

جغرافیا و توسعه شماره ۲۸ پاییز ۱۳۹۱

وصول مقاله: ۱۳۹۰/۷/۲۵

تأیید نهایی: ۱۳۹۱/۴/۲۸

صفحات: ۲۳-۴۰

ارزیابی نقش تکتونیک در میزان برش رأس مخروط افکنه‌های واقع در حاشیه‌ی طاق‌دیس دانه‌خشک

دکتر شهرام بهرامی^۱، دکتر مه‌رمان مقصودی^۲، کاظم بهرامی^۳

چکیده

هدف مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر بالاآمدگی تکتونیک طاق‌دیس دانه‌خشک در مقدار برش مخروط افکنه‌ها است. جهت دستیابی به هدف فوق، محدوده‌ی ۱۰۳ مخروط افکنه به کمک تصویر ماهواره‌ای کویک‌برد و مطالعه‌ی میدانی ترسیم گردید و سپس در محیط نرم‌افزار ILWIS رقومی شد. به‌منظور تعیین مقدار برش سطح مخروط‌ها، طی مطالعات میدانی، عمیق‌ترین کانال در رأس هر مخروط افکنه شناسایی شد. سپس اختلاف ارتفاع بستر کانال با سطح قدیمی مخروط افکنه در سمت راست و سمت چپ کانال اندازه‌گیری گردید. شیب ساختمانی لایه‌ها در پهلوی طاق‌دیس در جبهه کوهستان (در بالادست مخروط افکنه‌ها) با استفاده از دستگاه شیب‌سنج محاسبه شد. بررسی مقادیر برش سطح مخروط افکنه‌ها و شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس نشان می‌دهد که با افزایش شیب لایه‌ها، مقدار برش سطح مخروط افکنه‌ها افزایش می‌یابد. نتیجه‌ی این تحقیق بیانگر آن است که بیشترین مقدار برش، بر سطح مخروط افکنه‌های واقع در پرشیب‌ترین پهلوی طاق‌دیس اتفاق افتاده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که بین برش سطح مخروط افکنه‌ها و شیب لایه‌ها در بالادست مخروط‌ها رابطه‌ی مستقیمی با ضریب همبستگی ۶۵ درصد وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که در مخروط‌های دارای حوضه‌های آبخیز بزرگتر (با مساحت بین ۵۰ تا ۷۳۶/۸۵ هکتار)، ضریب همبستگی بین مقدار برش سطح مخروط و شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس، بالاتر (۸۶ درصد) است. این موضوع نشان می‌دهد که مخروط افکنه‌های با حوضه‌های بزرگتر نسبت به مخروط‌های با حوضه‌های کوچکتر، به بالاآمدگی تکتونیک بسیار حساس‌تر هستند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که رابطه‌ی معنی‌داری بین مساحت حوضه‌ی بالادست مخروط‌ها با میزان برش سطح مخروط‌ها دیده نمی‌شود به‌طوری‌که ضریب همبستگی بین دو پارامتر مذکور ۰/۰۹ است. به‌طور کلی نتیجه‌ی این تحقیق بیانگر آن است که برش سطح مخروط افکنه‌های مورد مطالعه کاملاً متأثر از وضعیت تکتونیک با شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس است.

کلیدواژه‌ها: تکتونیک، مخروط افکنه، برش، شیب ساختمانی، دانه خشک.

مقدمه

فعالیت‌های تکتونیکی مهمترین عامل تکامل مخروط افکنه‌ها در کمربندهای کوهزایی فعال محسوب می‌شود (Kumar, 2007:6; Whipple & Trayler, 1996:351)

سرعت بالآمدگی تکتونیکی در جبهه‌ی کوهستان، بر مقدار برش آبراهه و محل رسوبگذاری در مخروط افکنه‌ها تأثیر دارد. هنگامی که مقدار بالآمدگی در جبهه کوهستان بیشتر از مقدار برش رودخانه باشد، رسوب‌گذاری در بالادست مخروط (در جبهه کوهستان) اتفاق می‌افتد. در حالتی که مقدار بالآمدگی کمتر از مقدار برش رودخانه باشد، رأس مخروط افکنه، برش‌یافته و رسوب‌گذاری در پایین‌دست مخروط افکنه اتفاق می‌افتد (Bull, 1977:250; Burbank & Anderson, 2001:191)

تغییرات اقلیمی نیز رسوبگذاری و برش مخروط‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هم‌زمان با دوره‌های یخچالی پرباران، تولید رسوب در حوضه‌های بالادست مخروط‌ها بیشتر شده و بنابراین مخروط‌ها تحت تأثیر رسوبگذاری قرار می‌گیرند در حالی که در دوره‌های خشک‌تر بین یخچالی مانند زمان حال، تولید رسوب کمتر شده و بنابراین بالادست مخروط‌ها تحت تأثیر برش قرار می‌گیرند (Harvey, 1996:552; Ahnert, 1998: 193; Blair & McPherson, 2009:444)

در زمینه‌ی نقش تکتونیک در مورفولوژی سطح مخروط‌ها تحقیقاتی در مناطق مختلف جهان انجام شده است که در زیر به آنها اشاره می‌شود:

فروستریک و رید^۱ (۱۹۸۹: ۵۲۷) نقش تکتونیک و تغییرات اقلیمی را در مورفولوژی سطح ۴ مخروط افکنه در اطراف بحرالमित بررسی کردند. بررسی آنها نشان داد که وجود رسوبات درشت دانه مخروط افکنه‌ها احتمالاً تحت تأثیر فعالیت‌های تکتونیکی ایجاد شده است. ویسراس و فرناندز^۲ (۱۹۹۴) نقش تکتونیک را در مورفولوژی مخروط افکنه‌های جنوب اسپانیا مطالعه

کردند. مطالعه‌ی آنها مشخص نمود که با افزایش فرونشینی تکتونیکی مخروط افکنه‌ها، شعاع مخروط-افکنه‌ها کاهش می‌یابد ولی زاویه جاروب^۳ مخروط‌ها افزایش می‌یابد. کالواچی و ویسراس^۴ (۱۹۹۷) رابطه بین مساحت و شیب مخروط‌ها را با مساحت و شیب حوضه‌های بالادست و همچنین رابطه‌ی مورفولوژی مخروط‌ها را با تکتونیک در جنوب شرق اسپانیا مورد ارزیابی قرار دادند. سوریسو والوو^۵ (۱۹۹۸) نقش مورفومتری و مورفولوژی حوضه‌های زهکشی را در ویژگی‌های مورفومتری مخروط افکنه‌های جنوب ایتالیا بررسی کردند. مطالعه‌ی آنها مشخص کرد که مورفولوژی مخروط‌ها متأثر از ویژگی‌های حوضه زهکشی است.

مطالعات مالیک^۶ و همکاران (۲۰۰۱: ۸۱) در غرب هند نشان داد که بالآمدگی تکتونیکی رشته‌کوه کاجچه^۷ عامل اصلی برش سطح مخروط افکنه‌های منطقه بوده است. ویسراس و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی ۴۳ مخروط افکنه در بتیک کوردیلرا^۸ در اسپانیا نتیجه گرفتند که ویژگی‌های مهم مخروط افکنه‌ها مانند شیب، نسبت عرض به طول، زاویه جاروب و مشخصات کانال‌های سطح مخروط‌ها متأثر از عوامل تکتونیکی و تغییرات سطح دریا است.

روبوستلی^۹ و همکاران (۲۰۰۵: ۲۱۰۱) نقش عوامل تکتونیکی و تغییرات سطح دریا را در سه گروه از مخروط افکنه‌های جنوب ایتالیا ارزیابی کردند. بررسی آنها مشخص نمود که بالآمدگی و فرونشینی تکتونیکی پلیستوسن باعث تناوب فرایند برش و رسوبگذاری سطح مخروط افکنه‌ها شده است. گوسوامی^{۱۰} و همکاران (۲۰۰۹) نقش عوامل تکتونیکی را در زاویه جاروب مخروط افکنه‌ها در دشت گنگ در هند مورد بررسی

3-Sweep angle
4-Calvache & Viseras
5-Sorriso-Valvo
6-Malik
7-Kachhh
8-Betic Cordillera
9- Robustelli
10-Goswami

1-Frostick & Reid
2-Viseras & Fernandez

میشوداغ، مقصودی (۱۳۸۷) در منطقه‌ی جاجرود، روستایی و همکاران (۱۳۸۸) و رامشت و همکاران (۱۳۸۸) در منطقه‌ی شهداد کرمان در دامنه‌های جنوبی آلاداغ مطالعات ارزشمندی در زمینه‌ی رابطه تکتونیک و مورفولوژی مخروطافکنه‌ها انجام داده‌اند. رابطه‌ی تکتونیک و مخروطافکنه‌ها در منطقه‌ی مورد مطالعه تاکنون بررسی نشده است. هدف کلی این تحقیق بررسی مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها و ارتباط آن با بالآمدگی تکتونیکی طاقدیس دانه‌خشک است. جهت دستیابی به این هدف، سعی شده است که با اندازه‌گیری مقدار برش رأس مخروطافکنه‌ها از یک طرف و اندازه‌گیری شیب ساختمانی لایه‌ها در پهلو طاقدیس از طرف دیگر، نقش تغییرات شیب ساختمانی پهلو طاقدیس بر میزان برش سطح مخروطافکنه‌ها تبیین گردد.

روش کار

هدف تحقیق حاضر بررسی میزان برش سطح مخروطافکنه‌ها و ارتباط آن با ویژگی‌های تکتونیکی طاقدیس دانه‌خشک است. جهت دستیابی به این هدف، محدوده‌ی مخروطافکنه‌ها به کمک تصویر ماهواره‌ای Quickbird و مطالعه‌ی میدانی ترسیم گردید.

