تحلیل فرسایشی و زمین‌ریخت‌شناختی حوضه‌های زهکشی در مخروط آتشفشانی دماوند

بهرام آزادبخت [۱*] و مژگان زارعی‌نژاد [۲]

[۱] استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، تهران، ایران

[۲] دکترا، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۲۸

چکیده

آب در طبیعت به صورت‌های گوناگون سبب فرسایش می‌شود و بر حسب آنکه چگونه در سطح زمین جاری شود، لندفرم‌های گوناگونی را ایجاد می‌کند. اگر چه آب در طبیعت خود عامل شکل‌زایی است، ولی در اثر ریخت‌شناسی (مورفولوژی) سطح زمین، جریان می‌یابد. تفاوت توپوگرافی سطحی زمین و در پی آن حرکت آب روی آن، سبب به وجود آمدن زیرحوضه‌ها می‌شود. برای شکل‌شناسی و ریخت‌سنجی مخروط آتشفشان دماوند، باید حوضه‌های زهکشی منطقه شناسایی شود. بنابراین، در این نوشتار با تکیه بر شاخص‌های اصلی شامل خطوط منحنی‌میزان با فواصل ۱۰ متر، شبکه آبی (رودخانه اصلی، فرعی وآبراهه‌های اصلی و فرعی)، نقشه DEM منطقه، نقشه شیب، جهت شیب و تصاویر ماهواره‌ای، ۵ حوضه زهکشی شناسایی شد. پس از آن، مساحت، محیط، طبقه‌بندی ارتفاعی برای رده‌بندی لندفرم‌های ریخت‌شناختی در سطوح مختلف، محاسبات هیپسومتری، تراکم زهکشی و... در نرم‌افزار ArcGIS انجام شد. مخروط آتشفشان دماوند با ارتفاعی بیش از ۵۰۰۰ متر از سطح دریا، دامنه‌هایی بسیار سخت گذر دارد. هدف این نوشتار این است که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ASTER و SPOT و تحلیل اطلاعات در محیط GIS، تأثیر وضعیت حوضه‌های زهکشی منطقه برروی چگونگی فرسایش و پیدایش شکل‌های زمین‌ریخت‌شناختی شناسایی شود.

کلیدواژه‌ها: زمین‌ریخت‌شناسی، تصویر ماهواره‌ای، دماوند، فرسایش، لندفرم، حوضه زهکشی

***نویسنده مسئول:** بهرام آزادبخت

E-mail: azadbakht142@yahoo.com

۱- پیش‌گفتار

حوضه زهکشی، منطقه‌ای است با شبکه رودخانه‌ای و آبراهه‌ای که آب از آن عبور می‌کند(Azadbakht, 2007). این مجموعه شبکه‌های آبی، از یک جریان خطی مرکب و منظمی شکل گرفته‌اند که متناسب با ویژگی‌های اقلیمی، توپوگرافی، سنگ‌شناسی و شیب محل در وسعت مشخصی گسترش یافته‌اند و همه آب‌های جاری محدوده خود را از طریق آبراهه اصلی، برای تخلیه به حوضه انتهایی هدایت می‌کنند. معمولاً فرسایش زمین با پیدایش یک‌سری سطوح پیچیده همراه است که در مقیاس متوسط، یعنی مقیاسی که زمین‌ریخت‌شناس‌ها با آن در ارتباط هستند ظاهر می‌شود. روشی که در توصیف چنین سطوحی به کار می‌رود، بر پایه تحلیل‌هایی است که از طریق برداشت از متغیرهای هندسی شاخص(مانند ارتفاع، شیب، طول رودخانه، مساحت، نوع سنگ بستر، یا نواحی حوضه و ...) به دست می‌آید و برای تعمیم آنها به اشکال هندسی، در ساختار زمین استفاده می‌شود.

این نمونه برداشت‌ها از عوامل هندسی می‌تواند رابطه منطقی از فرایند ساختاری یا تاریخچه آن را به دست دهد. علم شکل‌شناسی کمی (مورفومتری) با اندازه‌گیری کمی و تعمیم آن به شکل هندسی سطح خشکی و یا سرزمین مربوط است (Chorley et al., 1985).

کوه آتشفشانی دماوند با ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود، از دیرباز مورد توجه پژوهشگران ایرانی و خارجی با تخصص‌های گوناگون بوده است. پژوهشگرانی مانند Allenbach (1966); Stocklin (1974); Brousse et al. (1977); Davidson et al. (2004); Brousse & Moine Vaziri (1982); Darvish zade (1986); Emami (1989); Iran nejadi (2001); Pandamouz (2004); Bashokuh (2001); Mehdi Zadeh (2001); Moghimi et al. (2008) و... آن را بررسی کرده‌اند. ولی از نظر مطالعات ریخت‌سنجی، فیزیوگرافی و فرسایشی تاکنون مطالعات متمرکزی در منطقه صورت نگرفته است.

