشه ها و منابع زمین شناسی ایران، به کنگلومرای کرمان موسوم است.[3] سن زمان رسوبگذاری این سازند به اوایل دوران سوم (پالئوسن)، یعنی در حدود ۶۵ میلیون سال قبل باز می گردد. اگر چه این سازند در اصل در زیر رسوبات جوان تر نئوژن و کواترنر دشت ابراهیم آباد مدفون شده بوده است، اما به دلیل عملکرد گسل به صورت مایل و با شیب ساختمانی طبقات به سوی خاور، بالا آمده است و رسوبات آبرفتی را قطع کرده است. به همین دلیل، سن عملکرد این گسل باید مربوط به کواترنر باشد.

واحد های ساختمانی و ژئومورفولوژیک حاصل از آنها

۱- واحد جنوبی دشت (دنباله رشته شیرکوه): رشته کوهی که در جنوب دشت ابراهیم آباد قرار گرفته است، از خط الراس غربی دره طزرجان (در غربی ترین حد) تا شرق کوه مدوار یا مزوار

[1] . حاج ملاعلی و مجیدی فرئ، ۱۳۷۹

[2] . sill

[3] . خسرو تهرانی، ۱۳۵۳؛ خسرو تهرانی و درویش زاده، ۱۳۶۳؛ درویش زاده، ۱۳۷۹

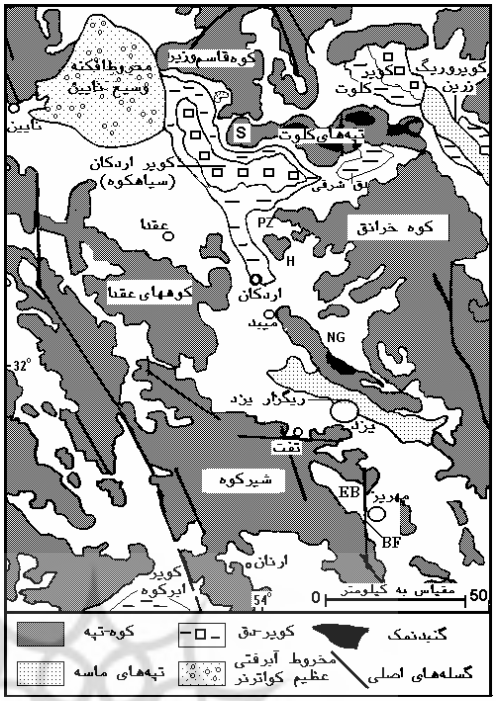
(در انتهای شرقی) ادامه می یابد. بخش انتهایی در جنوب شهر مهریز و مشرف بر آبادی مدوار واقع شده است. شیب ظاهری این رشته کوه منطبق بر شیب طبقات و بنابراین ساختمانی است که با روند شمال باختری – جنوب خاوری کشیده شده است و دره هایی، همچون طزرجان، فخرآباد، منشاد و بنادک سادات، آن را عمود بر محور ساختمانی قطع کرده اند (نقشه شماره ۱). این دره ها در دو بخش گرانیتی در بالا دست (ارتفاع بیش از ۲۳۰۰ متر) و در بخش پایین دست (کمتر از ۲۳۰۰ متر)، در سازند های آهکی ماسیف حفر شده اند. در نتیجه، از نظر ریخت شناسی دو واحد پدید آمده است: واحدی که در بخش گرانیتی پدید آمده است، دره های باز با دامنه های کم شیب (کمتر از ۲۵ درجه) و با پیشروی قهقرایی شدید، ایجاد حوضه آبگیر گسترده را باعث شده است. عرض برخی از بخشهای این واحد تا بیش از یک کیلومتر هم می رسد که در بخش نهایی (بالاترین قسمت) به شکل سیرکهای یخچالی با دیواره نسبتاً تند در گرانیتها و یا در مورد طزرجان در آهکها در آمده است. دیواره آهکی برفخانه طزرجان تا ارتفاع بیش از ۳۹۰۰ متر می رسد و پای آن هنوز هم در زمستان و بهار محل انباشته شدن برف است، ولی از حرکات یخچالی و تشکیل مورن در شرایط امروزی خبری نیست. از سوی دیگر، در بخشهای مختلف این واحد، آثاری از پدیده مورنهای میانی و کناری دیده می شود که به وسیله سیلاب تخریب شده و مواد آنها به واحد پایین تر (دره های موجود در سازندهای آهکی) و به دشت ابراهیم آباد منتقل شده است.

شکل U مانند باز در دره های واحد گرانیتی به احتمال بسیار زیاد حاصل عملکرد یخچال های دره ای در دوره های سرد قبل از هولوسن است.[1] شرایط مناسب ظهور این گونه یخچالها، احتمالاً، به صورت مقطعی و محلی حتی در مراحلی از هولوسن هم امکان داشته است (احتمالاً همزمان با عصر یخبندان کوچک در اروپا). ظهور چنین شرایطی[2] در بخشهای شمال غربی و غربی ایران پیش از این توسط کرینسلی (۱۹۷۱) پیشنهاد شده بود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] . هاگه دورن و همکاران، ۱۹۷۱

[2] شرایط محیطی که باعث ایجاد یخچال های دره ای شده است به نئوگلاشیال (neoglacial) معروف است.



نقشه شماره یک: موقعیت مهریز و دشت ابراهیم آباد و ارتفاعات حوضه آبگیر آن.
نام ها: PZ کوه پیرزن؛ H کوه هریشت؛ S سیاه کوه؛ NG سازندهای نئوژن؛
EB دشت ابراهیم آباد؛ BF گسل بعدادآباد-مدوار. بر اساس نقشه زمین شناسی ایران
(۱۹۸۹)،چاپ سازمان زمین شناسی کشور.