محدوده‌های تعیین شده وارد نرم‌افزار ILWIS گردید. بعد از رقومی‌سازی محدوده‌ی مخروطافکنه‌ها، مساحت آنها محاسبه گردید. سپس نقشه‌ی توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ منطقه‌ی مورد مطالعه در محیط نرم‌افزار ILWIS رقومی گردید و به کمک آن محدوده‌ی حوضه‌های بالادست مخروطافکنه‌ها و مساحت آنها تعیین شد. داده‌های زمین‌شناسی منطقه از نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ و ۱/۱۰۰۰۰۰۰ استخراج گردید. با توجه به اینکه نقشه‌های زمین‌شناسی مورد استفاده کوچک مقیاس بوده و فاقد اطلاعات شیب ساختمانی مورد نیاز بودند، اطلاعات شیب ساختمانی طاقدیس طی مطالعات میدانی انجام

قرار دادند. نتایج بررسی آنها همچنین نشان داد که تغییر محل کانال‌ها، برش سطح مخروطها و همچنین تغییر محل رسوبگذاری متأثر از فعالیت‌های تکتونیکی به‌ویژه فرونشینی منطقه می‌باشد. با اینکه در مورد نقش تکتونیک در تکامل مخروطافکنه‌ها مطالعات زیادی انجام شده است، مطالعه نقش بالآمدگی طاقدیس‌های در حال رشد در برش مخروطافکنه‌ها محدود است. در این زمینه، تنها آزور^۱ و همکاران (۲۰۰۲: ۷۵۰) در مطالعه طاقدیس اوک‌ریج^۲ در جنوب کالیفرنیا در یک مطالعه‌ی دقیق، نقش میزان بالآمدگی طاقدیس را در مقدار برش آبرفت‌های اطراف آن بررسی کردند. مطالعه‌ی آنها نشان داد که از مرکز طاقدیس (با بالآمدگی زیاد) به سمت فرود محوری (با بالآمدگی کمتر) میزان برش آبرفت‌ها کاهش می‌یابد.

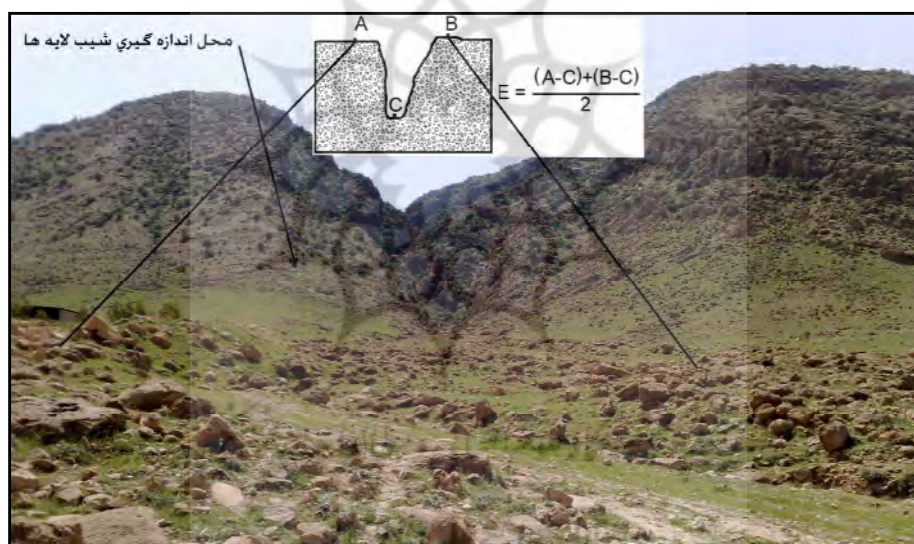
اولین بار در ایران بیومونت^۳ (۱۹۷۲) مطالعاتی را در مورد مخروطافکنه‌های واقع در پایکوه‌های البرز انجام داد. مطالعات او نشان داد که وجود ورنی صحرا و همچنین بعضی شواهد باستان‌شناسی بیانگر عدم وجود سیلاب در چندصد سال اخیر در بیشتر مخروطافکنه‌های پای البرز می‌باشد.

خیام و مختاری‌کشی (۱۳۸۲) نقش حرکات عمودی گسل‌ها را در تکامل مخروطافکنه‌های دامنه شمالی میشوداغ ارزیابی کردند. نتایج بررسی آنها نشان داد که چندبخشی شدن مخروطافکنه‌ها تحت تأثیر تکتونیک ایجاد شده است. مطالعات عباس‌نژاد (۱۳۷۶) نشان داد که تکتونیک نقش مهمی در مورفولوژی و برش سطح مخروطافکنه‌های ناحیه کرمان ایفا نموده است. همچنین در مطالعات مشابهی، یمانی و مقصودی (۱۳۸۲) در چاله سیرجان، عابدینی و رجایی (۱۳۸۵) در ارتفاعات دره دیز- دیوان داغی، مختاری‌کشی و همکاران (۱۳۸۶) در پیرامون توده‌ی کوهستانی

1-Azor
2-Oak Ridge
3-Beaumont

ارتفاع بستر کانال با نقطه A و B، مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها (E) محاسبه شد. شکل شماره ۱ روش محاسبه مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس، منطقه‌ی مورد مطالعه به ۳ زون تکتونیکی تقسیم گردید و میانگین شیب ساختمانی و برش سطح مخروط در هر زون محاسبه شد. در نهایت، رابطه بین برش سطح مخروطافکنه‌ها و وضعیت تکتونیکی منطقه‌ی مورد مطالعه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

شد. در همه‌ی بخش‌های طاقدیس، شیب ساختمانی لایه‌ها در پهلوی طاقدیس (در بالادست هر مخروط) با استفاده از دستگاه شیب‌سنج اندازه‌گیری شد. در این تحقیق همچنین مقدار برش کانال‌های آبرفتی در رأس مخروطافکنه‌ها اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین مقدار برش سطح مخروط‌ها، طی مطالعات میدانی، عمیق‌ترین کانال در رأس هر مخروطافکنه شناسایی گردید. سپس اختلاف ارتفاع بستر کانال (نقطه C در شکل ۱) با سطح قدیمی مخروطافکنه در سمت راست (نقطه B در شکل ۱) و سمت چپ (نقطه A در شکل ۱) کانال محاسبه شد و از میانگین اختلاف



شکل ۱: روش محاسبه مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها (E) با استفاده از میانگین اختلاف ارتفاع بستر کانال با ارتفاع سطح قدیمی مخروط در سمت راست (B) و سمت چپ (A) کانال مخروط شماره مأخذ: نگارندگان

مورد مطالعه بر سطح دشت‌های قلعه‌شاهین و دیره تشکیل شده‌اند. دشت‌های قلعه‌شاهین و دیره به ترتیب در شمال شرق و جنوب غرب طاقدیس دنه خشک قرار دارند. شکل شماره ۲ موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه و سطوح ارتفاعی آن را نشان می‌دهد. مساحت مخروط-افکنه‌های مورد مطالعه، از ۰/۲۱ هکتار تا ۳۰/۵۵ هکتار متغیر است. کوچکترین و بزرگترین حوضه بالادست مخروط‌ها به ترتیب ۳/۷۷ هکتار و ۷۳۶/۸۵ هکتار

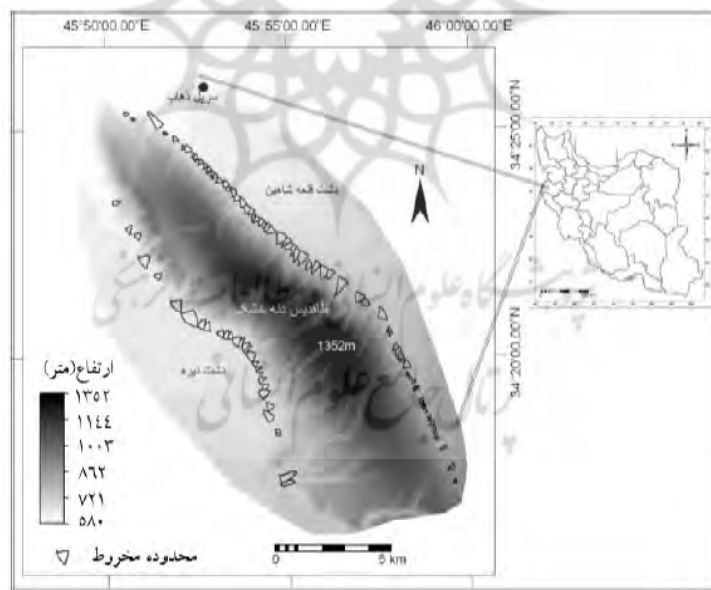
منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه در این تحقیق شامل ۱۰۳ مخروطافکنه در حاشیه‌ی طاقدیس دنه‌خشک در زاگرس چین‌خورده در استان کرمانشاه است. طاقدیس دنه‌خشک بین شهرستان سرپل ذهاب و گیلان غرب قرار گرفته است. مرتفع‌ترین نقطه طاقدیس، ۱۳۵۲ متر در بخش مرکزی آن و پست‌ترین نقطه آن، ۶۰۰ متر در شمال غرب آن قرار دارند. مخروطافکنه‌های

سمت مرکز آن (که دارای ارتفاع بیشتری است) شیب لایه‌ها افزایش می‌یابد. در بخش شمال غربی طاقدیس، دامنه‌ی شمال شرقی پرشیب‌تر از دامنه‌ی جنوب غربی است. در بخش مرکزی طاقدیس، در دامنه‌ی جنوب غربی آن عملکرد یک گسل معکوس باعث ایجاد یک فرورفتگی جزیی و انحراف مسیر آبراهه‌ها، موازی با محور طاقدیس شده است (شکل ۸). در بخش جنوب شرقی طاقدیس، دامنه‌ی شمال شرقی طاقدیس پرشیب‌تر از دامنه جنوب غربی آن است (شکل ۸) حوضه‌های آبخیز بالادست تمامی مخروط‌افکنه‌ها از سازند آهکی تشکیل شده است که به صورت هم شیب روی سازند آهکی تله‌زنگ قرار دارد (شکل ۶). میانگین بارندگی نزدیکترین ایستگاه باران‌سنجی به منطقه‌ی مورد مطالعه (ایستگاه سرپل ذهاب) طی دوره‌ی آماری (۱۳۶۸ تا ۱۳۷۹) ۴۶۸ میلی‌متر می‌باشد.