در مطالعه حوضه زهکشی در مخروط دماوند، پدیده‌های زمین‌ریختی که با حرکت آب در دامنه‌ها به‌وجود آمده است تحت تأثیر فرایندهای فیزیکی و مکانیکی (جامد و مایع)، نوع حرکت آب (متمرکز و غیر متمرکز) و جنس زمین‌هاست. بر اثر حرکت متمرکز آب در منطقه دره‌هایی که به شدت بستر خود را حفر کرده‌اند به چشم می‌خورند. همچنین حرکت غیر متمرکز آب بر سطح حوضه‌ها، سبب فرسایش ورقه‌ای و پدید آمدن دامنه‌های مقعر در سطوحی می‌شود که از رسوبات سست و آبرفتی تشکیل شده‌اند (Dewey & Şengör, 1979).

شکل‌گیری هر حوضه و حیات آن وابسته به شرایط اقلیمی منطقه است. مخروط دماوند به دلیل شرایط ویژه جغرافیایی مانند بلندی زیاد و قرارگیری در میان رشته کوه البرز مرکزی، یک اقلیم محلی مختص به خود دارد. مهم‌ترین مشکل برای مطالعات اقلیمی و تحلیل و پردازش داده‌های هواشناسی منطقه، در این راستا، نبود ایستگاه‌های سینوپتیک در محدوده مطالعاتی و در پی آن نبود آمارهای مورد نیاز است. بنابراین تنها ایستگاه اقلیم‌شناسی (کلیماتولوژی) موجود در دامنه جنوبی مخروط دماوند در شهرستان رینه و ایستگاه سینوپتیک آبعلی که همخوانی بیشتر و نزدیک‌تری با شرایط محیطی منطقه داشته، به عنوان مبنا برای تجزیه، تحلیل و پردازش، انتخاب شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل بارندگی و دمای سالانه ایستگاه آبعلی، آمار ۲۳ ساله (از سال ۱۹۸۳-۲۰۰۳) استفاده شده است.

در این پژوهش حوضه‌های زهکشی موجود در مخروط دماوند شناسایی و سپس از نظر ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناختی و فرسایشی تحلیل خواهند شد. به دلیل بلندی بسیار زیاد مخروط دماوند، حوضه‌های موجود در سطح آن جزو واحد اصلی ریخت‌شناختی کوهستان به شمار می‌آیند ولی در نگاه تفصیلی، حوضه‌ها بر اثر عوامل مختلف واحدهای زمین‌ریختی ویژه‌ای دارند. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش بررسی فرسایشی حوضه‌های زهکشی منطقه باتوجه به پدیده‌های ریخت‌شناختی آن است.

۲- موقعیت جغرافیایی منطقه

مخروط آتشفشانی دماوند، مرتفع‌ترین کوه ایران با ارتفاع ۵۶۱۹ متر (Zareinejad, 2008) واقع در استان مازندران بخش لاریجان، ۶۵ کیلومتری ساحل کاسپین و دهانه مرکزی آتشفشان در طول جغرافیایی ″۳۴ ′۶ °۵۲ خاوری و عرض جغرافیایی ″۵ ′۵۷ °۳۵ شمالی است (شکل۱). گسترش گدازه‌ها و مواد آذر آواری

ناشی از فعالیت‌های انفجاری در دماوند به ۴۵۰ کیلومتر مربع می‌رسد که محدوده‌ای به طول ′۱۸ °۵۲ تا ′۵۹ °۵۱ و عرض ″۳۰ ′۴ °۳۶ تا ″۳۸ ′۴۸ °۳۵ را شامل می‌شود. گدازه‌ها و مواد دیگر آتشفشانی دماوند به طور دگرشیب روی پایه رسوبی قرار گرفته‌اند.

۳- روش‌ها و مواد

با توجه به هدف این پژوهش، گردآوری، تولید، تکمیل و GIS-Ready کردن لایه‌های اطلاعاتی با بهره‌گیری از نقشه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری ایران در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ، تصاویر ماهواره‌ایSPOT، ASTER، بررسی‌های میدانی در محیط GIS انجام پذیرفت.

منطقه مورد مطالعه، ۱۶ نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ را پوشش می‌دهد، بنابراین در مرحله نخست، نقشه‌ها یکپارچه شده و پس از آن نقشه‌های مشتق شده تهیه شدند که به عنوان اطلاعات پایه هنگام تحلیل و تولید اطلاعات مورد استفاده قرار گرفتند.

در این پژوهش نیز از دو نوع داده ماهواره‌ای ASTER و SPOT برای شناسایی حدود گسترش مخروط، جدایش حوضه‌های زهکشی و همچنین مطالعه ویژگی‌های ریخت‌شناختی و شبکه آب‌شناختی در مخروط آتشفشان دماوند استفاده شد. طی چندین مرحله عملیات میدانی در دامنه‌های مختلف، اشکال متنوعی که بر اثر فرایندهای فرسایشی شکل گرفته‌اند نیز شناسایی و معرفی شده‌اند.