در بخش پایین دست یا واحد آهکی دره ها به صورت تنگ تر (یوی بسته یا دره های کم عرض با دیواره) در می آیند، به طوری که جداره دره ها در این بخش دارای شیب فرسایشی تا ۹۰ درجه است. این حالت، بخصوص در جاهایی که آهکهای ماسیف ظاهر می شوند، دیده می شود و ارتفاع نسبی دیواره به صورت پلکانی در برخی نقاط تا چهارصد متر می رسد. در دامنه سازند های آهکی، جایی که طبقات مارنی ظاهر می شوند، شیب کاهش می یابد و به موازات و مشرف بر مسیر رودخانه اصلی آثار ضخیم لایه ای از پدیده سولیفلوکسیون (خاکسره) مشاهده می شود. مثالهایی از این مورد را می توان در دره های فخرآباد و منشاد، قبل از ورود به محدوده گرانیتی، در ارتفاع مابین ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متری در کنار جاده مشاهده کرد. ضخامت رسوبات خاکسره ای در دره فخرآباد حتی تا بیش از ده متر هم می رسد که به وسیله قطعات واریزه ای

و پوشش گیاهی بوته ای پوشیده شده است. بخش عمده این نوع رسوبات دامنه ای از مواد ریز دانه در حد سیلت و رس تشکیل شده است، ولی در آن به فراوانی قطعه سنگهای با قطر تا سی سانتی متر هم دیده می شود. پیدایش این پدیده به شرایط جنب یخچالی منطقه در دوره های سرد تر نسبت داده شده است.[۱] پدیده دیگر در این واحد، بقایای برج مانند مرتفع از طبقات آهکی است که به صورت جدا از هم مرتفع ترین قسمت کوهها را می سازند. یخبندان شدید و ذوب متناوب در داخل درز و ترکها عامل اصلی ایجاد چنین اشکالی در سازند های سخت آهکی به شمار می آیند.[۲]

پدیده بسیار جالب دیگری که در قسمت انتهایی دره های این واحد دیده می شود، مورنهای انتهایی[۳] است. این مورنها که بقایای مورنهای انتهایی گسترده و طویل محسوب می شوند که در زمان اوج فعالیت یخچالی (احتمالاً وورم) به وجود آمده اند، امروزه به شکل تپه های طویل با رنگ خاکی متفاوت از سنگ بستر از فاصله چند کیلومتری و در هوای صاف قابل مشاهده اند. بقایای این مورنها مشرف بر بستر رودخانه ها و عمود بر مسیر دره قرار دارند که از جمله آنها، در مجاورت روستای طزنج، ابتدای ورودی دره فخرآباد و ابتدای دره منشاد دیده می شود.[۴] از عناصر بزرگ دانه تشکیل دهنده رسوبات مورنی، تخته سنگهای گرانیتی است که در مورن ابتدای دره فخر آباد در ارتفاع ۱۷۵۰ متر یافت می شوند. با توجه به اینکه بستر رودخانه کنونی بیش از ۳۰ متر پایین تر از این مورن قرار دارد، تنها عاملی که می توانسته وجود این نوع قطعات گرانیتی را در این ارتفاع توجیه نماید حرکت و نیروی یخچال بوده است. جهت استقرار این مورنها به صورت عمود بر دره های آبی کنونی نیز این موضوع را تایید می کند. در داخل این مورنها، اگر چه قطعه سنگ و تخته سنگ های زیادی دیده می شود، ولی بخش عمده ذرات آن در حد ماسه درشت تا ریز و سیلت است. این مواد ریز دانه در دو نمونه اتفاقی که از بخش پایین یک مورن (در ابتدای دره فخرآباد) برداشت شد تا حدود ۶۰ درصد از رسوبات مورنی را تشکیل می دادند. بر اثر فرسایش سیلابی در گذشته، بخش مهمی از این مواد ریزدانه به دشت ابراهیم آباد هدایت شده اند و در آنجا پخش گردیده اند. این نوع مواد آبرفتی

---

[1] . هاگه دورن و همکاران، ۱۹۷۸؛ محمودی، ۱۳۶۷

[2] . محمودی، ۱۳۶۷؛ مهرشاهی، ۱۳۶۸

[3] End morain or terminal morain

[4] . بر اساس مشاهدات میدانی نگارنده

در تصاویر ماهواره ای پردازش شده دارای رنگی منطبق با تن رنگ سرچشمه گرانیتی دارند و هم منشاء بودن این آبرفتها را با واحد گرانیتی (و مورنها) نشان می دهند.

۲ - *واحد شمالی دشت: کوهستان بهوروک و نارکی:* این واحد با وجود سن چینه شناسی مربوط به دوران دوم (عمدتاً کرتاسه)، دارای ویژگیهای زمین ساختی جوان است. دیواره های بلند گسلی (با شیب بیش از ۷۰ درجه) در سنگهای آهکی و همچنین ایجاد تاقدیسی که به صورت بلوکهای گسلی به شدت فشرده شده و بالا آمده است، موجب شده تا حتی در قسمتهایی که دیواره گسلی وجود ندارد، شیب تند بیش از ۴۵ درجه را شاهد باشیم. به دلایل مذکور و نیز وجود لایه های مارنی در زیر آهکها، شرایط مناسب جهت لغزش و ریزش را پدید آورده است.