مساحت دارند. طاقدیس دنه خشک دارای روند شمال غرب- جنوب شرق است. از مرکز طاقدیس به سمت شمال غرب روند آن دارای تغییر جزئی به سمت غرب است. دارای دو گسل عرضی و یک گسل طولی در پهلوی جنوب غربی آن است. عرض طاقدیس در قسمت جنوب شرق حدود ۶۴۰۰ متر، در مرکز طاقدیس ۵۰۰۰ متر و در انتهای شمال غربی ۱۳۰۰ متر است. طاقدیس دنه خشک دارای فرود محوری دو طرفه بوده و به سمت شمال غرب و جنوب شرق در حال پیشروی است.

شواهد زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی از جمله وقوع زلزله و دره‌های عمیق در حاشیه‌ی طاقدیس و همچنین تغییر مسیر شبکه‌های زهکشی نشان می‌دهد که طاقدیس مذکور هنوز در حال بالآمدگی است. به طور کلی از شمال غرب و جنوب شرق طاقدیس به



شکل ۲: موقعیت و توپوگرافی منطقه‌ی مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان

آن در جهت شمال غرب و جنوب شرق و همچنین وجود کانیون عمیق گلین در جنوب شرق آن اشاره کرد (شکل ۳). بررسی این طاقدیس نشان می‌دهد که مقدار بالآمدگی تکتونیک در قسمت‌های مختلف آن دارای تفاوت‌های زیادی است. در این تحقیق، با هدف

یافته‌های تحقیق

مخروط‌افکنه‌های مورد مطالعه در این تحقیق، در جبهه طاقدیس دنه خشک در زاگرس چین‌خورده واقع شده‌اند که از نظر تکتونیک فعال می‌باشد. از شواهد بالآمدگی طاقدیس دنه خشک می‌توان به رشد طولی

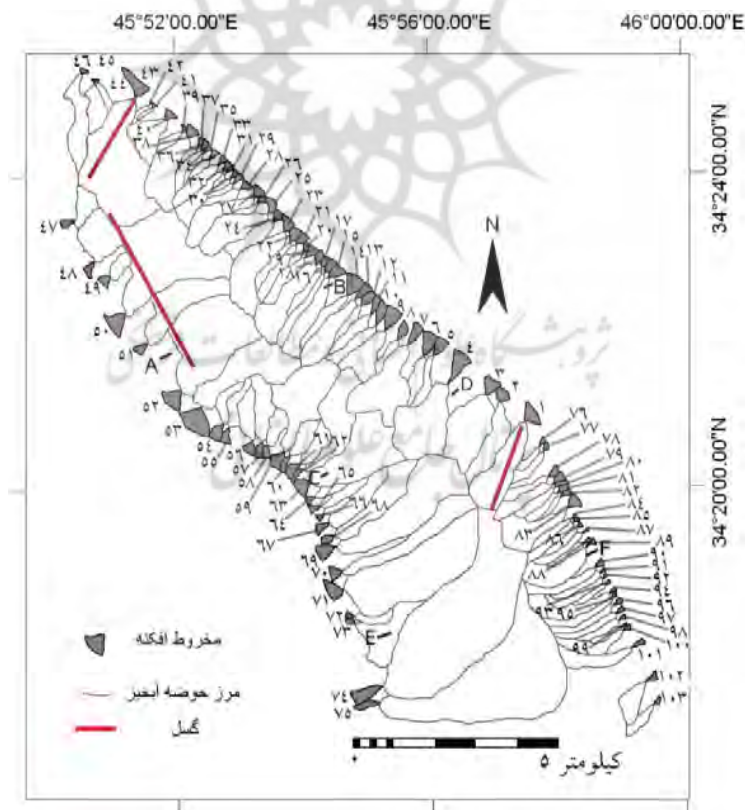
سطح مخروط‌افکنه‌ها بیانگر غیرفعال بودن بخش اعظم سطح مخروط‌افکنه‌ها می‌باشد.



شکل ۳: کانیون عمیق گلین در جنوب شرق طاق‌دیس دانه خشک
مأخذ: نگارندگان

بررسی میزان برش سطح مخروط‌افکنه‌ها و ارتباط آن با تکتونیک و بالآمدگی طاق‌دیس دانه‌خشک، تعداد ۱۰۳ مخروط‌افکنه در حاشیه‌ی طاق‌دیس مورد مطالعه شناسایی شد (شکل ۴). بررسی این تحقیق نشان می‌دهد که سطح اغلب مخروط‌افکنه‌های تشکیل شده در حاشیه‌ی طاق‌دیس دانه‌خشک، غیرفعال (قدیمی) می‌باشند. سطح مخروط‌ها غالباً دارای قله‌سنگ‌های بزرگ و هوازده است که بخش‌های محدودی از آنها توسط کانال‌ها برش یافته است.

همانگونه که شکل ۵ نشان می‌دهد وجود قله‌سنگ‌ها و تخته‌سنگ‌های بزرگ هوازده، ایجاد حفرات کارستیکی، و ورنی سنگ‌ها و همچنین وجود مقداری خاک در



شکل ۴: محدوده مخروط‌افکنه‌ها، مرز حوضه‌ی آبخیز بالادست آنها و موقعیت گسل‌های منطقه
مأخذ: نگارندگان



شکل ۵: نمایی از برش عمودی، هوازدگی و تشکیل خاک در سطح مخروط شماره ۲
مأخذ: نگارندگان

و بزرگترین حوضه‌ی آبخیز بالادست مخروطها به ترتیب ۳/۷۷ هکتار (مربوط به حوضه‌ی مخروط شماره ۴۱) و ۷۳۶/۸۵ هکتار (مربوط به حوضه‌ی مخروط شماره ۷۴) مساحت دارند.

بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که بیشترین مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها مربوط به پرشیب‌ترین دامنه (جنوب‌غربی) طاق‌دیس دانه‌خشک است. به عنوان مثال حداکثر برش (۱۴ متر) در سطح مخروط شماره ۵۰ اتفاق افتاده است که در دامنه‌ی جنوب غربی طاق‌دیس قرار دارد و شیب پهلو طاق‌دیس در بالادست آن ۸۱ درجه است (جدول ۱).

بعد از تعیین حدود مخروطافکنه‌ها و حوضه‌های بالادست آنها، مساحت آنها محاسبه گردید (جدول ۱) از میانگین اختلاف ارتفاع بستر کانال با سطح قدیمی مخروطافکنه در سمت راست و چپ کانال، مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها محاسبه شد. به منظور بررسی نقش تکتونیک در میزان برش سطح مخروطها، در بالادست هر مخروطافکنه، شیب ساختمانی پهلو طاق‌دیس نیز با دستگاه شیب‌سنج اندازه‌گیری شد (جدول ۱). بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که میزان برش یا حفر در سطح مخروطافکنه‌ها بسیار متفاوت است به طوری که حداقل و حداکثر برش سطح مخروطها به ترتیب نیم و ۱۴ متر می‌باشد. کوچکترین