۴- بحث و تحلیل

در مطالعات هیدروژئومورفولوژیکی، به مطالعه آب‌های سطح حوضه به‌ویژه آب‌های جاری پرداخته می‌شود (Samad zade, 2005). بنابراین هر محدوده جغرافیایی نامعین را می‌توان برای مطالعات منابع آب و ریخت‌سنجی انتخاب کرد. از آنجایی که چگونگی جایگیری و حرکت (دینامیک) آب‌ها از ویژگی‌های سطحی پوسته زمین و ناهمواری‌ها پیروی می‌کند (Samad zade, 2005) بنابراین ترجیح داده می‌شود که محدوده جغرافیایی هر حوضه به شکلی انتخاب شود که مرزهای آب‌شناختی در آن رعایت شود. از این رو بهترین محدوده مطالعاتی آب‌های سطحی، حوضه‌های آبخیز رودخانه‌ای است که مرزهای آن تعیین‌کننده خطوط تقسیم آب جریان‌های سطحی است. نرم‌افزارهای GIS قابلیت تفکیک حوضه‌های زهکشی بر پایه DEM و شبکه آبراهه‌ای را دارند (Barraud, 2006).

بنابراین با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ ،DEM ، نقشه شیب، جهت شیب و تصاویر ماهواره‌ای، ۵ حوضه زهکشی با ابعاد مختلف به نام‌های ناندل، تینه، یخار، آب‌اسک و ورارو در دامنه‌های مختلف مخروط دماوند در محیط GIS شناسایی شد (شکل ۲). مخروط آتشفشانی دماوند از نظر آب‌نگاری (هیدروگرافی)، تنها دو رودخانه دائمی (رودخانه‌های مشک‌انبار و تلخ‌رود) با دو سامانه آبدهی متغیر در دامنه شمالی و خاوری دارد.

در حوضه زهکشی یخار در دامنه خاوری مخروط آتشفشانی دماوند، حرکت آب به صورت متمرکز سبب حفر بستر در رسوبات لاهار و آهک‌ها شده و واحد ریخت‌شناختی دره‌ای را پدید آورده است. حالت آب در دره تلو در حوضه زهکشی یخار از نوع جامد و مایع است بدین معنا که وجود یخچال بزرگ یخار در بخش بالای حوضه و وجود تکه‌های یخ در فصول سرد و رسوبات یخچالی در فصول گرم سبب حفر هرچه بیشتر بستر رودخانه شده و آثار و شواهدی از وجود سیرک‌های فرسایش یافته بر دیواره‌های دره و دامنه دیده می‌شود (شکل ۳).

در دامنه باختری، حوضه زهکشی ورارود به دلیل وجود جریان‌های گدازه‌ای جوان و سخت بودن لایه آندزیتی در منطقه سامانه فرسایش آبی به صورت غیر متمرکز است، بنابراین در این حوضه پدیده دره ژرف و رودخانه دائمی دیده نمی‌شود (شکل ۴).

حوضه زهکشی ناندل در دامنه شمالی به عنوان بزرگ‌ترین حوضه زهکشی در مخروط دماوند، سامانه زهکشی کاملی نسبت به دیگر حوضه‌های زهکشی در منطقه دارد. حرکت آب در این حوضه هم به صورت متمرکز و هم به صورت غیر متمرکز است. وجود رودخانه‌های مشک‌انبار و رزان در منطقه نشان از تمرکز سامانه زهکشی دارد ولی به دلیل وجود ۵ یخچال دائمی حاشیه قله در بخش جنوبی و بلند حوضه، سامانه آبراهه‌ای غیر متمرکز نیز در دامنه حاکم است. از پدیده‌های ناشی از حرکات متمرکز و غیر متمرکز آب‌ها و همچنین حرکت جامد آب در منطقه می‌توان به دره‌های ژرف که سطح رسوبات آبرفتی را شکافته، به سیرک‌های یخچالی موجود در دامنه جنوبی بلندی‌های ساردوبیچ و همچنین رسوبات یخرفتی بدون لایه‌بندی با در برداشتن قطعات بزرگ و کوچک سنگ که ریخت‌شناسی ویژه‌ای پدید آورده‌اند اشاره کرد. رسوبات پس از تغییر اقلیم و تغییر سامانه فرسایش از یخچالی به مجاور یخچالی و در نتیجه به آبراهه‌ای، بریده شده و دره‌های ژرفی را به وجود آورده‌اند که می‌توان به سطوح فرسایش یافته به دلیل وجود سطوح یخی در بلندی‌های مختلف اشاره کرد (شکل ۵).

در مقابل در دامنه جنوبی، حوضه زهکشی آب‌اسک کم‌وبیش ویژگی‌های دامنه باختری را دارد؛ بدین معنا که فاقد رودخانه دائمی بوده و سامانه فرسایش آبی آن به صورت غیر متمرکز است. با این تفاوت که فرایندهای ناشی از حرکت جامد آب سبب پدید آمدن دره‌های ژرف کافردره میان یال‌های جنوبی و جنوب‌خاوری و اسپرین‌سر میان یال‌های جنوبی و جنوب‌باختری شده است. فرم‌های ریخت‌شناختی دره‌های دامنه جنوبی با دره‌های دامنه شمالی متفاوت است. آشکارترین دلیل تغییر شکل دره‌ها در دو دامنه شمالی و جنوبی در چگونگی تغذیه یخچالی ناشی از بارش‌های جوی، دما، ترکیب سنگی و سامانه زهکشی است (شکل ۶).