در محل برخورد گسل شمالی – جنوبی بغداد آباد با سازند آهکی- مارنی کوه بهوروک، یک ناحیه لغزشی ایجاد شده است که به دلیل شکل ظاهری و درهم ریختگی شدید احتمال دارد پدیده های لغزش طبقات[1] و جریان مخلوط مواد (جریان واریزه ای[2]) با هم روی داده باشند. در بخش غربی تر این واحد، یعنی در غرب زیارتگاه نارکی، لغزش نسبتاً وسیع دیگری روی داده است که بزرگ ترین لغزش زمین در این منطقه به شمار می رود. مواد حاصل از این لغزش مساحتی در حدود ۲۵۰۰۰۰ متر مربع (۰/۲۵ کیلومتر مربع) را در بر می گیرد. لغزشهای کوه بهوروک (حداقل دو حوضه لغزشی) وسعتی مابین ۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ مترمربع را در بر می گیرند.

جدا از این پدیده، مخروطهای واریزه ای متعدد و مخروطهای سیلابی کم وسعت پای دامنه های کوه بهوروک دیده می شوند. بخشی از مخروطهای سیلابی از نوع مواد حمل شده توسط گل و لای هستند که در نواحی با حرکات زمین ساختی جوان در نواحی خشک رایج هستند. بعضی از این مخروطها دارای شیب تند تر از مخروط افکنه های معمولی هستند و شیب آنها تا بیش از ۱۵ درجه هم می رسد. از آنجا که حوضه آبگیر تغذیه کننده این مخروطها بسیار محدود است (به دلیل عملکرد گسلها)، وسعت آنها نیز محدود است و بیشتر به صورت مخروطهای کوچک به یکدیگر متصل شده اند که تحت عنوان باهادا[3] معروف شده اند. باهادای

---

[1] landslide
[2] debris flow
[3] bajada

موجود در دامنه کوه بهوروک بر روی پدیمنت یا دشت سر مشرف بر دشت ابراهیم آباد مستقر شده است (نقشه شماره ۲).

نقشه شماره ۲: نقشه ژئومورفولوژی دشت ابراهیم آباد مهریز

یکی دیگر از پدیده های چشمگیر در این واحد، واریزه های بسیار دانه درشتی است که پای کوهها و حتی روی قسمت بالایی مخروط های سیلابی دیده می شوند. واریزه ها که ابعاد قطعات آن ها به چند متر می رسد، در نزدیکی زیارتگاه نارکی تا حدود بیش از پانصد متر از دیواره ایجاد کننده آن دور شده اند و در مواردی بر روی یک راس یا زاویه کم ثبات خود

ایستاده اند. این نوع ریزشهای تخته سنگی پس از جدایی از دیواره ها، بر روی شیب دشت سر و یا شیب دامنه غلتیده اند و قبل از توقف مسافتی را طی نموده اند.

۳- *واحد کوهستانی غربی (کوه بادگز)*: این واحد که در غربی ترین بخش دشت ابراهیم آباد قرار دارد، با شیب بسیار تندی به دشت مشرف می شود که ناشی از حرکت رواندگی گسلی است.[1] دیواره آهکی در این قسمت موجب ایجاد واریزه های دامنه ای شده است که به صورت رسوبات کواترنر بخش عمده طبقات مارنی- شیلی مجاور را که به صورت تپه های شاهدی در دشت سر مربوطه باقی مانده اند، می پوشانند. با توجه به داده های عکسهای هوایی و بررسیهای زمینی، بخش عمده فعالیتهای هیدرولوژیکی و حمل رسوبی این واحد به سمت دره های واصله به تفت انجام می شود. همچنین، به دلیل راندگی گسلی جوان و عدم وجود آبراهه های فعال و فقدان دره به سمت دشت ابراهیم آباد، این واحد نقش چندان مهمی در فرایند های ژئومورفولوژیک دشت بازی نمی کند و یا حداقل، عملکرد آن از نظر فرآوری ماسه و رسوبات تغذیه کننده باد، با توجه به مطالعه عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای ناچیز به نظر می رسد.

۴- *واحد تپه های شرقی (بغدادآباد)*: تپه های کنگلومرایی مغرب مهریز، معروف به تپه های بغداد آباد، مهمترین عامل جلوگیری از حرکت ماسه در این ناحیه به شمار می رود. این تپه ها با روندی شمالی – جنوبی، دهانه خروجی دشت ابراهیم آباد را به سمت دشت یزد مسدود کرده اند. این سد تکتونیکی موجب شده است تا هم جریانهای زیرزمینی (مانند چشمه غربال بیز) و هم ذرات بادآورد با مانع مواجه شوند و به طور موقت یا نسبتاً طولانی در کنار آن انبار شوند. جلوه آبی این عملکرد، ایجاد دریاچه کوچکی در کنار چشمه غربال بیز است که جلوه بادی این عملکرد متوقف شدن ماسه ها و تشکیل کوهریگ در دامنه های شمالی تر این تپه هاست. دامنه این تپه ها دارای دو شیب به سمت غرب (به سمت دشت ابراهیم آباد) است. شیب دامنه بالاتر که در کنگلومرای ماسیف ایجاد شده است، بین ۶۰ تا ۷۵ درجه بوده و در برخی نقاط، به دلیل شرایط موضعی، تا حدود ۹۰ درجه هم می رسد. ارتفاع این بخش دامنه بسیار متغیر بوده و از حد چهار متر در نیمه جنوبی تا ده ها متر در بخش شمالی می رسد. نیمه جنوبی این تپه ها را می توان قلمرو آبی- کارستی دانست و نیمه شمالی این تپه ها را باید