جدول ۱: مخروط افکنه‌های مورد مطالعه و ویژگی‌های آنها

| شماره مخروط | مساحت مخروط (هکتار) | مساحت حوضه بالادست (هکتار) | مقدار برش سطح مخروط (متر) | شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس (درجه) | شماره مخروط | مساحت مخروط (هکتار) | مساحت حوضه بالادست (هکتار) | مقدار برش سطح مخروط (متر) | شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس (درجه) |
|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| ۱ | ۱۳/۳۰ | ۱۳۰/۹۳ | ۶/۹ | ۳۵ | ۵۳ | ۳۰/۵۵ | ۱۷۵/۸۳ | ۱۲/۲ | ۷۰ |
| ۲ | ۷/۸۲ | ۷۳/۷۵ | ۶/۴۵ | ۳۱ | ۵۴ | ۹/۱۴ | ۲۵/۵۸ | ۷/۵ | ۷۵ |
| ۳ | ۱۲/۳۷ | ۱۴۳/۱۵ | ۱۲/۰۵ | ۵۵ | ۵۵ | ۶/۴۵ | ۲۶/۷۹ | ۸/۱ | ۷۸ |
| ۴ | ۲۰/۱۹ | ۱۷۲/۷۸ | ۸/۲۵ | ۵۰ | ۵۶ | ۶/۹۰ | ۳۹/۵۸ | ۵/۹۵ | ۴۲ |
| ۵ | ۹/۱۷ | ۲۳/۶۴ | ۳/۹ | ۳۰ | ۵۷ | ۶/۶۸ | ۵۸/۸۵ | ۶/۲ | ۴۹ |
| ۶ | ۱۳/۴۳ | ۲۷/۸۴ | ۳/۷۵ | ۳۳ | ۵۸ | ۴/۰۳ | ۲۸/۹۵ | ۶ | ۳۴ |
| ۷ | ۹/۳۷ | ۱۴۹/۵۹ | ۷ | ۳۱ | ۵۹ | ۹/۳۷ | ۱۷۰/۷۳ | ۵/۶۵ | ۳۳ |
| ۸ | ۷/۵۰ | ۱۴/۵۲ | ۳/۶۵ | ۳۳ | ۶۰ | ۵/۰۶ | ۳۳/۱۴ | ۲ | ۲۰ |
| ۹ | ۱۴/۶۰ | ۶۵/۹۱ | ۴/۷ | ۲۹ | ۶۱ | ۷/۰۰ | ۳۳/۶۴ | ۱/۹۵ | ۱۹ |
| ۱۰ | ۱۰/۶۳ | ۳۱/۶۶ | ۳/۲ | ۲۶ | ۶۲ | ۳/۷۹ | ۱۳۱/۷۸ | ۴/۷ | ۱۹ |
| ۱۱ | ۶/۶۶ | ۲۷/۵۴ | ۳/۵ | ۲۶ | ۶۳ | ۱۰/۴۶ | ۲۰۶/۲۹ | ۵/۱۵ | ۱۷ |
| ۱۲ | ۷/۱۲ | ۱۶/۱۲ | ۳/۴ | ۲۵ | ۶۴ | ۲/۳۶ | ۱۳/۹۱ | ۳/۳۵ | ۱۵ |
| ۱۳ | ۶/۹۹ | ۷۵/۶۸ | ۴/۴ | ۲۵ | ۶۵ | ۲/۸۸ | ۲۴/۶۲ | ۳/۶۵ | ۱۴ |
| ۱۴ | ۱۶/۱۴ | ۳۰/۷۲ | ۳/۱۵ | ۲۴ | ۶۶ | ۱/۶۸ | ۱۰/۱۷ | ۱/۵ | ۱۳ |
| ۱۵ | ۸/۸۱ | ۶۶/۶۴ | ۵/۹ | ۲۴ | ۶۷ | ۴/۰۵ | ۶۴/۶۶ | ۳/۵ | ۱۲ |
| ۱۶ | ۵/۹۵ | ۳۴/۷۲ | ۳ | ۲۳ | ۶۸ | ۴/۵۷ | ۱۰۸/۸۷ | ۳/۸ | ۱۲ |
| ۱۷ | ۳/۵۳ | ۲۲/۴۳ | ۲/۹ | ۲۳ | ۶۹ | ۱۰/۵۱ | ۲۷۸/۳۸ | ۵ | ۱۱ |
| ۱۸ | ۵/۱۹ | ۹۸/۰۳ | ۶ | ۲۴ | ۷۰ | ۶/۳۳ | ۱۲۲/۵۴ | ۳/۵ | ۱۱ |

| شماره مخروط | مساحت مخروط (هکتار) | مساحت حوضه بالادست (هکتار) | مقدار برش سطح مخروط (متر) | شیب ساختمانی پهلوی (درجه) | شیب ساختمانی پهلوی (درجه) | شماره مخروط | مساحت مخروط (هکتار) | مساحت حوضه بالادست (هکتار) | مقدار برش سطح مخروط (متر) | شیب ساختمانی پهلوی (درجه) | شیب ساختمانی پهلوی (درجه) | شماره مخروط |
|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| ۱۹ | ۵/۴۲ | ۳۳/۳۹ | ۳/۴ | ۲۴ | ۷۱ | ۲۴ | ۱۱/۸۱ | ۳۸۰/۲۵ | ۵/۶۵ | ۱۱ | ۵/۶۵ | ۱۱ |
| ۲۰ | ۳/۱۹ | ۴/۵۸ | ۲/۸ | ۲۳ | ۷۲ | ۲۳ | ۱/۹۵ | ۱۷/۵۲ | ۱/۶ | ۱۱ | ۱/۶ | ۲۰ |
| ۲۱ | ۵/۵۴ | ۳۱/۵۷ | ۵/۳ | ۲۸ | ۷۳ | ۲۸ | ۲/۳۷ | ۹۸/۸۰ | ۳/۷ | ۱۰ | ۳/۷ | ۲۱ |
| ۲۲ | ۶/۹۵ | ۲۳/۱۳ | ۲/۸ | ۲۸ | ۷۴ | ۲۸ | ۱۷/۵۳ | ۷۳۶/۸۵ | ۰/۹ | ۸ | ۰/۹ | ۲۲ |
| ۲۳ | ۷/۲۲ | ۱۲۳/۳۵ | ۶/۰۵ | ۲۷ | ۷۵ | ۲۷ | ۷/۵۲ | ۶۰۷/۷۹ | ۱/۷ | ۸ | ۱/۷ | ۲۳ |
| ۲۴ | ۵/۳۶ | ۳۸/۱۹ | ۳/۷۵ | ۲۳ | ۷۶ | ۲۳ | ۱/۳۸ | ۱۰/۹۹ | ۴/۴ | ۳۵ | ۴/۴ | ۲۴ |
| ۲۵ | ۶/۴۹ | ۸۷/۵۵ | ۴ | ۲۳ | ۷۷ | ۲۳ | ۱/۷۸ | ۱۸/۹۳ | ۲/۷ | ۲۲ | ۲/۷ | ۲۵ |
| ۲۶ | ۳/۲۴ | ۷/۶۱ | ۲/۷۵ | ۲۷ | ۷۸ | ۲۷ | ۴/۲۸ | ۲۱/۰۵ | ۲/۶ | ۲۰ | ۲/۶ | ۲۶ |
| ۲۷ | ۵/۳۴ | ۷۱/۵۰ | ۴/۱۵ | ۲۶/۵ | ۷۹ | ۲۶/۵ | ۴/۵۴ | ۳۷/۷۹ | ۳/۵ | ۱۹ | ۳/۵ | ۲۷ |
| ۲۸ | ۳/۴۲ | ۱۵/۷۹ | ۲/۷ | ۲۶/۵ | ۸۰ | ۲۶/۵ | ۳/۳۲ | ۲۱/۹۳ | ۲/۵ | ۱۹ | ۲/۵ | ۲۸ |
| ۲۹ | ۳/۰۹ | ۷/۹۶ | ۲/۷ | ۲۶ | ۸۱ | ۲۶ | ۳/۳۶ | ۱۶/۳۲ | ۱/۹۵ | ۱۹ | ۱/۹۵ | ۲۹ |
| ۳۰ | ۲/۲۲ | ۵/۷۵ | ۲/۴۵ | ۲۶ | ۸۲ | ۲۶ | ۳/۱۸ | ۷/۴۸ | ۱/۸۵ | ۱۹ | ۱/۸۵ | ۳۰ |
| ۳۱ | ۱/۴۱ | ۳/۹۴ | ۲ | ۲۵ | ۸۳ | ۲۵ | ۶/۵۳ | ۸۴/۵۲ | ۴ | ۱۸ | ۴ | ۳۱ |
| ۳۲ | ۲/۹۱ | ۴۲/۱۷ | ۳/۷ | ۲۵ | ۸۴ | ۲۵ | ۰/۹۶ | ۱۸/۹۵ | ۱/۸ | ۱۷ | ۱/۸ | ۳۲ |
| ۳۳ | ۲/۵۷ | ۳۷/۷۸ | ۳ | ۲۵ | ۸۵ | ۲۵ | ۰/۸۴ | ۲۴/۲۱ | ۳/۱ | ۱۷/۵ | ۳/۱ | ۳۳ |
| ۳۴ | ۲/۹۴ | ۲/۷۳ | ۱/۷ | ۲۴ | ۸۶ | ۲۴ | ۰/۹۱ | ۱۵/۴۰ | ۱/۶ | ۱۷ | ۱/۶ | ۳۴ |
| ۳۵ | ۱/۸۳ | ۸/۹۵ | ۱/۷ | ۲۴ | ۸۷ | ۲۴ | ۰/۸۰ | ۲۱/۹۸ | ۱/۶ | ۱۷ | ۱/۶ | ۳۵ |
| ۳۶ | ۲/۶۹ | ۲۰/۰۹ | ۱/۴۵ | ۲۴ | ۸۸ | ۲۴ | ۱/۲۴ | ۱۳/۴۹ | ۱/۵۵ | ۱۷ | ۱/۵۵ | ۳۶ |