اهمیت کاربردی مطالعات زمین‌ریخت‌شناختی هر حوضه در شکل‌گیری شبکه‌های زهکش، بیشتر به ارتباط طبیعی بین عوامل این سامانه معطوف است، زیرا بسیاری از ویژگی‌های یک حوضه مانند اندازه، وسعت، طول جریان آبراهه‌ای و تراکم زهکش‌ها می‌تواند به طور مستقیم در ارتباط با شرایط توپوگرافی، شیب و نوع سنگ بستر باشد. روشی که در تجزیه و تحلیل کمی حوضه‌ها به کار می‌رود، بر پایه تحلیل‌هایی است که از طریق برداشت از متغیرهای هندسی شاخص مانند ارتفاع، شیب، طول رودخانه، مساحت، شکل حوضه و غیره به دست می‌آید.

در مطالعه کمی حوضه‌های مخروط دماوند به تحلیل مقایسه‌ای حوضه‌ها از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناختی و فرسایشی آنها پرداخته می‌شود. حوضه زهکشی ناندل با وسعتی حدود ۱۱۱/۷۱ کیلومترمربع و محیطی حدود ۴۸/۲۳ کیلومتر بزرگ‌ترین حوضه زهکشی واقع در دامنه شمالی مخروط دماوند است. در دامنه جنوبی حوضه زهکشی آب‌اسک با وسعتی حدود ۱۰۸/۳ کیلومتر مربع و محیطی حدود ۴۵ کیلومتر در ضلع جنوبی مخروط دماوند قرار دارد (شکل ۷).

در دامنه شمالی رودخانه‌های دائمی مشک‌انبار و رزان با طولی حدود ۲۱ کیلومتر جریان دارد. ولی در دامنه جنوبی رودخانه‌ای دائمی با آبدهی مشخص وجود ندارد. تنها در دره ژرف کافردره در بعضی از فصول جریان آبراهه‌ای دیده می‌شود (شکل ۸).

در حوضه زهکشی ناندل به دلیل وجود یخچال‌های دائمی و آبرفتی بودن ترکیب بستر آن تراکم شبکه زهکشی آن با ۷ درصد تراکم بر حسب کیلومتر در کیلومترمربع، از چگالی بیشتری نسبت به دامنه جنوبی با ۵/۳ درصد تراکم بر حسب کیلومتر در کیلومترمربع دارد.

رأس حوضه زهکشی ناندل به سمت قله مخروط دماوند از ارتفاع ۵۶۰۰ متری آغاز و تا محل خروج در ارتفاع ۹۷۰ متری ادامه دارد. حوضه زهکشی آب آسک نیز از قله مخروط دماوند در ارتفاع ۵۶۰۰ متری آغاز و تا محل خروج در ارتفاع ۱۶۰۰ متری که رودخانه هراز آن را قطع کرده است، ادامه دارد.

بیشینه شیب دامنه‌ای در حوضه زهکشی ناندل با رده‌بندی انجام شده ۶۵ درجه با جهت شیب چیره N ، NE است در حالی که در دامنه جنوبی (آب‌اسک) به دلیل

جوان‌تر بودن دامنه‌ها و فرسایش متفاوت در این ضلع، بیشینه شیب ۷۰ درجه با جهت شیب چیره SW، S است.

در جهات جغرافیایی خاوری و باختری به مطالعه کمی دو حوضه زهکشی یخار و ورارود پرداخته می‌شود. حوضه زهکشی یخار با وسعتی حدود ۵۰ کیلومتر مربع و محیطی حدود ۵۰ کیلومتر در دامنه خاوری مخروط دماوند قرار دارد. در دامنه جنوبی حوضه زهکشی ورارود با مساحتی حدود ۴۵/۲ کیلومتر مربع و محیطی حدود ۲۶/۶ کیلومتر در ضلع باختری مخروط دماوند قرار گرفته است.

در دامنه خاوری رودخانه دائمی تلخ‌رود با طولی حدود ۱۱/۷۵ کیلومتر جریان دارد. اما در دامنه باختری رودخانه‌ای دائمی با آبدهی مشخص وجود ندارد بلکه جریانات آبراهه‌های پراکنده‌ای که از ذوب برف تغذیه می‌شوند در این حوضه دیده می‌شود (شکل ۹).

تراکم زهکشی در هر دو حوضه حدود ۸ درصد تراکم بر حسب کیلومتر در کیلومتر مربع است و الگوی زهکشی در آنها از نوع شاخه درختی است. رأس حوضه زهکشی یخار به سمت قله مخروط دماوند از ارتفاع ۵۶۰۰ متری آغاز و تا محل خروج در ارتفاع ۱۵۰۰ متری، محل برخورد با رودخانه هراز ادامه دارد. حوضه زهکشی ورارود نیز از قله مخروط دماوند در ارتفاع ۵۶۰۰ متری آغاز و تا محل خروج در ارتفاع ۲۸۰۰ متری که رودخانه دلیچای آن را قطع کرده است ادامه دارد.

بیشینه شیب دامنه‌ای در حوضه زهکشی یخار با رده‌بندی انجام شده ۷۰ درجه با جهت شیب چیره NE ،N است در حالی که در دامنه باختری بیشینه شیب ۶۵ درجه با جهت شیب چیره SW، S است (شکل ۱۰).

حوضه زهکشی تینه در ضلع شمال‌خاوری تنها حوضه‌ای در مخروط دماوند است که متناظر حوضه‌ای ندارد. این حوضه وسعتی حدود ۴۸/۷ کیلومتر مربع و محیطی حدود ۳۰ کیلومتر دارد. در حوضه زهکشی تینه رودخانه‌ای دائمی با دبی مشخص وجود ندارد بلکه جریان‌های آبراهه‌ای پراکنده‌ای وجود دارد که از ذوب برف و چشمه‌های منطقه تغذیه می‌شوند.

تراکم زهکشی در حوضه حدود ۵/۴ درصد بر حسب کیلومتر در کیلومتر مربع است که نسبت به دیگر حوضه‌ها تراکم کمتری دارد. الگوی زهکشی در آن نیز از نوع شاخه درختی است.

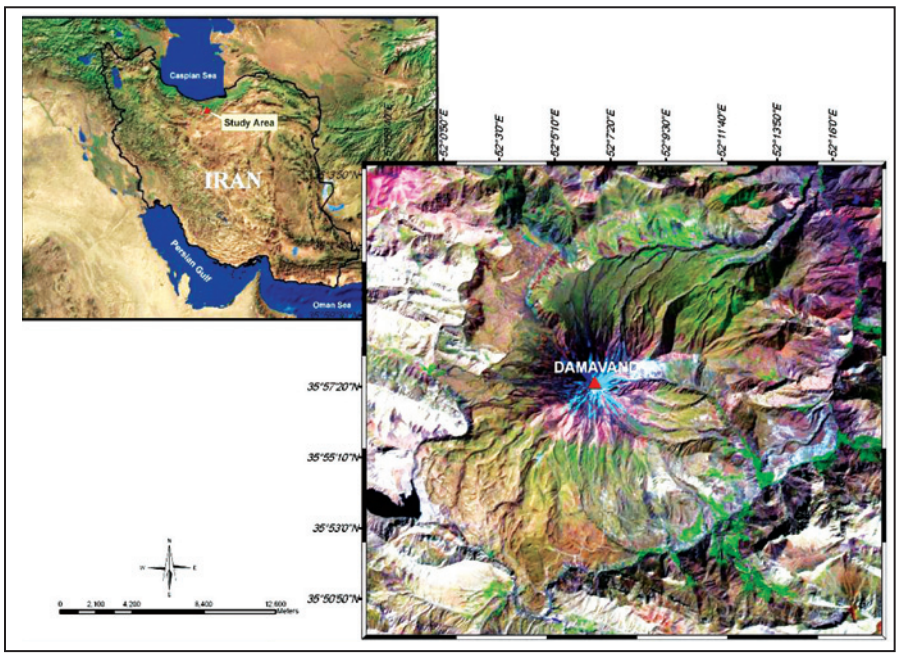
رأس حوضه زهکشی تینه از ارتفاع ۳۷۲۳ متری از محل برخورد دو حوضه زهکشی ناندل و یخار آغاز و تا محل خروج در ارتفاع ۱۱۸۰ متری، محل برخورد با رودخانه هراز ادامه دارد. بیشینه شیب دامنه‌ای در این حوضه زهکشی با رده‌بندی صورت گرفته ۷۰ درجه با جهت شیب چیره NE ، SE است.

۵- نتیجه‌گیری

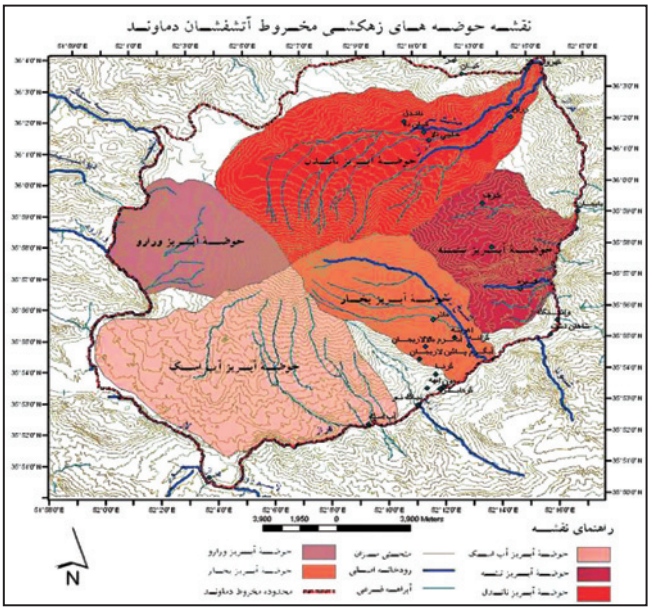
مخروط آتشفشانی دماوند با اقلیم معتدل و مرطوب تا اقلیم سرد کوهستانی و بر پایه محاسبه شیب قائم دما (سال ۲۰۰۳) از ایستگاه رینه، دمای قله ۲۹/۳- درجه و بارش آن ۷۸۱ میلی‌متر است و همچنین از نظر آب‌نگاری، تنها دو رودخانه دائمی با دو سامانه آبدهی متغیر در دامنه شمالی و خاوری دارد. مطالعات آب‌نگاری در منطقه در دو فاز صورت گرفته است. در ابتدا ویژگی‌های عمومی فیزیوگرافی همه حوضه‌ها از نظر مساحت، محیط، طول رودخانه، طول حوضه، بیشینه و کمینه بلندی، بیشینه شیب، جهت شیب دامنه‌ای، تراکم زهکشی و الگوی زهکشی بررسی شد. در ادامه، حوضه زهکشی یخار به دلیل وجود رودخانه تلخ‌رود با آبدهی مناسب به عنوان الگویی کامل برای مطالعات دقیق حوضه‌ای انتخاب شد.

در راستای مطالعه ریخت‌سنجی در مخروط آتشفشان دماوند، از روشی سامان‌مند بهره گرفته شده است. پژوهش‌های سامان‌مند نیازمند در اختیار داشتن ابزارهای فنی است تا بتواند در مدت زمانی کوتاه به نتایجی دقیق و سریع دست یابند. (Felpeto et al., 2007). بنابراین به دلیل موقعیت راهبردی مخروط دماوند، و صعب‌العبور بودن ملزم به استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، روش‌های فنی و برداشت‌های میدانی بسیار بودیم. بنابراین با هدف گردآوردی و تولید داده‌های رقومی از منطقه، لزوم به‌کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی مشخص شد (Moghimi et al.,2008). علت انتخاب این روش، تهیه لایه‌های اطلاعاتی متعدد به صورت سه‌بعدی و نتیجه‌گیری دقیق است.

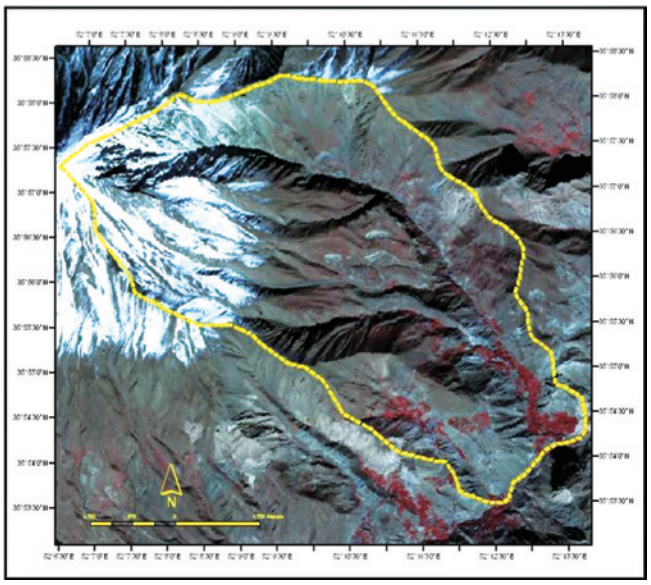
نتایج حاصل از مطالعات انجام شده روی ۵ حوضه زهکشی، بر پایه رتبه‌بندی حوضه‌ها نسبت به یکدیگر در جدول ۱ آورده شده است. همان‌گونه که دیده می‌شود مطالعات تنها کمی است.



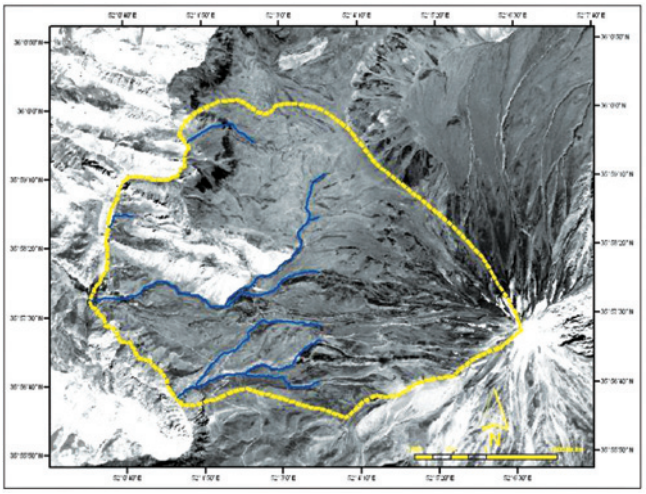
شکل ۱- موقیت جغرافیایی مخروط آتشفشان دماوند در گستره ایران



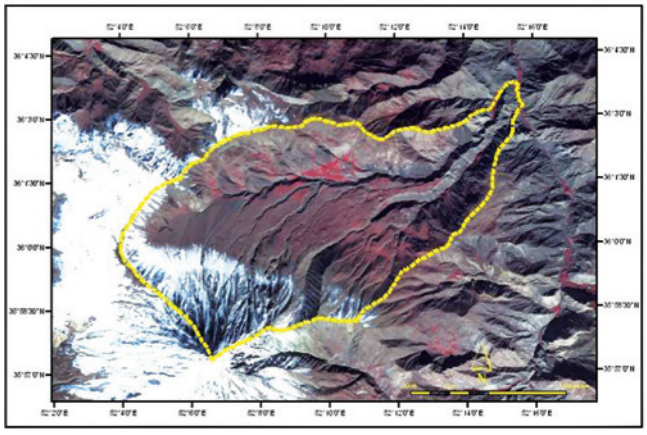
شکل ۲- موقعیت جغرافیایی حوضه‌های زهکشی در مخروط آتشفشانی دماوند



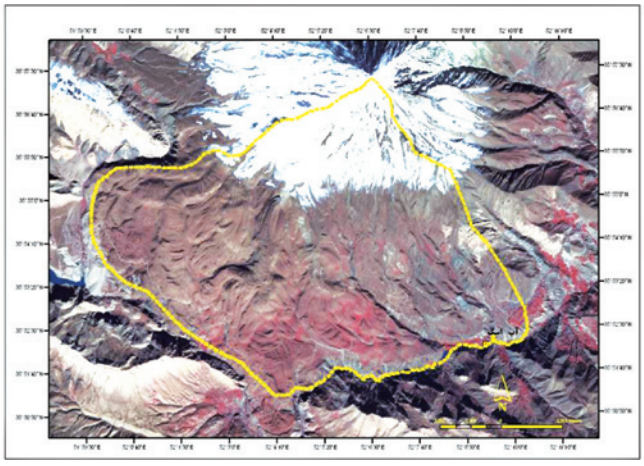
شکل ۳- موقعیت حوضه زهکشی یخار در مخروط آتشفشانی دماوند روی تصویر ماهواره‌ای ASTER



شکل ۴- موقعیت حوضه زهکشی ورارود در مخروط آتشفشانی دماوند روی تصویر ماهواره‌ای SPOT

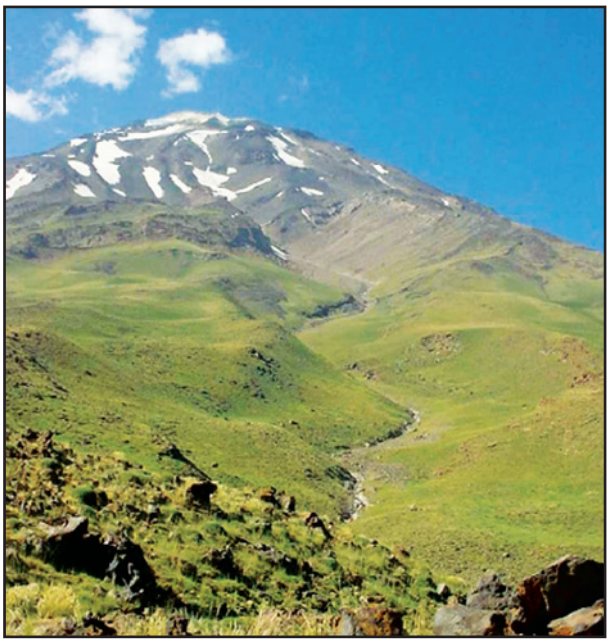


شکل ۵- موقعیت حوضه زهکشی ناندل در مخروط آتشفشانی دماوند روی تصویر ماهواره‌ای ASTER



شکل ۶- موقعیت حوضه زهکشی آب‌اسک در مخروط آتشفشانی دماوند روی تصویر ماهواره‌ای ASTER

شکل ۷- حوضه زهکشی ناندل در دامنه شمالی مخروط دماوند، دید به سمت جنوب



شکل ۸- رودخانه فصلی در کافردره دامنه جنوبی مخروط دماوند، دید به سمت شمال

شکل ۹- دره تلخ‌رود در دامنه خاوری مخروط دماوند، دید به سمت باختر

شکل ۱۰- حوضه زهکشی ورارود در دامنه باختری مخروط دماوند، دید به سمت خاور

جدول ۱- مقایسه کمی حوضه‌های زهکشی مخروط دماوند بر پایه رتبه‌بندی حوضه‌ها

الگوی زهکشی	تراکم زهکشی	جهت شیب دامنه‌ای	بیشترین شیب دامنه‌ای به درجه	کمترین ارتفاع	بیشترین ارتفاع	امتداد محورطولی حوضه km	طول رودخانه اصلی km	محیط km	مساحت km^2	جهت جغرافیایی دامنه	نام حوضه
دندریتی	٪۷	N - NE	۶۵	۹۷۰	۵۶۰۰	۲۳	۲۱	۴۸/۲۳	۱۱۱/۷۱	شمالی	ناندل
دندریتی	٪۵/۳	S - SW	۷۰	۱۶۰۰	۵۶۰۰	۱۱/۸	–	۴۵	۱۰۸/۳	جنوبی	آباسک
دندریتی	٪۸	N - NE	۷۰	۱۵۰۰	۵۶۰۰	۱۲/۵۲	۱۱/۷۵	۳۰	۵۰	خاوری	یخار
دندریتی	٪۸	S - SW	۶۵	۲۸۰۰	۵۶۰۰	۱۰	–	۲۷/۶	۴۵/۲	باختری	ورارود
دندریتی	٪۵/۴	NE - SE	۷۰	۱۱۸۰	۳۷۲۳	۹/۵	–	۳۰	۴۸/۷	شمال خاوری	تینه

References

Allenbach, P., 1966- Geologie und petrography des Damovand und seiner umgeurg(Zentral-Elburz), Iran, Geologisches Institue, ETH-Zurich, Mitteiling No. 63, 72-78 p.

Azadbakht, B., 2007- Geomorphology, landforms and land surface process, Sharma, V.K., Tehran, Shahr-e-Rey Azad University Publication, 53 p.

Barraud, J., 2006- The use of watershed segmentation and GIS software for textural analysis of thin sections, ELSEVIER, Journal of Volcanology and Geothermal Research 154, 17–33 p.

Bashokuh, B., 2001- Hydrothermal alteration at east of Yakhat glacier and its role in evaluation of Damavand volcano, Msc. thesis, Geosciences faculty in Tehran University, 106.

Brousse, R. & Moine Vaziri, H., 1982- L'association shoshonitique(du Damovand (Iran). Sonferdruck aus der Geologischen Rundschau, Band 71, 687-699 p.

Brousse, R., Lefevre, C., Maury, R. C., Moine Vaziri, H. & Amine Sobhani, E., 1977- Le Damovand: Un Volcan shoshonitique de la plaque iranienne. C.R. Acad. Se. Paris, t. 285, 131-134 p.

Chorley, R. J., Schumm, S. A. & Sugden, D. E., 1985- Geomorphology,Volume fourth, Translated by Motamed, A., Samt Publication, No.171, 241 p.

Darvish zade, A., 1986- Volcanology roots, Publication Tehran University Iran, 217p.

Davidson, J., Hassanzadeh, J., Berzins, R., Stockli, D. F., Bashukooh, B., Turrin, B. & Pandamouz, A., 2004- The geology of Damavand volcano, Alborz Mountains, northern Iran, Geological Society of America, GSA Bulletin; January/February 2004; v. 116; no. 1/2; 16-29 p.

Dewey, J. F. & Şengör, A. M. C., 1979- Aegean and surrounding regions: Complex multiple and continuum tectonics in a convergent zone, Geological Society of America Bulletin, v. 90, 84-92p.

Emami, M. H., 1989- Damavand volcano and peruse possibility activity, Geological survey of Iran, 57-80 p.

Felpeto, A., Martí, J. & Ortiz, R., 2007- Automatic GIS-based system for volcanic hazard assessment, ELSEVIER, Journal of Volcanology and Geothermal Research 166, pages 106–116.

Iran nejadi, M., 2001- Petrologic study in Damavand volcano, Msc. thesis, Geosciences faculty in Shahid Beheshti University, 10p.

Mehdi Zadeh, H., 2001- Petrochemical study in Damavand and comparison with Massif Central of volcano, Geosciences faculty Journal, Tehran University, v. 2.

Moghimi, E., Mansourian, A. & Zareinejad, M., 2008- Utilization of distributed architecture based on Internet GIS for management of Iran's Geomorphologic and Environmental data: A Case Study of Damavand Volcano, American Journal of Applied Sciences 5(10): 1300-1307p.

Pandamouz, A., 2004- The geology of Damavand volcano, Alborz Mountains, northern Iran, Geological Society of America, GSA Bulletin; January/February 2004; v. 116; no. 1/2; 16-29p.

Samad zade, R., 2005- Research method in physical Geography, Mashhad, Miyane branch Azad University Publishing, 84 p.

Stocklin, J., 1974- Northern Iran: Alborz Mountains, in A.M., Spencer, ed., esozoic–enozoic orogenic belts data for orogenic studies; Alpin-Himalayan Orogens: Geological Society [London] Special Publication 4, 212–234 p.

Zareinejad, M., 2008- Recognize Geomorphology Landforms of Damavand Volcanic Mountain and its Environmental abilities by using RS and GIS, Ph.d thesis, Scientific-Research Azad University, Iran, 147 p.

Erosion and Geomorphologic Analysis of Drainage Basins in Damavand Volcano Cone

B. Azadbakht [1*] & M. Zareinejad [2]

[1]Assistant Professor, Department of Geology, Islamic Azad University, Shahr-e-Ray Branch, Tehran, Iran
[2] Ph. D., Geological Survey of Iran, Tehran, Iran

Received: 2010 November 23 Accepted: 2012 January 18

Abstract

Water causes erosion of different forms in nature and creates diverse landforms on the earth's surface depending on the manner it appears in nature. Although water is itself a former factor, it flows under the morphological effect of earth's surface (Ramasht, 2005). The difference of earth's surface topography and its consequent of water movement on it, cause the formation of sub-basins. In order to recognition of morphology and morphometry of Damavand cone, the region drainage basins must be distinguished. Therefore, in this study 5 drainage basins were identified based on the main criteria including topographic contours with 10 m intervals, drainage system (main and subsidiary rivers, main and subsidiary streams), DEM map of the region, slope map, aspect map and satellite images. Area, perimeter, height classification for classifying the morphological landforms in different levels, hypsometric, drainage density, etc. were then calculated by using the ArcGIS software. The Damavand cone, with a height more than 5,000 m above the sea level, has a very hard-pass slopes. Our purpose in this paper is to identify the effect of drainage basins conditions on the erosion and formation of geomorphological landforms by using of SPOT and ASTER satellite images as well as data analysis o in GIS environment.

Keywords: Geomorphology, Satellite Image, Damavand, Erosion, Lanadform, Drainage Basin

For Persian Version see pages 95 to 100

*Corresponding author: B. Azadbakht; E-mail: azadbakht142@yahoo.com