[1] . حاج ملاعلی و مجیدی، ۱۳۷۹

قلمرو بادی- سولیفلوکسیونی تا لغزشی به شمار آورد. در هر دو قلمرو هوازدگی فیزیکی در حال حاضر فرایند مسلط به شمار می آید. به همین دلیل شکستگی ها و درز و ترکهای فراوانی در کنگلومرا و ماسه سنگ های قرمز که گاه تا حد سیلتی- ماسه ای هم تغییر می یابند، ایجاد شده است. این ویژگی باعث شده است تا پدیده هایی همچون ریزش در دامنه فرسایشی (رو به غرب) و پوشش هوازده و پوشش واریزه ای بر روی دامنه ساختمانی (به سمت شرق یا مهریز) به وجود آید.

دامنه پایینی این تپه ها دارای شیب ملایم تری است که در بخش متصل به سازند کنگلومرایی به ۳۵ درجه می رسد، ولی به سمت پای دامنه و با نزدیک شدن به سطح دشت به ترتیب از ۲۰ درجه، ۱۵ درجه تا حدود ۶ درجه می رسد. بنابراین، بخش پایینی دامنه فرسایش غربی از یک شیب یکنواخت برخوردار نیست که این ممکن است به دلیل عملکرد حرکات دامنه ای ناهمگن، فرسایش سیلابی و بالاروی ماسه ها از سمت دشت به میزان متفاوت باشد.

چشمه غربال بیز و دریاچه موضعی آن: این چشمه که وجود آن به بارش برف و ویژگیهای کارستیک در ارتفاعات آهکی منطقه مربوط می شود، از لحاظ تاریخی نیز حایز اهمیت خاصی است. در سالهای اخیر، هیاتی از باستانشناسان سازمان میراث فرهنگی کشور موفق به کشف آثاری از دوران اشکانیان و هخامنشیان و حتی قدیمی تر، در نزدیکی این چشمه شده اند که در واقع، قدیمی ترین آثار ساختمانی کشف شده در استان یزد تا این زمان به نظر می رسند.[1] سکونت انسانی در فلات مرکزی ایران که به دلیل تضاد شرایط توپوگرافیک و تفاوتهای شدید جغرافیایی، دارای شرایط طبیعی نسبتاً متضاد و متغیری بوده است، بیشتر بر اساس دسترسی به آب میسر می شده است. به همین دلیل چشمه های فعال در بیابانهای مرکزی، یکی از مهمترین مراکز جمع شدن حیات زیستی و از جمله انسانی، بوده است. چشمه غربال بیز در بخش جنوب غربی مهریز و در نزدیکی روستایی بنام مدوار قرار دارد. این چشمه تقریبا همزمان با اولین ریزش برف در ارتفاعات منشاد- طزرجان آبدار می شود و حداکثر بده (دبی) آب آن در ماههای اسفند و فروردین حاصل می شود که زمان ذوب برف در ارتفاعات مشرف بر آن است. در این زمان، دریاچه کوچکی به مساحت تقریبی ۳۵۰۰ مترمربع در سمت شمال چشمه ایجاد می شود که عامل ایجاد دریاچه وجود سد تکتونیکی تپه های کنگلومرایی بغداد آباد است. وجود این چشمه حاصل عوامل هیدرولوژیک، سنگ شناسی و احتمالاً تکتونیک محلی است. در

[1] . بر اساس گفته های شفاهی خانم دکتر آذر اسفندیاری در ۱۳۸۴

این بخش، طبقات آهکی در بخش بالایی چشمه قرار دارند که در زیر آن، طبقات نفوذ ناپذیر مارنی با رنگ سبز روشن (متمایل به سفید) دیده می شود. این طبقات مانع از نفوذ آب می شوند و به این ترتیب، یک چشمه با بده نامنظم (وکلوزین[1]) ایجاد می شود. به نظر می رسد، این چشمه نتیجه نفوذ جریانهای سطحی به داخل دالانها و گالریهای زیرزمینی در مناطق آهکی بالادست باشد که وقتی همه این جریانها در غار زیرزمینی پشت چشمه (انباره اصلی چشمه) جمع می شوند، با فشار و بده نامنظم به بیرون راه پیدا می کند.[2] این نوع چشمه ها، در واقع، از دوباره ظاهر شدن جریانهای زیرزمینی، به ویژه در نواحی آهکی، در جاهایی که امکان انحلال و ایجاد حفره ها، غارچه ها و غارها و انبار شدن آب وجود دارد، پدید می آیند و در انتهای منطقه آهکی و در برخورد به لایه های غیرقابل نفوذ امکان ظهور می یابند.[3] آثار بر جای مانده از رسوبات دریاچه ای در سطح حدود دو تا سه متر بالاتر از سطح بیشینه آب کنونی، نشاندهنده فعالیت بیشتر چشمه و سطح گسترده تر دریاچه بوده است، به طوری که وسعت دریاچه در اوج پرآبی و در گذشته احتمالاً تا بیش از ۸۰۰۰ متر مربع می رسیده است که شاخه ای از آن به صورت رودخانه، به سمت بریدگی فرسایشی در بخش جنوبی تپه های بغداد آباد (جنوب غرب مهریز) سرریز می کرده است.