| شماره مخروط | مساحت مخروط (هکتار) | مساحت حوضه بالادست (هکتار) | مقدار برش سطح مخروط (متر) | شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس (درجه) | شماره مخروط | مساحت مخروط (هکتار) | مساحت حوضه بالادست (هکتار) | مقدار برش سطح مخروط (متر) | شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس (درجه) |
|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| ۳۷ | ۱/۸۷ | ۷/۰۷ | ۱/۱۵ | ۲۳ | ۸۹ | ۲/۰۰ | ۷۳/۸۹ | ۵/۱ | ۱۶ |
| ۳۸ | ۵/۸۲ | ۹۹/۷۰ | ۴/۶ | ۲۳ | ۹۰ | ۲/۲۹ | ۳۳/۸۴ | ۳/۹ | ۱۶ |
| ۳۹ | ۱/۴۵ | ۱۳/۰۵ | ۱/۰۵ | ۲۳ | ۹۱ | ۰/۷۴ | ۱۹/۳۰ | ۱/۷ | ۱۶ |
| ۴۰ | ۴/۳۵ | ۶۱/۲۹ | ۳/۶ | ۲۲ | ۹۲ | ۰/۷۸ | ۲۵/۴۹ | ۴/۲۵ | ۱۵ |
| ۴۱ | ۰/۹۶ | ۳/۷۷ | ۰/۹۵ | ۲۰ | ۹۳ | ۰/۶۴ | ۱۱/۲۳ | ۱/۵ | ۱۴/۵ |
| ۴۲ | ۰/۸۱ | ۵/۷۸ | ۰/۸ | ۲۰ | ۹۴ | ۱/۰۶ | ۵۹/۹۳ | ۴/۱ | ۱۴ |
| ۴۳ | ۱۷/۵۹ | ۳۳۶/۲۷ | ۵/۳۵ | ۱۹ | ۹۵ | ۱/۰۴ | ۲۷/۵۵ | ۳/۸۵ | ۱۴ |
| ۴۴ | ۰/۲۱۳ | ۱۰/۲۴ | ۲/۲ | ۱۸ | ۹۶ | ۲/۰۹ | ۲۵/۶۸ | ۲/۵۵ | ۱۴ |
| ۴۵ | ۱/۰۲ | ۳۹/۷۷ | ۳/۵۵ | ۱۷ | ۹۷ | ۱/۵۰ | ۲۲/۶۴ | ۴ | ۱۴ |
| ۴۶ | ۱/۸۴ | ۷۸/۲۶ | ۳/۷۵ | ۱۷ | ۹۸ | ۱/۳۹ | ۱۷/۲۹ | ۰/۸۵ | ۱۴ |
| ۴۷ | ۳/۹۶ | ۳۴/۶۵ | ۷/۲ | ۷۲ | ۹۹ | ۰/۶۹ | ۹/۳۸ | ۰/۵۵ | ۱۴ |
| ۴۸ | ۵/۳۳ | ۸۸/۷۹ | ۱۲/۳ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۱/۵۰ | ۴۰/۴۷ | ۲/۱ | ۱۴ |
| ۴۹ | ۴/۷۳ | ۱۹/۵۹ | ۶/۹ | ۶۰ | ۱۰۱ | ۲/۸۷ | ۵۲/۵۴ | ۱/۷۵ | ۱۲ |
| ۵۰ | ۱۵/۶۴ | ۳۴۳/۷۵ | ۱۴ | ۸۱ | ۱۰۲ | ۳/۲۸ | ۳۶/۶۷ | ۱/۳۵ | ۱۰ |
| ۵۱ | ۴/۴۷ | ۱۳۸/۳۰ | ۷/۵ | ۶۰ | ۱۰۳ | ۱/۲۱ | ۱۷/۳۰ | ۰/۴۵ | ۹ |
| ۵۲ | ۱۴/۸۲ | ۳۰۹ | ۱۰/۵ | ۶۵ | | | | | |

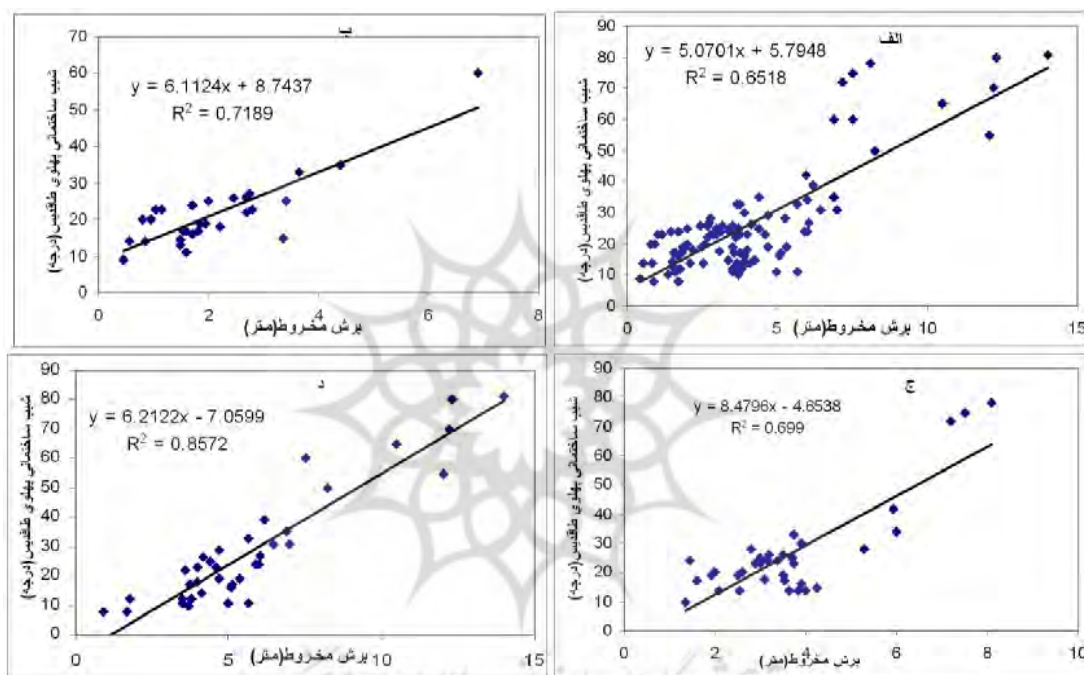
مأخذ: نگارندگان

برش در سطح مخروطها مربوط به مخروطهای شماره ۱۰۳ (۰/۴۵ متر)، ۹۹ (۰/۵۵ متر) و ۴۲ (۰/۸ متر) است. مخروطهای مذکور در انتهای فرود محوری طاقدیس تشکیل شده‌اند که دارای کمترین شیب ساختمانی هستند به طوری که شیب ساختمانی پهلوی

همچنین مخروطهای شماره ۵۳ و ۴۸ با مقدار برش به ترتیب ۱۲/۲ و ۱۲/۳ متر در دامنه جنوب غربی طاقدیس واقع شده‌اند. شیب پهلوی طاقدیس در بالادست این مخروطها به ترتیب ۷۰ و ۸۰ درجه اندازه‌گیری شده است. حداقل

برش مخروطها، رابطه خطی بین درجه شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس در بالادست مخروطها با میزان برش سطح مخروطها به دست آمد. شکل شماره ۶ (الف) رابطه خطی بین برش مخروطافکنه‌ها و شیب لایه‌ها در بالادست مخروطها و ضریب همبستگی آنها را نمایش می‌دهد.

طاقدیس در بالادست مخروطهای ۱۰۳، ۹۹، و ۴۲ به ترتیب ۹، ۱۴ و ۲۰ درجه می‌باشند. به‌طور کلی مقدار برش در سطح مخروطهای واقع در مرکز طاقدیس با شیب زیاد، بیشتر از برش در سطح مخروطهای واقع در دو انتهای فرود محوری طاقدیس در شمال غرب و جنوب شرق طاقدیس است. به منظور بررسی دقیق نقش تکتونیک (یا شیب پهلوی طاقدیس) در میزان



شکل ۶: رابطه خطی بین مقدار برش سطح مخروطافکنه‌ها با شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس در (الف): تمام مخروطافکنه‌ها، (ب): مخروطافکنه‌های گروه اول (با مساحت حوضه بالادست ۳۰۷۷ تا ۲۰ هکتار)، (ج): در مخروطافکنه‌های گروه دوم (با مساحت حوضه بالادست ۲۰ تا ۵۰ هکتار)، (د): در مخروط افکنه‌های گروه سوم (با مساحت حوضه بالادست ۵۰ تا ۷۳۶/۸۵ هکتار) مأخذ: نگارندگان

همانگونه که شکل ۶ نشان می‌دهد رابطه خطی مستقیمی بین مقدار برش مخروطافکنه‌ها و شیب پهلوی طاقدیس در بالادست مخروطها، با ضریب همبستگی ۶۵ درصد، وجود دارد. حوضه‌های بالادست مخروطافکنه‌های مورد مطالعه از نظر مساحت بسیار متفاوت (از ۳/۷۷ تا ۷۳۶/۸۵ هکتار) هستند.

از طرف دیگر، با افزایش مساحت حوضه بالادست مخروطها، دبی حوضه‌ها نیز افزایش یافته و امکان افزایش برش سطح مخروطها نیز بیشتر می‌شود

بنابراین روش صحیح و علمی در بررسی نقش شیب لایه‌ها در میزان برش مخروطها آن است که مخروطافکنه‌هایی که از نظر مساحت حوضه بالادست مشابه هستند در یک گروه بررسی شوند. در این تحقیق مخروطافکنه‌های مورد مطالعه از نظر مساحت حوضه بالادست به سه دسته تقسیم شدند.

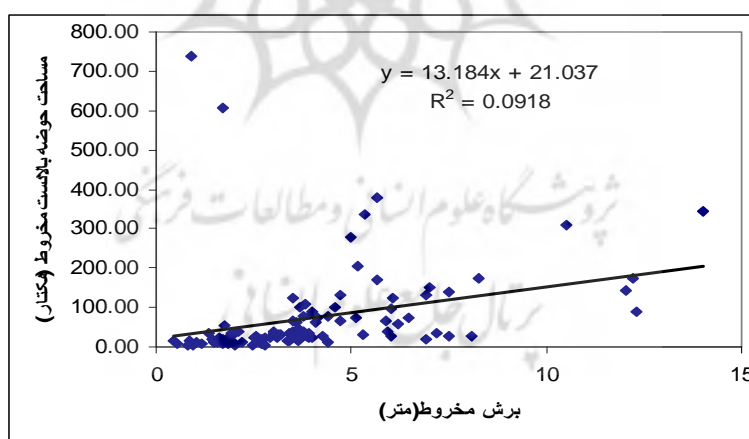
دسته اول شامل مخروطهای با مساحت حوضه بالادست ۳/۷۷ تا ۲۰ هکتار، دسته دوم شامل

از طرف دیگر، با افزایش مساحت حوضه بالادست مخروطها، دبی حوضه‌ها نیز افزایش یافته و امکان افزایش برش سطح مخروطها نیز بیشتر می‌شود

بالادست مخروط‌های گروه سوم در شکل ۶ (د) ارائه شده است. براساس این شکل رابطه‌ی خطی مستقیمی با ضریب همبستگی ۸۶ درصد بین برش مخروط‌ها و شیب ساختمانی لایه‌ها وجود دارد.