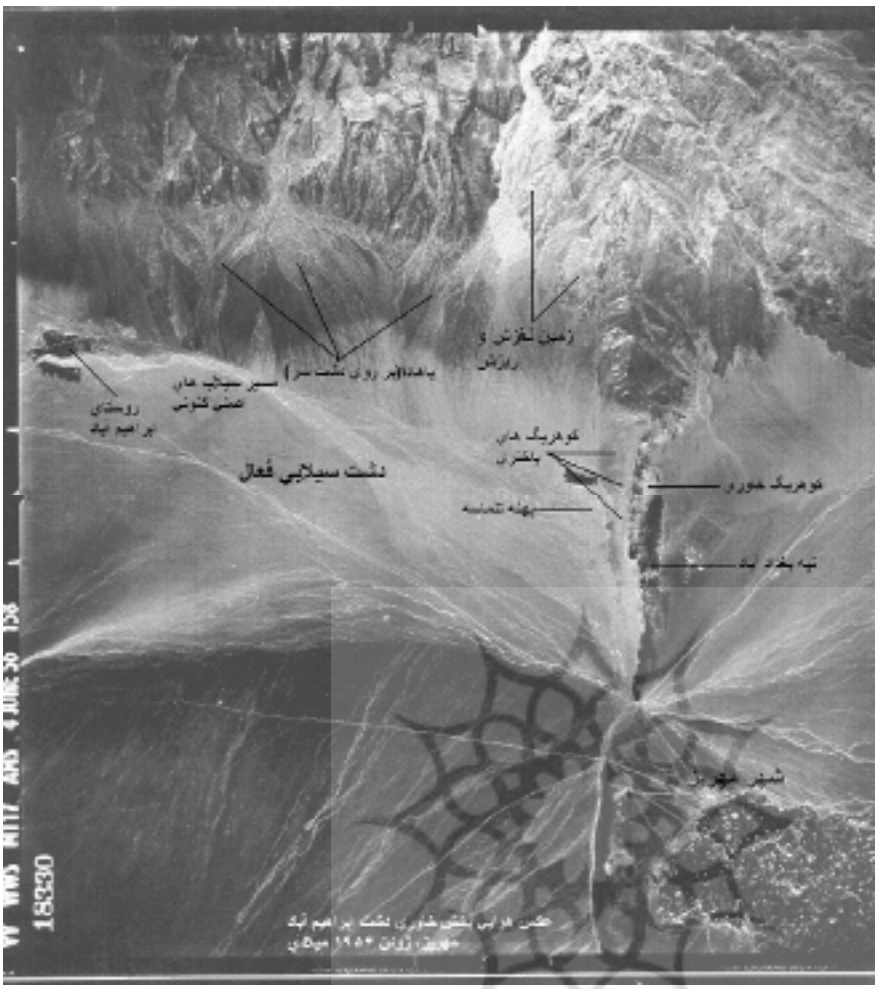
۵- دشت ابراهیم آباد: دشت ابراهیم آباد عمدتاً از رسوبات آبرفتی دوران چهارم پوشیده شده است که حاصل سیلابهای شدید در زمانهای مختلف است. مخروط افکنه های عظیم جنوبی دشت که از دنباله رشته شیرکوه و دره های فخرآباد، بنادک سادات، منشاد و تنگ مهریز سرچشمه گرفته اند، حدفاصل محور دشت و دامنه کوهها را در بر می گیرند (عکس هوایی). راس این مخروط افکنه ها تا حدودی به داخل دره های مربوطه به صورت قهقرایی پیشروی کرده اند. این مخروط افکنه ها منبع بسیار مناسبی از رسوبات دانه درشت (قلوه سنگ و شن) است که ظرفیت جذب و نفوذ آبی بسیار مناسبی دارند. طول بزرگترین این مخروطهای سیلابی به بیش از شش کیلومتر می رسد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] vauclusein

[2] . محمودی، ۱۳۸۳، ص ۸۷

[3] . مانکهاوز، ۱۹۷۵، ص ۳۶۶؛ توماس و گاودی، ۲۰۰۳، ص ۴۵۴



عکس شماره یک: عکس هوایی منطقه خاوری دشت، تپه های بغداد آباد و کوهریگ آن (ژوئن ۱۹۵۶). سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح کشور.

بقایای رسوبات مورنی به شکل تراکمی از تخته سنگهای عظیم ورنی دار در نزدیکی روستای طزنج در ابتدای باختری دشت رو به جنوب دیده می شود که مشرف بر مسیل سیلابی فصلی

کنونی دیده می شوند. برخی از ژئومورفولوژیستها، از جمله پروفسور بوشه[1] آلمانی، معتقدند که این حجم عظیم سنگهای بزرگ (به وسعت تا ۱۰۰۰۰ مترمربع در هر مکان) نتیجه وقوع سیلابی عظیم[2] بوده اند که پس از ذوب یخچالها و شکسته شدن دیواره مورنهای انتهایی ایجاد شده است و قدرت این سیلها به حدی بوده است که سنگهای بسیار بزرگ به ابعاد متری را تا بیش از دو کیلومتر از محل ابتدایی مورنها دور ساخته اند. البته هر چه به محل مورنهای انتهایی نزدیک می شویم، بر حجم، وسعت و ابعاد تجمع سنگها افزوده می شود. به نظر می رسد، پایین ترین سطح این رودسنگها تا خط هم ارتفاع ۱۶۵۰ متر هم می رسد که در اینجا به صورت تخته سنگهای نسبتاً پراکنده، ولی با ابعاد کوچک تر در محدوده ای مشخص روبرو می شویم. بلافاصله پس از پل طزنج، عظیم ترین تراکم بقایای تخته سنگی با قشر ورنی به رنگ قهوه ای سوخته دیده می شود. وجود قشر ورنی تیره نشانی است از قدمت نسبی این رودسنگها نسبت به مورنهایی که در سطوح ارتفاعی بالاتر (مثلاً در دره طزرجان) باقی مانده اند. مورنهای تخته سنگی ورنی دار حاشیه رودخانه طزنج به احتمال زیاد ممکن است همزمان با عصرهای یخچالی پیش از وورم و احتمالاً ریس یا میندل مربوط شوند که هنوز سن دقیق در این رابطه به دست نیامده است. رسوبات یخچالی خود یکی از منابع مهم نفوذ و جذب آب و تغذیه سفره های آب زیرزمینی به شمار می روند.[3]

ویژگیهای ژئومورفولوژیک کوهریگها (موقعیت، وسعت و نوع ساختار)

کوهریگهای مهریز در سه بخش مشخص استقرار یافته اند. یک بخش، کوهریگ منفردی است که در مجاورت محله بغداد آباد که در دامنه رو به شرق نیمه جنوبی تپه های کنگلومرایی بغدادآباد متراکم شده است. بخش دوم، کوهریگها و پهنه های ماسه ای بادی است که در دامنه رو به شرق، در نیمه شمالی تپه های مذکور مستقر شده اند. به نظر می رسد که این پدیده محصول انتقال ماسه های کوهریگهای بخش سوم (دامنه غربی مورد بحث این رساله) با نیروی باد به سمت شرقی دامنه ها باشد. بخش سوم، کوهریگهای واقع بر دامنه غربی نیمه

[1] Busche (Detlef), Wurzburg University, Germany.
[2] Mega-flood or Super flood
[3] . رامشت، ۱۳۷۳؛ گلزار، ۱۳۸۱

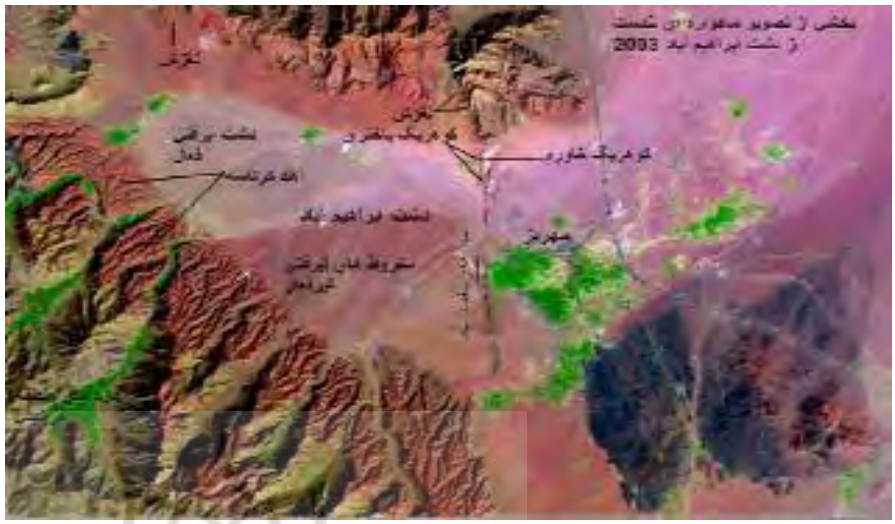
شمالی تپه های بغداد آباد است که از تراکمهای متعدد ماسه های فرارو (بالارو[1]) شکل گرفته است. وسعت و ارتفاع کوهریگهای این بخش متناسب است با ارتفاع تپه های بغداد آباد که هر چه به سمت شمال کشیده می شود، بیشتر می شوند. در نتیجه کم وسعت ترین و کم ارتفاع ترین کوهریگها در این بخش، در نیمه رو به جنوب و وسیع ترین و بلندترین آن ها، در انتهای شمالی این تپه ها (دامنه رو به غرب) مشاهده می شود. ارتفاع بلندترین قسمت کوهریگها در این بخش به حدود ۱۶۰۰ متر از سطح دریا می رسد (اندازه گیری با ارتفاع سنج دستی با سطح پایه یزد در ۱۲۵۰ متر). وسعت کوهریگهای این بخش به حدود یک و نیم کیلومتر مربع می رسد. نحوه استقرار این کوهریگها از توپوگرافی دامنه فرسایشی غربی پیروی می کند، به طوری که در قسمت پایین تر شیب ملایم و در بخشهای میانی و بالا شیب تند تا ۳۵ درجه دارند.

در سطح پایین تر از کوهریگها و به سمت دشت، پهنه ماسه ای وسیعی به وسعت حدود هشت کیلومتر مربع پدید آمده است که ضخامت ماسه های تراکمی آن به سمت دامنه تپه های فوق الذکر بیشتر می رسد و در یک مقطع در انتهای خاوری آن، به حدود سه متر و نیم می رسد (مقطع ماسه برداری جدید جهت امور ساختمانی). سطح این پهنه ماسه ای به وسیله بوته های فراوان نسبتاً تثبیت شده است، ولی با این وجود، به دلیل عدم همچسبی ذرات (فقدان سیمان یا فشردگی)، ممکن است ذرات ماسه توسط بادهای شدید جابجا شود. حجم عمده کوهریگهای این بخش نیز عمدتاً به وسیله پوشش گیاهی پراکنده و پوشش درشت دانه واریزه ای تثبیت شده و بخش زیرین کوهریگ (در عمق نیم متری و کمتر) کاملاً فسیل یا غیرفعال به نظر می رسد.