بررسی داده‌های مربوط به مساحت حوضه‌های آبخیز بالادست مخروط‌ها و مقدار برش سطح مخروط‌ها نشان می‌دهد که بین مساحت حوضه‌ی آبخیز مخروط‌افکنه‌ها و مقدار برش سطح مخروط‌ها رابطه معنی‌داری وجود ندارد. به عنوان مثال مقدار برش در سطح مخروط شماره‌ی ۷۴ با بزرگترین حوضه آبخیز، کمتر از یک متر است. همانگونه که شکل ۷ نشان می‌دهد رابطه معنی‌داری بین مساحت حوضه‌ی بالادست مخروط‌ها با میزان برش سطح مخروط‌های مورد مطالعه دیده نمی‌شود به طوری که ضریب همبستگی بین دو پارامتر مذکور ۰/۰۹ به دست آمده است.

مخروط‌های با مساحت حوضه‌ی بالادست ۲۰ تا ۵۰ هکتار می‌باشند. دسته سوم شامل مخروط‌هایی هستند که حوضه‌های بالادست آنها ۵۰ تا ۷۳۶/۸۵ هکتار مساحت دارند. بررسی رابطه‌ی خطی بین برش سطح مخروط‌افکنه‌های دسته اول (با مساحت ۳/۷۷ تا ۲۰ هکتار) و شیب لایه‌ها در بالادست مخروط‌ها نشان می‌دهد که رابطه‌ی مستقیمی بین پارامترهای برش مخروط‌افکنه‌ها و شیب لایه‌ها در بالادست مخروط‌ها با ضریب همبستگی ۷۲ درصد وجود دارد (شکل ۶، ب). شکل شماره‌ی ۶ (ج) رابطه‌ی خطی بین دو پارامتر برش سطح مخروط‌ها و شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس را در بالادست مخروط‌های گروه دوم نشان می‌دهد. بر اساس این شکل رابطه خطی مستقیمی بین دو پارامتر مذکور با ضریب همبستگی نسبتاً مناسب (۷۰ درصد) دیده می‌شود. نمودار رابطه‌ی بین برش سطح مخروط‌ها و شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس در



شکل ۷: رابطه بین مساحت حوضه بالادست مخروط‌ها با میزان برش سطح مخروط‌های مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان

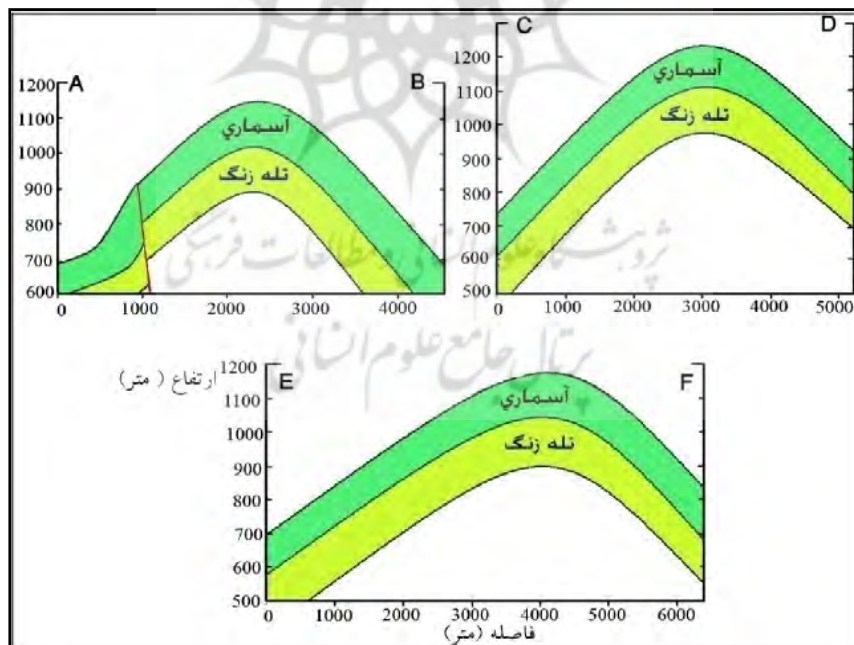
است، به نظر می‌رسد میزان برش مخروط‌افکنه‌ها کاملاً تحت تأثیر تکتونیک باشد. شکل شماره‌ی ۸ سه مقطع زمین‌شناسی را از طاق‌دیس دانه‌خشک در بخش‌های شمال غربی (مقطع A-B)، مرکز (مقطع C-D) و جنوب‌شرقی (مقطع E-F) آن نشان می‌دهد. بخش‌های مرکزی طاق‌دیس دارای بال‌آمدگی بیشتر و بنابراین

بحث

تفاوت در وضعیت تکتونیک و مقدار بال‌آمدگی طاق‌دیس دانه‌خشک در بخش‌های مختلف آن، نقش مهمی در برش مخروط‌افکنه‌های آن ایفا نموده است. با توجه به اینکه لیتولوژی حوضه‌های بالادست تمامی مخروط‌افکنه‌ها از یک سازند (آسماری) تشکیل شده

لایه‌ها با برش سطح مخروط‌ها با ضریب همبستگی ۶۵ درصد وجود دارد. به نظر می‌رسد عدم وجود ضریب همبستگی بالای این دو متغیر ناشی از وجود حوضه‌های بالادست با مساحت‌های متفاوت باشد. بررسی این تحقیق نشان می‌دهد که در مخروط‌های با حوضه‌های بزرگتر (مخروط‌های گروه ۳)، ضریب همبستگی بین برش سطح مخروط‌ها با شیب لایه‌ها در بالادست مخروط، افزایش می‌یابد. ضریب همبستگی بین برش سطح مخروط‌های گروه سوم با شیب ساختمانی لایه‌ها، بیشتر از ضریب همبستگی بین دو متغیر مذکور در مخروط‌های با حوضه‌های کوچکتر (گروه ۱ و ۲) است. این موضوع نشان می‌دهد که مخروط‌افکنه‌های با حوضه‌های بزرگتر، به تغییرات تکتونیکی (شیب لایه‌ها) بسیار حساس‌تر از مخروط‌های با حوضه بالادست کوچکتر هستند.

دارای دامنه‌های پرشیب‌تر است. همچنانکه شکل ۸ نشان می‌دهد در بخش شمال غربی طاق‌دیس، دامنه جنوب غربی طاق‌دیس دارای یک گسل معکوس می‌باشد و شیب آن بیشتر از دامنه‌ی شمال شرقی طاق‌دیس است (مقطع A-B). در بخش مرکزی طاق‌دیس (مقطع C-D)، شیب دامنه‌ی شمال شرقی طاق‌دیس بیشتر از دامنه‌ی جنوب غربی است. در بخش جنوب شرقی طاق‌دیس، دامنه‌ی جنوب غربی کم‌شیب‌تر از دامنه‌ی شمال شرقی است (مقطع E-F). شیب کم‌دامنه‌ی جنوب غربی و همچنین عرض بیشتر آن باعث توسعه‌ی شبکه‌های زهکشی و ایجاد حوضه‌های بزرگتر شده است. انطباق شیب ساختمانی لایه‌ها با میزان برش سطح مخروط‌ها نشان می‌دهد که رابطه‌ی معنی‌داری بین این دو متغیر وجود دارد. همچنانکه نمودار شکل ۴ نشان می‌دهد رابطه‌ی خطی مستقیمی بین شیب



شکل ۸: مقاطع زمین‌شناسی طاق‌دیس دانه خشک (محل مقاطع در شکل ۴)

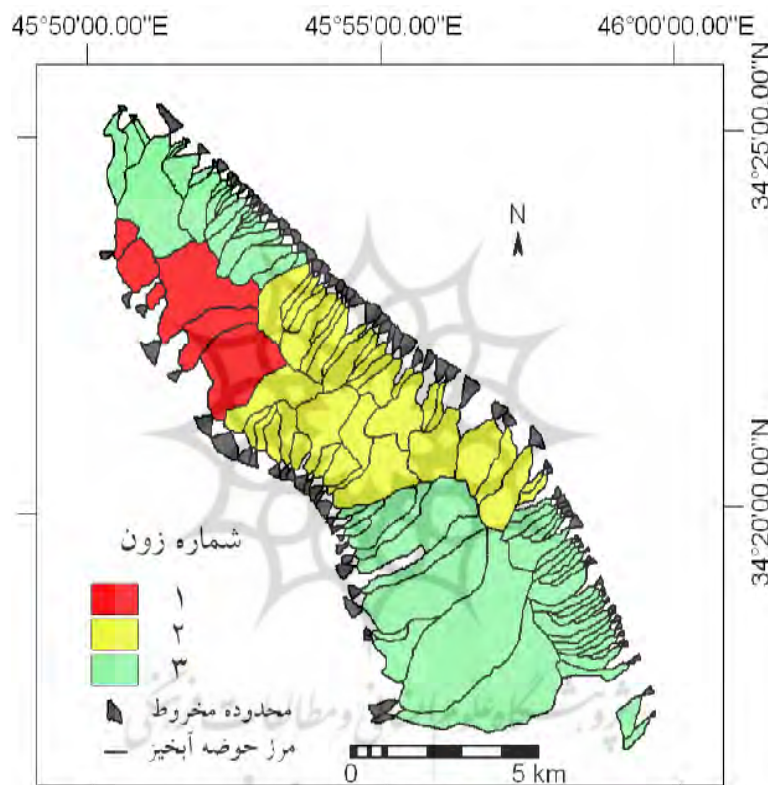
مأخذ: نگارندگان

تقسیم گردید. شکل شماره‌ی ۹ زون‌های تکتونیکی منطقه را نشان می‌دهد. زون ۱ دامنه‌های پرشیب جنوب

در این تحقیق بر اساس شیب ساختمانی پهلوی طاق‌دیس، منطقه مورد مطالعه به ۳ زون تکتونیکی

میانگین شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس در زون مذکور ۳۲/۸ درجه است (جدول ۲). زون ۳ مناطق کم‌شیب فرود محوری شمال غربی و جنوب شرقی طاقدیس را شامل می‌شود. میانگین شیب ساختمانی در این زون ۱۷/۵ درجه است.

غربی بخش شمال‌غربی طاقدیس را شامل می‌شود (بالادست مخروط‌های شماره ۴۷ تا ۵۲) قرار دارد. زون ۱ پرشیب‌تر از سایر زون‌ها است به طوری که میانگین شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس در آن ۶۹/۷ درجه است. زون ۲ شامل بخش‌های مرکزی طاقدیس است.



شکل ۹: نقشه زون‌های تکتونیکی طاقدیس دنه خشک
مأخذ: نگارندگان

جدول ۲: میانگین شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس و برش سطح مخروط در زون‌های تکتونیکی منطقه مورد مطالعه

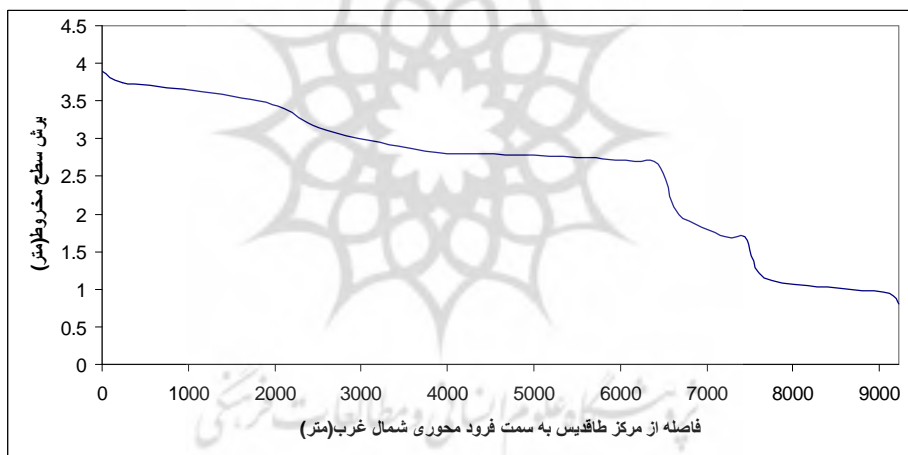
| میانگین شیب ساختمانی (درجه) | میانگین برش سطح مخروط | زون |
|-----------------------------|-----------------------|-----|
| ۶۹/۷ | ۹/۷ | ۱ |
| ۳۲/۸ | ۵/۱۴ | ۲ |
| ۱۷/۵ | ۲/۷ | ۳ |

مأخذ: نگارندگان

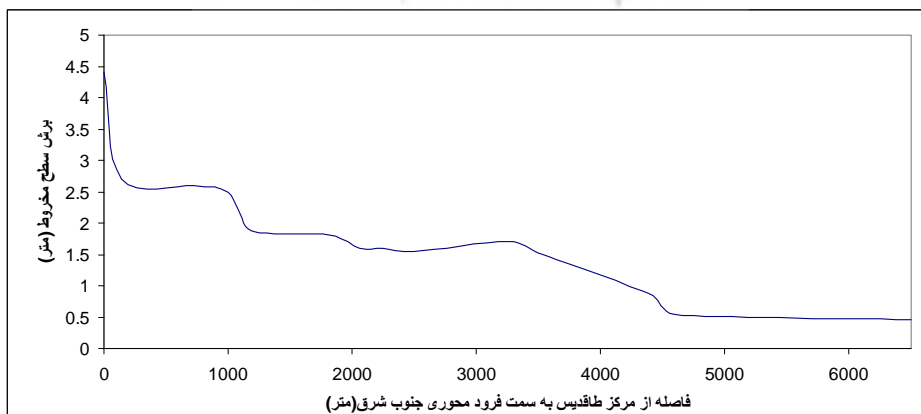
جهت بررسی نقش شیب ساختمانی در میزان برش سطح مخروط‌افکنه‌ها، میانگین برش سطح مخروط-افکنه‌ها در سه زون مذکور به دست آمد (جدول ۲). بررسی جدول ۲ نشان می‌دهد که با افزایش شیب ساختمانی زون‌ها، میانگین برش مخروط‌ها نیز افزایش می‌یابد به طوریکه میانگین برش سطح مخروط‌ها در زون ۱ (۹/۷ متر) با شیب ساختمانی بالا، بیشتر از میانگین برش سطح مخروط‌ها در زون‌های ۲ و ۳ (با ترتیب ۵/۱۴ و ۲/۷ متر) است.

مرکز طاقدیس به سمت فرودهای محوری شمال غرب و جنوب غرب کاهش می‌یابد. جهت نمایش نقش فرود محوری در میزان برش سطح مخروطها، مساحت نسبتاً مشابه از مرکز طاقدیس به سمت فرودهای محوری شمال غرب و جنوب شرق در شکل‌های شماره ۷ و ۸ ترسیم شده است. همچنان‌که شکل‌های ۱۰ و ۱۱ نشان می‌دهند در مرکز طاقدیس با حداکثر شیب و بالآمدگی، بالاترین مقدار برش در سطح مخروطها ایجاد شده است. با فاصله گرفتن مخروطها از مرکز کاهش شیب لایه‌های پهلوی طاقدیس، میزان برش سطح مخروطها نیز کاهش می‌یابد.

بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که برش سطح مخروطها در دامنه‌ی جنوب غربی و شمال شرقی طاقدیس نیز دارای تفاوت زیادی است به طوری‌که میانگین برش سطح مخروطافکنه در دامنه‌ی شمال شرقی ۳/۳۳ متر و در دامنه جنوب غربی ۵/۵۷ متر است. میانگین شیب لایه‌ها در دامنه‌ی شمال شرقی ۲۲/۵۳ درجه و در دامنه جنوب غربی ۳۴/۴۸ درجه است. بنابراین مقدار برش سطح مخروطها در دامنه‌ی پرشیب‌تر و فعال‌تر جنوب غربی طاقدیس بیشتر از دامنه کم‌شیب‌تر شمال شرقی است. مطالعه‌ی شیب لایه‌ها در دامنه‌ی شمال شرقی طاقدیس نشان می‌دهد که شیب پهلوی طاقدیس، با یک روند نسبتاً منظم، از



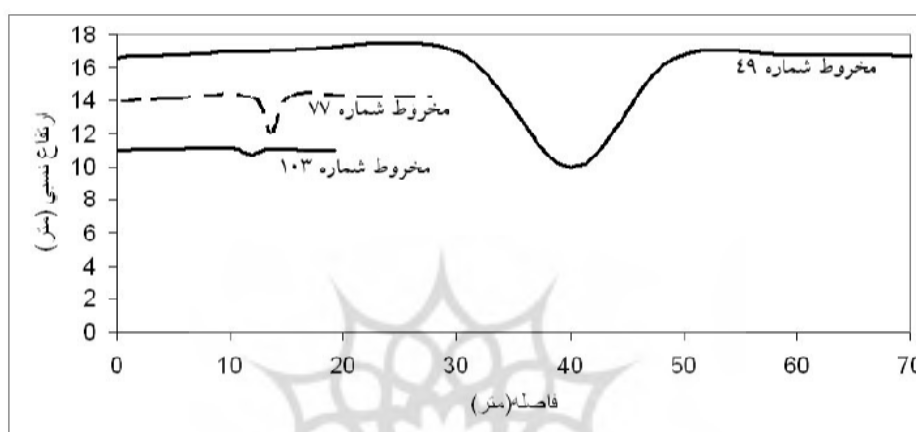
شکل ۱۰: کاهش میزان برش سطح مخروطها از مرکز طاقدیس به سمت فرود محوری شمال غربی
مأخذ: نگارندگان



شکل ۱۱: کاهش میزان برش سطح مخروطها از مرکز طاقدیس به سمت فرود محوری جنوب شرقی
مأخذ: نگارندگان

سطح مخروط شماره ۴۹ (با شیب ساختمانی بسیار زیاد) است. شکل ۹ نشان می‌دهد که در مخروط‌هایی که مساحت حوضه‌های آنها یکسان است، با افزایش شیب ساختمانی پهلوی طاقدیس، میزان برش سطح مخروط‌ها نیز افزایش می‌یابد.

شکل شماره‌ی ۱۲ میزان برش رأس سه مخروط افکنه را نشان می‌دهد که مساحت حوضه‌های بالادست آنها تقریباً برابر است. میزان برش مخروط شماره‌ی ۱۰۳ که در انتهای فرود محوری طاقدیس (با شیب ساختمانی کم) قرار دارد، بسیار کمتر از میزان برش



شکل ۱۲: مقایسه‌ی نیمرخ توپوگرافی مخروط‌های شماره ۴۹، ۷۷، و ۱۰۳ با مساحت حوضه‌ی آبخیز تقریباً مشابه مأخذ: نگارندگان

نتیجه

تحقیق به منظور بررسی دقیق تأثیر تکتونیک بر برش مخروط‌افکنه‌ها، مخروط‌های مورد مطالعه از نظر مساحت حوضه‌ی آبخیز بالادست به ۳ گروه تقسیم شدند. بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که مخروط‌افکنه‌های با حوضه‌های بالادست بزرگتر نسبت به مخروط‌های با حوضه‌ی بالادست کوچکتر، به بالآمدگی تکتونیک (یا شیب لایه‌ها) بسیار حساس‌تر هستند. نتیجه‌ی این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که رابطه‌ی معنی‌داری بین مساحت حوضه بالادست مخروط‌ها با میزان برش سطح مخروط‌های مورد مطالعه دیده نمی‌شود به طوری که ضریب همبستگی بین دو پارامتر مذکور 0.09 به دست آمده است. به نظر می‌رسد این موضوع ناشی از تفاوت در تکتونیک و مقدار بالآمدگی در بخش‌های مختلف طاقدیس دانه‌خشک باشد. در حالی که تکتونیک و سایر شرایط اقلیمی و زمین‌شناسی در یک منطقه یکسان باشد، با افزایش مساحت حوضه‌های

طاقدیس مورد مطالعه که تمامی آن از سازند آسماری تشکیل شده است، بخشی از زون ساختمانی زاگرس چین‌خورده محسوب می‌شود. طاقدیس در حال رشد دانه خشک به سمت شمال غرب و جنوب شرق در حال توسعه یا بالآمدگی است. تفاوت در مقدار بالآمدگی باعث تفاوت در شیب ساختمانی طاقدیس در بخش‌های مختلف شده است. با توجه به اینکه مخروط‌افکنه‌ها بویژه مقدار برش سطح آنها به مقدار بالآمدگی تکتونیک بسیار حساس هستند، مطالعه‌ی حاضر نقش تکتونیک و شیب ساختمانی را در میزان برش 103 مخروط‌افکنه در پیرامون طاقدیس دانه‌خشک مورد ارزیابی قرار داده است. نتیجه‌ی این تحقیق نشان می‌دهد که به‌طور کلی بین برش سطح مخروط‌افکنه‌ها و شیب لایه‌ها در بالادست مخروط‌ها رابطه‌ی مستقیمی با ضریب همبستگی 65 درصد وجود دارد. در این

۶- عابدینی، موسی؛ عبدالحمید رجایی (۱۳۸۵). بررسی نقش عوامل مؤثر در گسترش و تکامل مخروطافکنه‌های ارتفاعات دره دیز-دیوان‌داغی با استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های جدید، مجله پژوهش‌های جغرافیایی. بهار ۱۳۸۵.

۷- عباس‌نژاد، احمد (۱۳۷۶). بررسی نوزمین ساختی مخروطافکنه‌های ناحیه کرمان، فصلنامه علوم زمین. شماره ۲۵.

۸- مختاری کشکی، داوود؛ فریبا کرمی؛ مریم بیانی خطیبی (۱۳۸۶). اشکال مختلف مخروطافکنه‌ای در اطراف توده کوهستانی میشوداغ با تأکید بر نقش فعالیت‌های تکتونیک کواترنر در ایجاد آنها، فصلنامه مدرس. بهار ۱۳۸۶.

۹- مقصودی، مهران (۱۳۸۷). بررسی نقش عوامل مؤثر در تحول ژئومورفولوژی مخروطافکنه‌ها: مطالعه موردی: مخروطافکنه جاجرود، مجله پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی. شماره ۶۵.

۱۰- یمانی، مجتبی؛ مهران مقصودی (۱۳۸۲). نقش بررسی تحول کانال‌های گیسویی در سطح مخروطافکنه‌ها، مطالعه موردی: مخروطافکنه تنگ‌کویه در چاله سیرجان، مجله پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۴۵.

11- Ahnert, F (1998). Introduction to Geomorphology. Arnold, London.

12- Beaumont, P (1972). Alluvial fans along the foothills of the Elburz Mountains, Iran. Palaeogeogr, Palaeoclimatol, Palaeoecol. 12.

13- Azor, A., Keller, E. A, Yeats, R.S (2002). Geomorphic indicators of active fold growth: South Mountain-Oak Ridge anticline, Ventura basin, southern California. GSA Bulletin 114(6).

آبخیز در بالادست مخروط‌ها، مقدار برش سطح مخروط‌ها نیز می‌تواند افزایش یابد. در منطقه‌ی مورد مطالعه، وضعیت تکتونیک طاق‌دیس دانه‌خشک بسیار متفاوت است. در این تحقیق طاق‌دیس مورد مطالعه به سه زون تکتونیک تقسیم شد. بررسی این تحقیق نشان می‌دهد که میزان برش سطح مخروطافکنه در پای دامنه‌های پرشیب طاق‌دیس (زون ۱) بسیار بیشتر از دامنه‌های کم‌شیب طاق‌دیس (زون ۲ و ۳) است. به‌طور کلی از مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که برش سطح مخروطافکنه‌ها مورد مطالعه کاملاً متأثر از وضعیت تکتونیک یا شیب‌ساختمانی پهلوهای طاق‌دیس است. بنابراین شناخت مورفولوژی مخروطافکنه‌ها بویژه میزان برش سطح مخروطافکنه‌ها نقش مهمی در تبیین و شناخت بیشتر رفتارهای تکتونیک در طاق‌دیس‌های زاگرس ایفا می‌نماید.

منابع

- ۱- رامشت، محمدحسین؛ سمیه شاه‌زیدی؛ عبدالله سیف؛ مژگان انتظاری (۱۳۸۸). تأثیر تکتونیک جنبا بر مورفولوژی مخروطافکنه‌های درختگان در منطقه‌ی شهید کرمان. فصلنامه جغرافیا و توسعه. شماره ۱۶.
- ۲- روستایی، شهرام؛ محمدجعفر زمریدیان؛ معصومه رجبی؛ غلامرضا مقامی‌مقیم (۱۳۸۸). نقش فعالیت‌های تکتونیک در شکل‌گیری و گسترش مخروطافکنه‌های دامنه‌های جنوبی آلا‌داغ، فصلنامه جغرافیا و توسعه. شماره ۱۳.
- ۳- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۷۶). نقشه‌های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰، شماره ۱-۵۱۵۸.
- ۴- شرکت ملی نفت ایران (۱۳۴۲). نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۲۵۰۰۰۰ قصر شیرین.
- ۵- شرکت ملی نفت ایران (۱۳۴۸). نقشه زمین‌شناسی ۱/۰۰۰۰۰۰ شیت جنوب غرب ایران.

- Himalayan foreland basin: Implications for tectonic and climatic decoupling. *Quaternary International*, 159.
- 22- Malik, J. N, Sohoni, P. S, Merh, S. S, Karanth, R.V (2001). Active tectonic control on alluvial fan architecture along Kacthh mainland Hill Range, Western India. *Zeitschrift fur Geomorphologie N.F.* 45 (1).
- 23- Robustelli, G., Muto, F., Scarciglia, F., Spina, V., Critelli, S (2005). Eustatic and tectonic control on Late Quaternary alluvial fans along the Tyrrhenian Sea coast of Calabria (South Italy). *Quaternary Science Reviews*, 24.
- 24- Sorriso-Valvo, M., Antronico, L., Le Pera, E (1998). Controls on modern fan morphology in Calabria, Southern Italy. *Geomorphology* 24.
- 25- Viseras, C. and Fernandez (1994). Channel migration patterns and related sequences in some alluvial fan systems. *Sedimentary Geology* 88.
- 26- Viseras, C., Calvache, M.L., Soria, J.M., Ferná'ndez, J (2003). Differential features of alluvial fans controlled by tectonic or eustatic accommodation space. Examples from the Betic Cordillera, Spain. *Geomorphology*, 50.
- 27- Whipple, K.X. & Trayler, C. R (1996). Tectonic control of fan size: the importance of spatially variable subsidence rates. *Basin Research*, 8.
- 14- Blair, TC, and McPherson, J G (2009). Alluvial fan processes and forms, In: Abrahams, A D and Parsons, A J (eds) *Geomorphology of Desert Environments*, 2nd Edn, Springer.
- 15- Bull, W. B (1977). *The Alluvial- Fan Environment*. Progress in Physical Geography, 1.
- 16- Burbank, D.W., and Anderson, R.S (2001). *Tectonic geomorphology*: Blackwell Science, Oxford.
- 17- Calvache, M.L., Viseras, C., Ferná'ndez, J (1997). Controls on fan development-evidence from fan morphometry and sedimentology, Sierra Nevada, SE Spain. *Geomorphology* 21.
- 18- Crosta, G. B., and Frattini, P (2004). Controls on modern alluvial fan processes in the central Alps, northern Italy. *Earth Surface Processes and Landforms*, 29.
- 19- Goswami, P K., Pant C C and Pandey, S (2009). Tectonic controls on the geomorphic evolution of alluvial fans in the Piedmont Zone of Ganga Plain, Uttarakhand, India *Journal of Earth System Science* 118(3).
- 20- Harvey, A.M (1996). The role of alluvial fans in the mountain fluvial systems of southeast Spain: implications of climatic change. *Earth Surface Processes and Landforms* 21.
- 21- Kumar, R, Suresh, N., Sangode, S. J, Kumaravel, V (2007). Evolution of the Quaternary alluvial fan system in the