نتایج اولیه مطالعه کانی شناسی رسوبات بادی- سیلابی دشت و مورنهای انتهایی دهانه دره ها نشان داد که مابین نوع کانی های نمونه های برداشت شده از کوهریگ اصلی (غرب مهریز)، رسوبات آبرفتی مرکز دشت و مورن انتهایی (دهانه دره منشاد و فخرآباد) شباهت زیادی وجود دارد. این کانیها که علاوه برکلسیت، عمدتاً از کوارتز و فلدسپات پتاسیم دار به میزان بیشتر و کلریت و بیوتیت به مقدار محدود تر (و بسیار متغیر) تشکیل شده بودند، نشاندهنده یک منشاء

[1] climbing dunes (climbing sand ramps)

گرانیتی می باشند. در رسوبات مورنی کانی آمفیبول نیز تشخیص داده شد، در حالی که در بخش اصلی کوهریگ غیرفعال (قدیمی) لایه های بالایی دارای ژیپس و هماتیت بودند.[1]



عکس شماره ۲: بخشی از تصویر ماهواره ای تی ام (لندست) منطقه در باند های ۱-۳-۵ (سال ۲۰۰۳)

نتیجه گیری

دشت ابراهیم آباد مهریز وارث شرایط اقلیمی و محیطی متفاوتی است. بخشی از شواهد باقی مانده، مانند تورهای دامنه ای و مورنهای یخچالی، نشان دهنده تاثیر اقلیمی سرد تر و شرایط محیطی یخچالی در کوههای منطقه (با حوضه آبگیر بلندتر از ۳۰۰۰ متر) است. از سوی دیگر، وجود کوهریگها و پهنه های ماسه ای شرایط بیابانی و خشک را نشان می دهند که شدت و امکان وزش باد بیشتر بوده است، ولی جای تعجب است که امروزه نشانه قابل توجهی از فعالیت این پدیده ها در منطقه وجود ندارد. تنها موضوع مشخص در فرایندهای بادی منطقه، در حال

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] این کانی ها به روش پراش اشعه ایکس و در آزمایشگاه کانی شناسی سازمان زمین شناسی کشور در تهران تشخیص داده شده اند (پاییز ۱۳۸۴).

حاضر، امکان فرسایش کاوشی و حمل ذرات توسط باد است، البته در صورتی کـه مـواد و ذرات مناسب وجود داشته باشند.

دشت ابراهیم آباد پیدایش خود را مرهون شرایط خاص تکتونیک و ایجاد یک ناودیس بـا فـرود محوری است که روند این فرود به سمت خاور، یعنی شهر مهریز کنونی است. علاوه براین، ایـن دشت در انتهای خاوری به واسطه عملکـرد یـک گـسل شـمالی- جنـوبی و بـالا آمـدن سـدی کنگلومرایی بسته شده است. این سد طبیعی مانع خوبی در برابر جریان آب و باد فراهم آورده است.

به نظر می رسد که بخشی از پدیده مهم کوهریگ در انتهای خاوری دشت ابراهیم آباد بـه طـور سیستمی رابطه خاصی با پدیده های دیگر در بخش کوهستانی و نیز محور دشت داشـته باشـد. در واقع، تغذیه ماسه کوهریگهای تپه بغداد آباد مهریز زمانی امکان پذیر بـوده اسـت کـه منبـع خوبی در دشت وجود داشته است. این منبع ماسه ها و مواد ریزدانه آبرفتی در محور دشت بوده است که توسط سیلابهای اتفاقی یا رودهای فصلی فراهم می شـده اسـت. حـضور کانیهـایی بـا منشاء آذرین درونی (کـوارتز، فلدسـپات پتاسـیم دار و پولکهـای فـراوان بیوتیـت) در رسـوبات کوهریگها نشان می دهند که مواد آبرفتی تامین کننده این ذرات سرچشمه ای گرانیتی داشته اند که در داخل دره های شیرکوه وجود دارد. از طرفی، فرسایش شدید بخش زیربنای گرانیتـی در این دره ها در دوره های سرد که حتماً شدت و طول مدت یخبندان به مراتب چشمگیر تر از شرایط امروزی بوده است، بیشتر امکان داشته است. تشکیل مورنهای یخچالی که آخـرین آنهـا به احتمال زیاد هم زمان با دوره یخچالی وورم فعال بوده انـد، هـم در داخـل دره هـا و هـم بـه صورت مورنهای انتهایی در دهانه خروجی دره ها، به عنوان منبعی در تغذیه سیلابهای فصلی یا اتفاقی عمل می کرده اند. در نتیجه، فرسایش این مورنها توسط سـیلابها موجـب حمـل مقـدار زیادی مواد در حد ماسه و سیلت به داخل محور مرکزی دشت می شده است. زمانی به احتمال بسیار زیاد در انتهای دوره سرد (اواخر پلی ئیستوسن و اوایل هولوسن)، پرفشار سـیبری تـسلط چشمگیرتری بر ایران مرکزی و از جمله دشت های یزد، داشته است؛ پوشش گیـاهی بـه دلیـل سرمای زیاد کمتر و تفاوت مناطق فشار هوا در این بخش از ایـران بیـشتر بـوده اسـت.[1] چنـین شرایطی موجب وزش بادهای شدیدی می شده است که مقدار زیـادی از ماسـه و سـیلت را بـه سمت خروجی دشت در سمت خاور حمل می کرده است. وجود یک سـد طبیعـی، یعنـی تپـه

[1] . کرینسکی، ۱۹۷۰؛ مهرشاهی و همکاران، ۱۳۷۷

های بغداد آباد، در جلو مسیر حرکت ماسه ها باعث توقف آنها و صعود این ماسه ها می شده است. بخشی از این ماسه های صعودی حتی به طرف دیگر دامنه، یعنی دامنه سمت خاور، سرازیر می شده، حرکت خود را ادامه می داده است. ماسه های باقیمانده در دامنه رو به باختر به تدریج و با تثبیت شرایط آب و هوایی به سوی شرایط گرمتر، به واسطه بارش، پوشش گیاهی و واریزه های جدید پوشیده شده و به شکل غیر فعال درآمده اند.

منابع

۱- اداره هواشناسی استان یزد، آمار پارامترهای اقلیمی ایستگاه سینوپتیک مهریز (۸۱-۱۳۷۶)، یزد، ۱۳۸۱؛
۲- اختصاصی، محمد رضا و همکاران: منشا یابی تپه های ماسه ای در حوزه دشت یزد-اردکان، معاونت آموزش و تحقیقات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، وزارت جهاد سازندگی، تهران، ۱۳۷۵؛
۳- ایران پناه، اسد: زمین شناسی ساختمانی، جلد اول (چاپ سوم)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۹؛
٤- حاج ملاعلی، عبدالعظیم و محمودرضا مجیدی فرد: نقشه یک صد هزارم یزد. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ۱۳۷۹؛
٥- خسروتهرانی، خسرو: چینه شناسی. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۳؛
٦- خسروتهرانی، خسرو و علی درویش زاده: زمین شناسی ایران، مراکز تربیت معلم، وزارت آموزش و پرورش، تهران، ۱۳۶۳؛
۷- درویش زاده، علی: زمین شناسی ایران، نشر دانش امروز(وابسته به موسسه انتشارات امیرکبیر)، تهران، ۱۳۷۰؛
۸- رامشت، محمد حسین: تغییرات رطوبتی ایران در کواترنر (مطالعه موردی گاوخونی و شیرکوه). در: مجموعه مقالات نخستین سمپوزیوم بین المللی کواترنر، شهریور ۱۳۷۳، صص ۲۲۶-۲۱۹؛

۹- گلزار طزرجانی، مژگان: بررسی جاذبه های اکوتوریسم در حوضه آبی طزرجان، گروه جغرافیای دانشگاه آزاد (واحد نجف آباد)، شهریور ۱۳۸۱ (پایان نامه کارشناسی ارشد)؛
۱۰- معتمد، احمد: بررسی منشاء ماسه های منطقه یزد-اردکان. انتشارات مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی، تهران، ۱۳۷۰؛
۱۱- محمودی، فرج الله: تحول ناهمواریهای ایران در کواترنر، در: پژوهشهای جغرافیایی(موسسه جغرافیای دانشگاه تهران)، شماره ۲۳، سال بیستم، صص ۵-۲۳؛
۱۲- محمودی، فرج الله: پراکندگی ریگزارهای مهم ایران. در: فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۴، سال نهم، پاییز ۱۳۷۳، صص ۵-۳۵؛
۱۳- محمودی، فرج الله: ژئومورفولژی ساختمانی، انتشارات پیام نور، تهران، ۱۳۸۳؛
۱٤- مهرشاهی، داریوش: نگاهی به ژئومورفولژی استان یزد. در: فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱۶ و ۱۵، زمستان ۱۳۶۸(صص ۱۶۴-۱۵۰) و بهار ۱۳۶۹(صص ۱۴۶-۱۲۳)؛
۱۵- مهرشاهی، داریوش، دیوید تامس، مارک بیتمن و سارا اوهارا: پیدایش، تحول و تعیین سن کوهریگ اردکان یزد. در: فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۵۱، زمستان ۱۳۷۷، صص ۱۰۲ ۱۲۵؛
۱٦- مهرشاهی، داریوش: آشنایی عمومی با پدیده کوهریگ و پراکندگی جغرافیایی و اهمیت کوهریگهای استان یزد. در: کاوش (نامه علوم انسانی دانشگاه یزد)، سال اول، شماره اول، پاییز و زمستان ۱۳۷۹، صص ۱۱۰-۱۲۲؛
۱۷- مهرشاهی، داریوش: موقعیت جغرافیایی و ویژگیهای ژئومورفولژیک کوهریگهای ناحیه شیرکوه یزد. در: کنفرانس بین المللی تغییرات نواحی خشک، آپینگتون، آفریقای جنوبی، فوریه ۲۰۰۱ (به انگلیسی)؛
۱۸- مهرشاهی، داریوش: زمین شناسی و ژئومورفولژی استان یزد، طرح بررسی و ارزشیابی جاذبه های اکوتوریسم در استان یزد (مجری: م ح مبین)، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد، اسفند ۱۳۸۲؛

19- Hagedorn, H., Haars, W., Busche, D. and Grunert, J., Some geomorphological observations from the Shir Kuh Mountains area.

In: Geography: Journal of the Association of Iranian Geographers, 1:1978, pp. 10-15;
20- Krinsley, D.B., A Geomorphological and Paleoclimatological Study of the Playas of Iran, Air Force Cambridge Research Laboratory, USA, 1970 (Ph.D.Thesis);
21- Monkhouse, F.J., A Dictionary of Geography. Edward Arnold Publ. England, 1975;
22- Thomas, D.S.G and Goudie, A., The Dictionary of Physical Geography. Blackwell Publ. Third Edition, Oxford, UK, 2003;

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی