دکتر داوود مختاری[1]

پژوهشی در تکامل شبکه‌های آبراهه‌ای مخروط افکنه‌های کواترنری دامنه‌ی شمالی میشو داغ

The Study of Channel Evolution on Quaternary Alluvial Fans, Northern Slope of Mishow Dagh, Iran

Dr. Davood Mokhtari

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Abstract:

This paper develops an evolutionary reconstruction in channel systems on alluvial fans of northern slopes of Mishow Dagh mountain range for Quaternary era, and the influential forces in their development stages.

---

۱ - عضو هیأت علمی گروه پژوهشی جغرافیای دانشگاه تبریز

Examples of channel changes such as channel deviation, channel captivity and fan dissection are stated. Analysis of geomorphic evidence on the basis of field studies, topographic and geologic maps, and also aerial photo interpretations indicate that tectonic activities, hydrologic factors and human interference are the most important influential factors in channel changes. Fan segmentation, fan changes and finally, abandoned alluvial fans in the study area are directly related to above factors that act alone or in combination. According to the findings of this study, auto-cyclic factors are observed to be main agents of channel changes and the effects of aloe-cyclic factors are observed in one of the alluvial fans.

Keywords : *Channel Evolution, Changes, Alluvial fan, Mishow-Dagh*

چکیده :

مطالعه و بررسی سیر تکاملی شبکه‌ی آبراهه‌ای در مخروط افکنه‌های دامنه‌ی شمالی «میشوداغ» (شمال‌غرب ایران) و عوامل مؤثر در آن، هدف اصلی این مقاله می‌باشد. نمونه‌هایی از تغییرات آبراهه‌ای از جمله: انحرافها، اسارتها و بریدگیهای آبراهه‌ای منطقه؛ ارائه شده است. شواهد ژئومورفولوژیکی، بر اساس بازدیدهای میدانی، بررسی نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی و عکسهای هوایی منطقه نشان می‌دهند که این تغییرات، نتیجه‌ی عملکرد عوامل تکتونیکی ، هیدرولوژیکی و انسانی است. اثر هر کدام از این عوامل یا تلفیقی از آنها در سطح مخروط افکنه‌های منطقه به صورت چند بخشی شدن، تغییر موقعیت مخروط افکنه و یا قسمت فعال آن و حتی متروکه شدن مخروط افکنه‌ها، ظاهر شده است. براساس نتایج این تحقیق، عوامل موثر در تغییرات آبراهه‌ای سطح مخروط افکنه‌های منطقه، عمدتاً از نوع «اوتوسیکلیک» بوده، اثر عوامل «آلوسیکلیک» تنها در یکی از مخروط افکنه‌های منطقه دیده می‌شود.

واژگان کلیدی : *تکامل، تغییر، آبراهه، مخروط افکنه، میشوداغ*

مقدمه

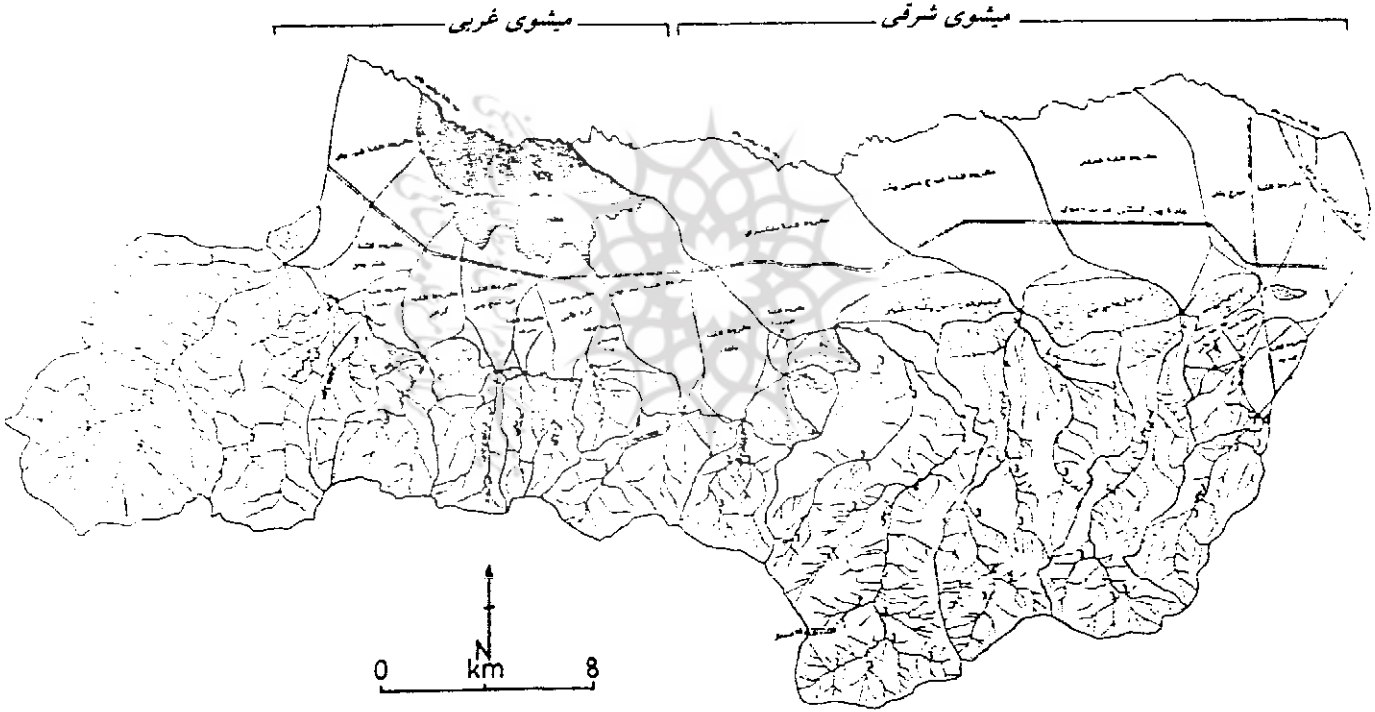
در ساده‌ترین شکل ممکن، یک مخروط افکنه دارای شکل مخروط مانند است که حداقل یک آبراهه به صورت شعاعی از رأس آن به طرف پائین دست کشیده شده است (فیما، ۱۹۹۶). در چنین حالتی هیچگونه بریدگی در سطح مخروط افکنه دیده نمی‌شود، ولی مخروط افکنه‌ها همواره از چنین موروفولوژی ساده‌ای برخوردار نیستند و بخشهای مختلفی در سطح آنها دیده می‌شود که هر کدام از آنها نتیجه‌ی تغییرات فرسایشی و انباشتی در طول زمان هستند. مورفولوژی مخروط افکنه‌های اخیر دارای اجزاء اصلی سه‌گانه‌ای است که عبارتند از: آبراهه‌ها سطوح غیر فعال قدیمی و مرتفع در حد فاصل آبراهه‌های سطح مخروط افکنه و سطح انباشتی فعال، که در پایین دست آبراهه‌ها قرار دارند (کوک و همکاران، ۱۹۹۳).

شاید بتوان مخروط افکنه‌ها را نقطه‌ی پایانی یک سیستم فرسایشی- انباشتی، تلقی کرد (ریتر و همکاران، ۱۹۹۵) که هرگونه تغییر در این سیستم، مستقیماً بر مورفولوژی آبراهه‌ها تأثیر می‌گذارد (کوک و همکاران، ۱۹۹۳). در این سیتسم آبراهه‌ی تغذیه کننده: رابطه اصلی بین بخشهای اصلی سیستم، یعنی حوضه‌ی آبریز و مخروط افکنه می‌باشد.

در ضلع جنوبی دشت «مرند» و در امتداد جبهه‌ی کوهستانی دامنه‌ی شمالی میشوداغ، ۱۸ مخروط افکنه شناخته شده است (مختاری، ۱۳۸۱) (شکل۱). اکنون اگر این مخروط افکنه‌ها را مهمترین پدیده‌ی ژئومورفولوژیکی در چشم‌انداز دامنه‌ی شمالی میشوداغ بدانیم، آبراهه‌ها نیز عمده‌ترین پدیده‌ی سطح مخروط افکنه‌ها هستند. در واقع، می‌توان گفت که ویژگیهای توپوگرافیکی مخروط افکنه‌ها نتیجه‌ی تعداد آبراهه‌ها و عملکرد آنها در سطح مخروط افکنه‌هاست (موکرجی، ۱۹۹۰).

در این مقاله علاوه بر شناخت ویژگیهای آبراهه‌های سطح مخروط افکنه‌ها، نمونه‌هایی از تغییرات آبراهه‌ای که در سطح مخروط افکنه‌های منطقه عمومیت دارند، به عنوان مثال آورده شده است.

شکل شماره ی (۱) – موقعیت مخروط افکنه‌ها و حوضه‌های آبریز دامنه‌ی شمالی میشوداغ



با توجه به اینکه ویژگیهای ژئورفولوژیکی مخروط افکنه‌های دامنه‌ی شمالی میشوداغ در شرق و غرب این دامنه متفاوت از هم هستند: لذا این مخروط افکنه‌ها در دو دسته‌ی میشوی شرقی و میشوی غربی دسته‌بندی شده‌اند (شکل ۱).

روش تحقیق

در این مقاله تلاش شده است تا با تکیه بر بازدیدهای میدانی، انجام عملیات «مورفومتری» آبراهه‌ها و تکمیل داده‌های حاصله با اطلاعات نقشه‌های توپوگرافی زمین‌شناسی و عکسهای هوایی، ویژگیهای مورفولوژیکی آبراهه‌های سطح مخروط افکنه‌ها شناسایی شده (جدول ۱) و سپس تغییرات صورت گرفته در گذشته و تغییرات در حال وقوع در آنها مورد بررسی قرار گیرد.

انواع آبراهه‌ها و ویژگیهای آنها

به غیر از آبراهه‌ی اصلی که در حقیقت حکم تغذیه کننده‌ی آب و رسوب برای مخروط افکنه را دارد. در روی مخروط افکنه‌های منطقه، همچون مخروط افکنه‌های سایر مناطق دنیا (کوک و همکاران، ۱۹۹۳؛ لک، ۱۹۹۰؛ موکرجی، ۱۹۹۰) از نظر منبع تغذیه کننده‌ی آبراهه، دو نوع آبراهه قابل تشخیص است (شکل ۲):

الف : نوع اول: آبراهه‌هایی که به وسیله‌ی جریانهای رودخانه‌ای دامنهٔ شمالی میشوداغ، تغذیه می‌شوند و در واقع انشعاباتی از شاخه‌ی اصلی رودخانه می‌باشند.

ب: نوع دوم: آبراهه‌هایی که در سطح مخروط افکنه و در اثر تمرکز جریانهای سطحی – محلی، به وجود می‌آیند. این نوع آبراهه‌ها غالباً در پایین دست شبکه‌ی قبلی ایجاد می‌شوند.

در مخروط افکنه‌هایی که قسمت جوانتر آنها در نزدیکی رأس مخروط افکنه واقع شده است، نسبت عرض به عمق آبراهه‌ها زیاد است. زیرااین آبراهه‌ها عریض و کم عمق بوده و به همین دلیل ناپایدار و گسترده می‌باشند و کناره‌ی آبراهه‌ها به راحتی مورد فرسایش قرار می‌گیرد. منظور از ناپایداری آبراهه‌ها در سطح مخروط افکنه، تشکیل پشته‌هایی از رسوبات در

کناره‌ها و بخشهای میانی آبراهه می‌باشد که با افزایش نسبت عرض بـه عمـق، بـر تعـداد آنـها افزوده می‌شود (کوک و همکاران، ۱۹۹۳). در مخروط افکنه‌های بریده شده که نقطه‌ی عطـف[۱] آنها در قسمت میانی و در پایین دست مخروط افکنه، واقع شده است، نسبت عرض بـه عمـق کم می‌باشد (جدول ۱). در این مخروط افکنه‌ها آبراهه‌ها بستر خود را به عمق برده، در مسیری تقریباً مستقیم به سوی نقطه‌ی عطف، امتداد می‌یابند. «موکرجی» (۱۹۹۰) مسـتقیم بـودن مسـیر جریان را با زیاد بودن شیب در سطح مخروط افکنه‌ها مرتبط دانسته است.

آبراهه‌های با منشاء محلی را که بیشتر در سـطح مخـروط افکنـه‌های میشـوغربی دیـده می‌شوند، می‌توان در بخشهای علیا، وسطی و سفلای مخروط افکنه‌ها سراغ گرفت. (شـکل ۲). این آبراهه‌ها که بیشتر از نوع شاخه درختی و مـوازی هسـتند، دارای نیمـرخ مقعـر می‌باشـند. اینگونه آبراهه‌ها در اکثر موارد به آبراهه‌های بین مخروط افکنه‌ای، می‌پیوندند و کمتر بین آنـها، تلاقی صورت می‌گیرد. در بخشهای قدیمی و جوان، تمامی مخـروط افکنـه‌های میشـوغربی و همچنین مخروط افکنه‌های «باغلار»، شوردره، «کله جار» و «حسن بیگ گلی» در میشو شـرقی، شبکه‌های زهکشی محلی، دیده می‌شود: ولی در سایر مخروط افکنه‌ها این آبراهه‌ها یا به دلیـل فعال بودن سطح مخروط افکنه، مثل مخروط افکنه‌ی سد خـاکی و یـا بـه علـت تخریـب ایـن آبراهه‌ها توسط انسان (تسطیح زمین برای فعالیتهای کشـاورزی) دیـده نمی‌شـوند. ویـژگیـهای محلی که رودخانه در آن نقطه از درهٔ کوهستانی خارج می‌شود و ویژگی مسیرهای جریـان کـه به صورت واگرا در پایین دست محل خروج رودخانه از دره قـرار گرفتـه‌اند، از جملـه عوامـل مهم تعیین کننده‌ی شکل مخروط افکنه‌ها می‌باشند. آغاز نهشته‌گذاری، آن طوری که مـا تصـور می‌کنیم، تحت تاثیر تغییرات شیب بین کوهستان و دشت نیست، زیـرا نیمـرخ طولـی مخـروط افکنه‌ها به ندرت نشانگر تغییری قابل توجه در مرز بین کوهستان ودشت می‌باشد. (شکل ۳).

---

۱ – نقطه‌ی عطف: نقطه‌ای بر روی مخروط افکنه که در آن کف بستر آبراهه‌ی بریده شـده بـه سـطح مخروط افکنه می‌رسد، به نقطهٔ عطف معروف است. در این نقطه، جریان از کانال بریده شده خـارج و در سطح مخروط افکنه پخش می‌شـود، موقعیـت نقطـهٔ عطـف در واقـع محـل شـروع رسـوب‌گذاری رودخانه است (وایت، به نقل از هوک، ۱۹۷۲).

جدول شماره‌ی ۱ - ویژگیهای ژئومورفولوژیکی - آبراهه‌ای مخروط افکنه‌های دامنه‌ی شمالی میشوداغ

	گروه مخروط افکنه‌ای	نام مخروط افکنه	شکل مخروط افکنه	توالی رسوبی کواترنر	نوع نیمرخ	چگونگی کاوش رودخانه‌ای	کاوش رودخانه‌ای بالقوه	نسبت عرض به عمق آبراهه‌ی اصلی در رأس مخروط افکنه
	میشوی شرقی	کله جار	تک بخشی بریده شده	٤	ن	الف	xxx xx x	٤
		حسن بیگ گلی	تک بخشی بریده شده	۳	ن	الف	xx x	۱۰
		سد خاکی	تک بخشی ساده	۱	ن	الف	–	۱۰
		دیزج یکان	تلسکوپی چند بخشی شعاعی	۳	ن	–	–	۱۰
		فارفار	تلسکوپی چند بخشی شعاعی	۱	ن	الف	–	۱۰۰
		دیزج حسین بیگ	تلسکوپی چند بخشی شعاعی	۱	ن	الف	–	۱۲۰
		کشکسرای	تلسکوپی چند بخشی شعاعی	۱	ن	الف	xxx	۱٤۰
		شوردره	تک بخشی ساده	۱	ن	الف	xxx	٦
		باغلار	چند بخشی جانبی	۱	ن	الف	xxx	٥

ادامه جدول شماره‌ی ۱

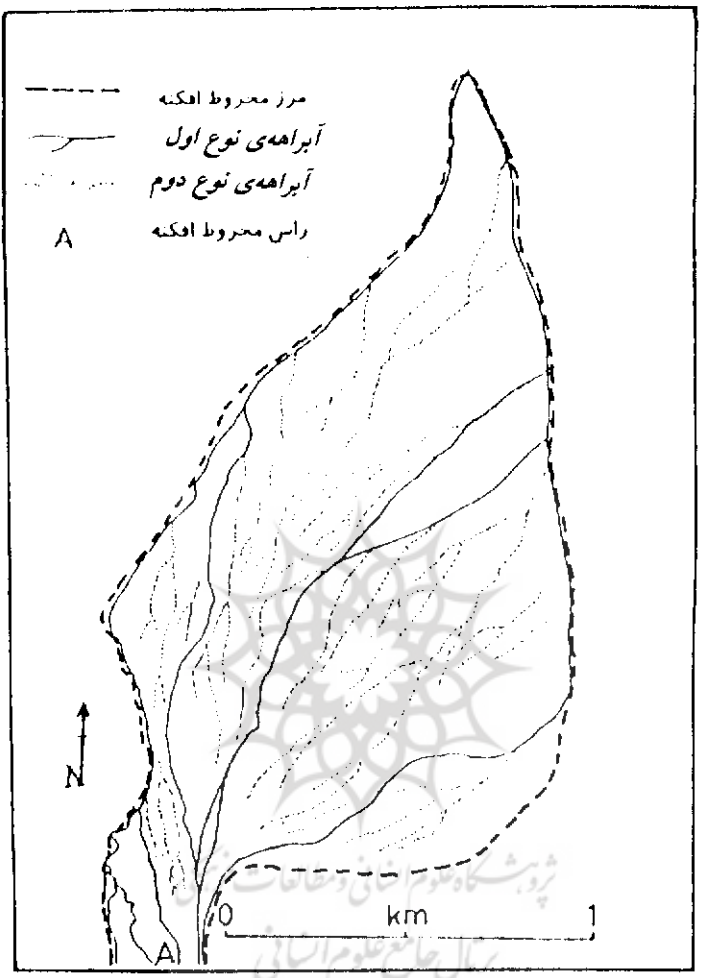
	گروه مخروط افکنه‌ای	نام مخروط افکنه	شکل مخروط افکنه	توالی رسوبی کواترنر	نوع نیمرخ	چگونگی کاوش رودخانه‌ای	کاوش رودخانه‌ای بالقوه	نسبت عرض به عمق آبراهه‌ی اصلی در رأس مخروط افکنه
	میشمی غربی	تمرچین	چند بخشی جانبی – شعاعی	٤	ب	ر	xxx xx	۰/٤٦
		چولملکی دره	چند بخشی جانبی	۳	ب	ر	xxx xx	۵/٤
		کردچای	چند بخشی جانبی	٤	ب	ر	xxx xx	۱/۵
		سرخه	چند بخشی جانبی – شعاعی	٤	ب	ر	xxx xx	۲/٦
		زنجیره	چند بخشی شعاعی	۳	ب	ر	x	۳/۳
		قره‌آغاج چای	چند بخشی جانبی	۲	ن	الف	xxx	۲۰
		گزفر	چند بخشی شعاعی – جانبی	۲	ن	الف	xxx	۰/۵
		شکرچمن	چند بخشی جانبی	۲	ن	الف	xxx	۲۰
		شورچای	چند بخشی جانبی	۲	ن	الف	xxx	۷۰

۱- توالی رسوبی کواترنر: ۱- انباشتگی غالب، کاوش رودخانه‌ای تنها به زمانهای اخیر تعلق دارد و هیچ گونه اثری از دوره‌های برشی یا پرشدگی دیده نمی‌شود، ۲- کاوش رودخانه‌ای در حد محدود، یک تراس ۳- کاوش رودخانه‌ای پدیده‌ی غالب می‌باشد و یک تراس در آن دیده می‌شود. ٤- توالی پیچیده با کاوش رودخانه‌ای شدید با بیش از دو تراس

۲- نوع نیمرخ: الف – انباشت بدون هرگونه بریدگی ب – انباشتگی محدود در قسمت سفلی.

۳- چگونگی کاوش رودخانه‌ای: انباشتگی غالب و بریدگی رأس مخروط افکنه.

٤- کاوش رودخانه‌ای بالقوه: x = بریدگی سطح مخروط افکنه در اثر گسترش بریدگی در بستر آبراهه‌ی اصلی مخروط افکنه xx = بریدگی در اثر اسارت بوسیله شبکه‌های آبراهه‌ای سطح مخروط افکنه که بستر خود را به عمق برده‌اند و با فرسایش قهقرایی آبراهه اصلی را به اسارت می‌برند و xxx = بریدگی مخروط افکنه در اثر اسارت آبراهه اصلی بوسیله آبراهه بین مخروط افکنه‌ای

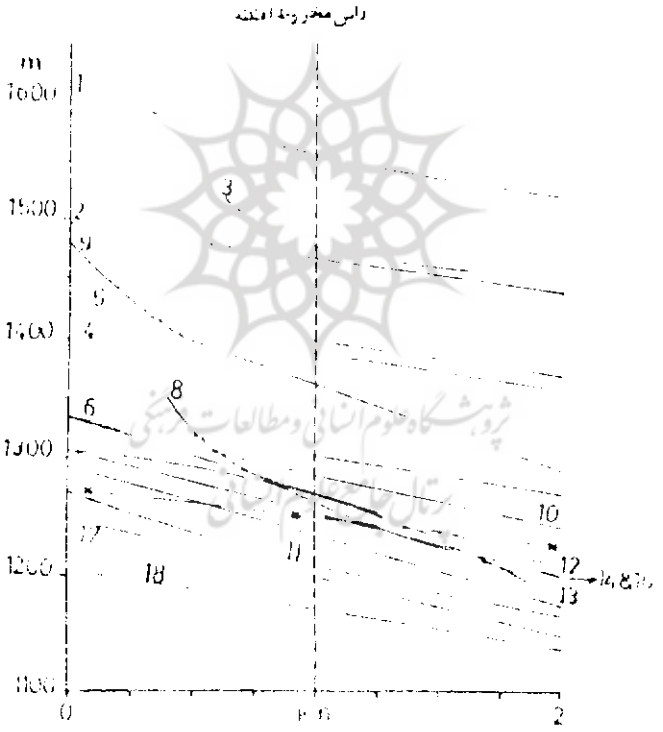


شکل شماره‌ی ۲- نوع آبراهه‌های سطح مخروط افکنه

در واقع تشکیل مخروط افکنه‌ها که حاصل رسوبگذاری رودخانه در آن سوی مرزهای کوهستان یا «شیب‌های تند» است، نتیجه‌ی تغییراتی است که در ژئومتری هیدرولیکی جریان، اتفاق می‌افتد به نظر «بول» (۱۹۷۷)[۱] دبی رودخانه به صورت تابعی از عرض، عمق و سرعت

۱- Boulle (1977)

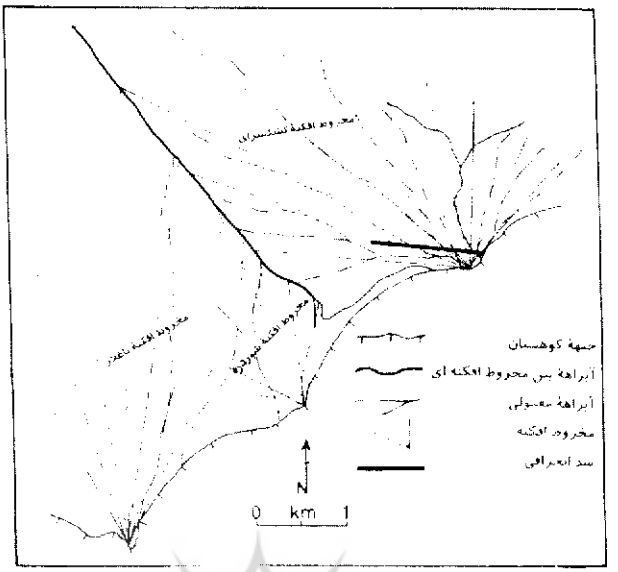
جریان، تعریف می‌شود. هنگامی که رودخانه از آبراهه‌ی اصلی خود (که از دو طرف محدود است) به یک فضای باز می‌رسد، پخش شده به تبع آن عرض مسیر جریان، افزایش یافته، عمق و سرعت جریان کاهش می‌یابد، که نتیجه‌ی آن آغاز نهشته‌گذاری است. به‌علاوه در اغلب موارد دبی در اثر عبور جریان از مناطق نفوذپذیر،کاهش، و در نتیجه‌ی آن تمرکز رسوب در رودخانه افزایش می‌یابد که در نهایت منجر به جاگذاری بار رسوبی جریان می‌شود. هر یک از انشعابات رودخانه ممکن است در قسمت انتهایی خود موادی را، مشابه‌آنچه که در رأس مخروط افکنه‌ها دید» می‌شود، بجا گذارد، همچنین عرض آبراهه‌ها احتمالاً افزایش نیافته، فقط قسمت کوچکی از مخروط افکنه‌ها تحت تأثیر جریانات فعال باشد.



شکل شماره‌ی ۳- نیمرخ طولی رودخانه‌های دامنه‌ی شمالی میشوداغ در ۲ کیلومتری بالا دست و پائین دست جبهه‌ی کوهستانی (رأس مخروط افکنه‌ها) نیمرخ رودخانه‌ی «قره چای» با ستاره مشخص شده است. شماره‌ها براساس موقعیت مخروط افکنه‌ها از شرق به غرب بوده و نام آنها به ترتیب در ستون سوم جدول ۱ (نام مخروط افکنه) آمده است.

نوع جریان در تمامی شبکه‌های آبراهه‌ای مخروط‌افکنه‌های منطقه، از نوع فصلی است. آبهای جاری در این آبراهه‌ها از طریق بارش باران و ذوب برف در ارتباط با بالا دست تأمین می‌شود. لازم به یادآوری است که هیچ ایستگاه «هیدرومتری» در منطقه‌ی مورد مطالعه وجود ندارد. مشخصه‌ی دیگر جریانهای سطحی مخروط افکنه‌های منطقه، کاهش دبی به طرف پایین دست می‌باشد که با نفوذپذیری شدید (به دلیل انباشت رسوبات درشت دانه) بستر آبراهه‌ها در قسمت بالا دست و پخش جریان در بخشهای میانی در ارتباط است. البته از این حیث نیز مخروط افکنه‌های میشو غربی، دارای استثناهایی هستند و از آنجایی که «ماتریس» مواد ریز دانه در آنها زیادتر است، لذا جریانات سطحی در مواردی خود را تا پایین دست مخروط افکنه‌ها نیز می‌رسانند.

آبراهه‌های بین مخروط افکنه‌ای نیز نقش عمده‌ای در انتقال آب و رسوب از بالا دست به طرف رودخانه‌ی «زیلبیرچای» دارند. این آبراهه‌ها از طریق آبهای حاصل از مازاد جریانهای سطح مخروط افکنه‌ها و آبهای حاصل از دامنه‌های ناهمواریهای مشرف به دشت، که آب و رسوب آنها مستقیماً وارد مخروط افکنه‌ها نمی‌شود (شکل ٤)، تغذیه می‌شوند. لذا این آبراهه‌ها نقش زهکش‌های اصلی منطقه را بازی می‌کنند و معمولاً از جبهه‌ی کوهستانی تا رودخانه‌ی زیلبیرچای امتداد دارند. آبراهه‌های بین مخروط افکنه‌ای میشوغربی، به دلیل شدت فعالیت کاوش در بالا دست، مخروط افکنه‌ها و همچنین وجود شبکه‌های آبراهه‌ای محلی که از منابع آب و رسوب سطح مخروط افکنه‌ها تغذیه می‌کنند، در مسیر خود زبانه‌های انباشتی را به شکل مخروط ایجاد نموده‌اند.



شکل شماره‌ی ٤ - آبراهه‌های سطح مخروط افکنه و آبراهه‌ی بین مخروط افکنه‌ای

تغییرات شبکه‌ی آبراهه‌ای

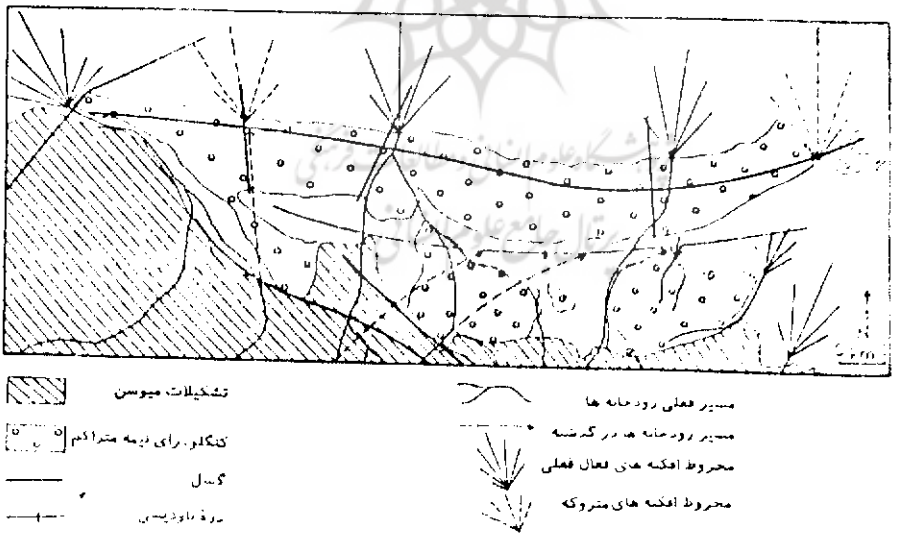
تغییر مداوم شبکه‌ی آبراهه‌ای و محل نهشته‌گذاری، از ویژگیهای ذاتی توسعه‌ی مخروط افکنه‌هاست. این تغییرات ممکن است نتیجه‌ی یک یا چند سیلاب باشد. مایزلز (۱۹۹۰) در مقاله‌ی خود علل تغییر در شبکه‌ی آبراهه‌ای سطح مخروط افکنه‌ها را ناشی از دو عامل دانسته است:

۱- عوامل مربوط به حوضه‌ی تغذیه کننده یا عامل «آلوسیکلیک» از قبیل ویژگیهای تکتونیکی، اقلیمی و هیدرولوژیکی.

۲- عوامل مربوط به فرآیندهای سطح خود مخروط افکنه یا عوامل «اوتوسیکلیک» از قبیل تغییر مکان «مآندر» طغیان آبراهه، تغییرات در گسترگی آبراهه و تغییرات انباشتگی و کاوش در آبراهه که منجر به تغییر ارتفاع بستر آن می‌شود.

همین تغییرات، بقاء مخروط افکنه را تضمین می‌کند. تغییرات فوق در مخروط افکنه‌های منطقه‌ی مورد مطالعه، به صورت اسارتها، انحرافها و بریدگی یا پرشدگی آبراهه‌های سطح مخروط افکنه‌ها ظاهر شده‌اند که در زیر به نمونه‌هایی از آنها می‌پردازیم:

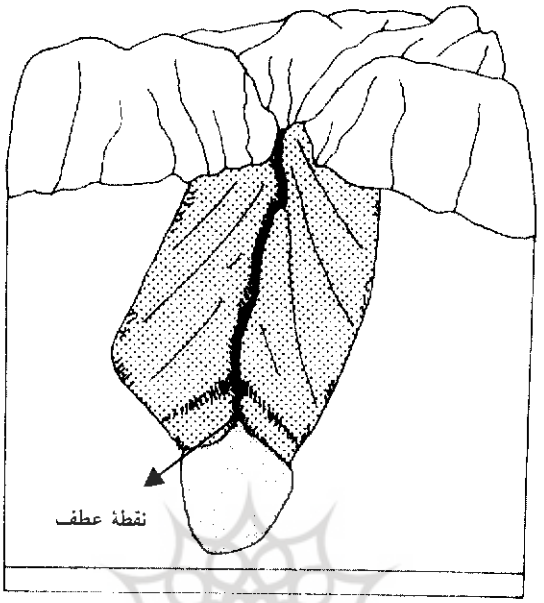
۱- **بریدگی سطح مخروط افکنه و ایجاد آبراهه‌های جدید (اثر تکنوتیک)** : در اواخر «پلیوسن» و اوایل «پلیوستوسن» رودخانه‌های منطقه، حجم عظیمی از رسوبات را در مخروط افکنه‌های واقع در امتداد گسل شمالی میشو به جای گذاشته‌اند. این رسوبات امروزه به صورت «کنگلومراهای» نیمه متراکم به ضخامت ۱۳۰ متر در منطقه وجود دارند. (شکل ۵) . رسوبات فوق در اثر فعالیتهای تکتونیکی فاز کوهزایی «پاسادانین» خمیده شده و به وسیله‌ی یک دره‌ی ناودیسی از بدنه‌ی اصلی کوهستان میشو جدا شده‌اند. به دنبال تشکیل دره‌ی ناودیسی(شکل ۵). رودخانه‌های منطقه به طرف شرق، جایی که ناودیس بیشترین بازشدگی را داشته است؛ منحرف شده‌اند. تطبیق رودخانه‌ها با خطوط گسل شمال دره‌ی ناودیسی که به صورت عمود بر محور ناودیس و گسل اصلی شمالی میشو رسوبات کواترنری را بریده بودند، موجب شد تا این رودخانه‌ها در مسیرهای فعلی رسوبات کواترنری را بریده، خود رابه دشت مرند برسانند. تطبیق رودخانه‌ی قره‌چای با مسیر یکی از شاخه‌های فرعی گسل شمالی میشو، موجب شده تا این رودخانه به جای مسیر مستقیم به طرف شمال به سمت غرب انحراف پیدا کند (شکل ۵).



شکل شماره‌ی ۵ - تغییرات موقعیت مخروط افکنه‌ها، با توجه به تغییرات جریان رودخانه‌ها در گذشته و حال

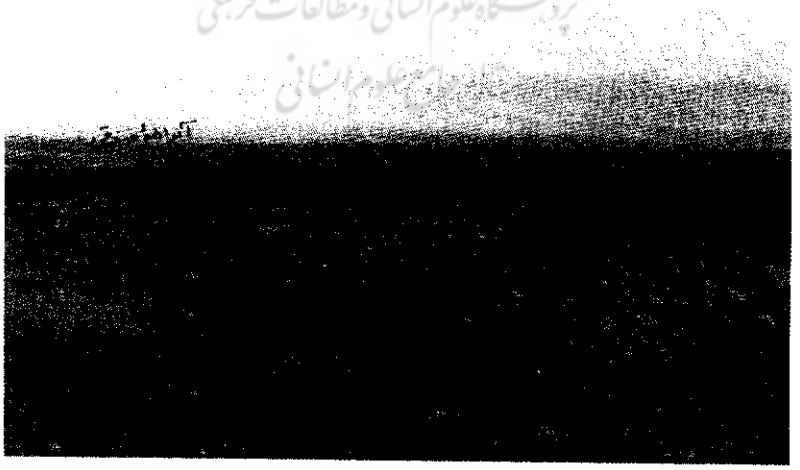
در میشو غربی شاخص‌ترین اثر تکتونیک در مخروط افکنه‌ی زنجیره ظاهر شده است که در نتیجه‌ی آن نقطه‌ی عطف، که در واقع نشانگر موازنه بین فرسایش و رسوب گذاری در سطح مخروط افکنه است (وایت به نقل از بومن، ۱۹۹٦)، به طرف پایین دست مخروط افکنه، جابه جا شده است. (شکل ٦) در نتیجه‌ی این فعالیتها سطح مخروط بریده شده و قسمت فعال آن در انتهای مخروط افکنه‌ی قدیمی قرار گرفته است، پدیده‌ای که در ادبیات تکامل مخروط افکنه‌ها از آن به عنوان چند بخشی شدن یاد می‌شود (کلر و پینتر، ۱۹۹٦).

۲- اسارت بالقوه‌ی آبراهه‌ی اصلی سطح مخروط افکنه، به وسیله‌ی آبراهه‌های محلی در «چولمکلی» دره (اثر عوامل هیدرولوژی در سطح مخروط افکنه): پدیده‌ی اسارت در آبراهه‌های سطح مخروط افکنه‌ها، پدیده‌ای عمومی است، چرا که در سطح مخروط افکنه آبراهه‌های متعدد با ارتفاع، شیب و بار رسوبی متفاوت در مجاورت همدیگر قرار گرفته‌اند (کوک و همکاران، ۱۹۹۳). ورود بار رسوبی زیاد از حوضه‌ی آبریز به آبراهه‌ی اصلی مخروط افکنه، موجب پرشدگی این آبراهه شده است. از سوی دیگر، فرسایش قهقرایی آبراهه‌های محلی، موجب نزدیکتر شدن رأس این آبراهه‌ها به رأس مخروط افکنه و در نهایت به آبراهه‌ی اصلی شده است. در چنین شرایطی آبراهه‌ی اصلی دارای بار رسوبی درشت‌تر بوده، در موقعیتی بالاتر از آبراهه‌ی محلی قرار دارد و لذا هر لحظه امکان اسارت آبراهه‌ی اصلی به وسیله‌ی خندق‌های محلی وجود دارد (شکل ۷).



شکل شماره‌ی ٦- شکل شماتیکی مخروط افکنه‌ی زنجیره، قسمت فعال مخروط افکنه در پایین دست آن قرار گرفته است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

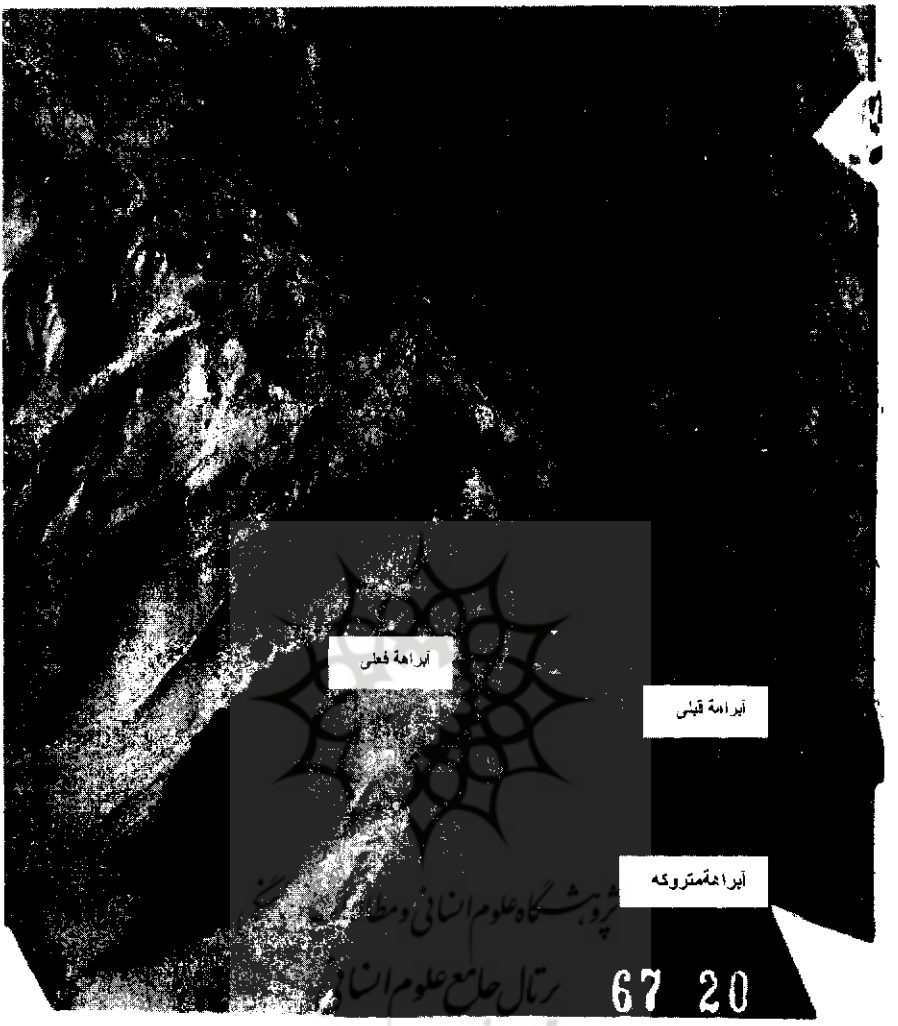


شکل شماره‌ی ۷- آبراهه‌ی اصلی در حال اسارت به‌وسیله‌ی آبراهه‌ی خندقی سطح مخروط افکنه

۳- **اسارت آبراهه در سطح مخروط افکنه‌ی «تمرچین» (اثر عوامل هیدرولوژی در سطح مخروط افکنه)**: در بالا دست مخروط افکنه‌ی تمرچین، دو آبراهه‌ی اصلی دیده می شود که یکی از آنها آبراهه‌ی اصلی فعلی مخروط افکنه‌ی تمرچین دیگری آبراهه‌ای است، که رودخانه‌ی کوچک جاری در آن از حوضه‌ای غیر از حوضه‌ی تمرچین، سرچشمه گرفته و پس از عبور از آبراهه‌ای عمیق، عناصر خود را در دره‌ی بین مخروط افکنه‌ای، بر جای می‌گذارد. ظاهر امر نشان می‌دهد که رودخانه‌ی اخیر قادر به ایجاد یک چنین دره‌ی بزرگی نیست و عناصر واقع در کف و کناره‌های آن نیز، تشابه چندانی با همدیگر ندارند. (شکل ۸) و رسوبات تراس کناری، بیشتر شبیه به مواد بر جای گذاشته شده در سطح مخروط افکنهٔ تمرچین می‌باشد. علاوه بر این، مسیر قبلی رودخانه نیز که به دره‌ی متروکه‌ی امروزی ختم می‌شود، به راحتی در منطقه قابل تشخیص است (شکل ۹). بنابراین شواهد نشان می‌دهد که مسیر قبلی رودخانه در سطح مخروط افکنه به‌وسیله‌ی یک آبراهه‌ی محلی به اسارت گرفته شده است.

٤- **انحراف در آبراهه‌ی تغذیه کننده مخروط افکنه‌ی باغلار در داخل کوهستان (اثر عوامل هیدرولوژی در حوضه تغذیه کننده)**: وضعیت توپوگرافی و مورفولوژی مخروط افکنه‌ی باغلار نشان می‌دهد که قسمت غیرفعال مخروط افکنه (یال غربی) در زمانهای نه چندان دور به وسیله‌ی یکی از شاخه‌های باغلار چای، بنام «مشه‌لر چای» تغذیه می‌شد. دو قسمت دیگر مخروط افکنه که امروزه بخش جوان و جوانتر مخروط افکنه را تشکیل می‌دهند، به وسیله‌ی رودخانه‌ی دیگری، به نام «سیسته» دره سی، تغذیه می‌شوند که بعد از انحراف رودخانه‌ی مشه‌لر به طرف رودخانه سیسته دره سی (مختاری، ۱۳۷٦)، قسمت غربی مخروط‌افکنه که قبلاً توسط رودخانه‌ی مشه‌لر تغذیه می‌شد، از رسوبگذاری آزاد شده، به صورت یک مخروط افکنه‌ی متروکه در می‌آید و برعکس در قسمتهای دیگر مخروط افکنه، رسوبگذاری تشدید شود (شکل ۱۰).

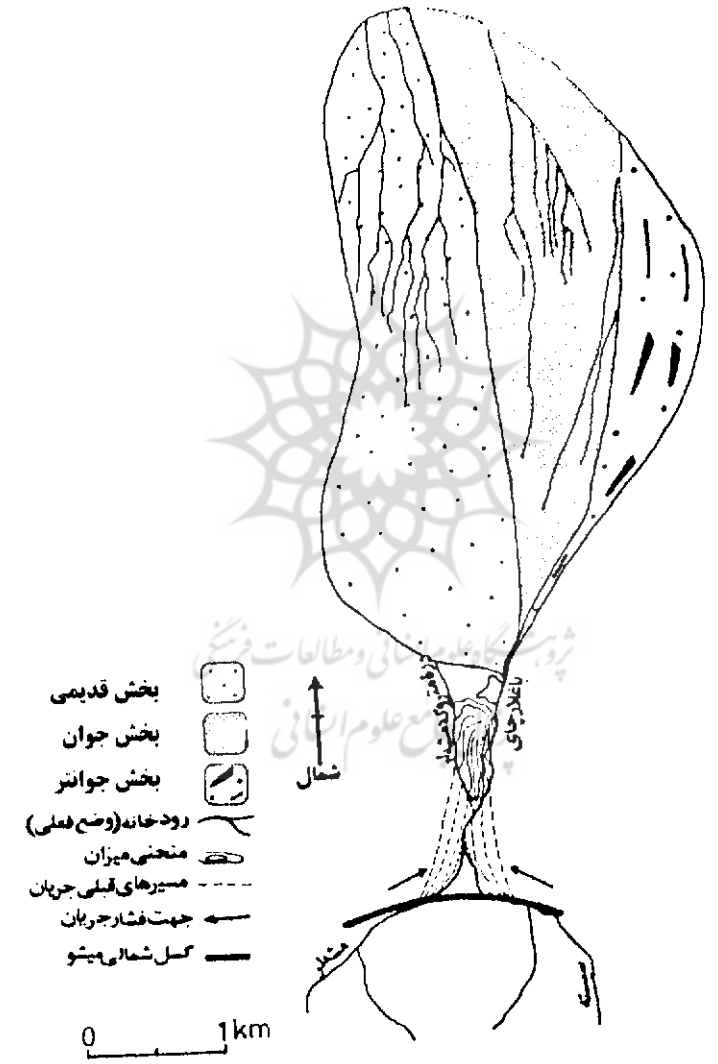
شکل شماره‌ی ۸ - عناصر بر جای گذاشته شده در مخروط افکنه‌ی تمرچین: الف) عناصر نهشته شده در بستردره‌ی متروکه‌ی قدیمی به وسیله‌ی رودخانه کوچک، که در حال حاضر دراین دره‌جاری است (عمدتاً ماسه سنگ و گل سنگ). ب) عناصر تشکیل دهنده‌ی تراس کناری همین‌آبراهه که هیچ گونه مشابهتی با رسوبات کف دره ندارند (مخلوطی از رس، ماسه سنگ، سنگهای آذرین و غیره).



شکل شماره‌ی ۹ - تصویر هوایی قسمت رأس مخروط افکنه‌ی تمرچین

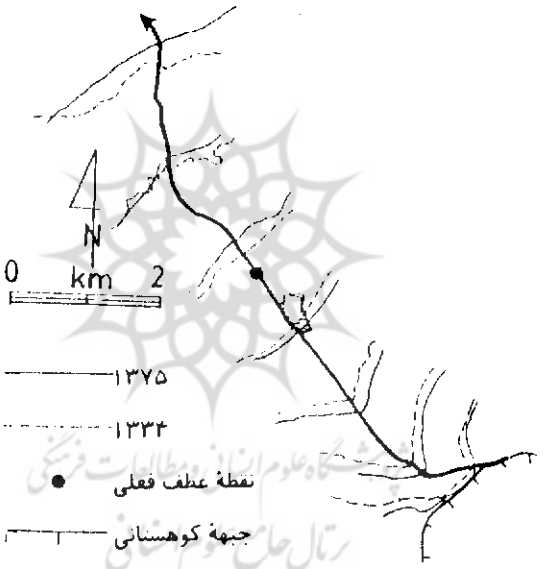
۵- **انحراف رودخانه از سطح مخروط افکنه به سوی آبراهه، بین مخروط افکنه‌ای (اثر عامل انسان)** : به دنبال احداث یک سد انحرافی در رأس مخروط افکنه‌ی «کشکسرای» سیلابهای رودخانه‌ی فوق به منظور تغییر مسیر هدایت شدند (شکل ٤). این تغییر مسیر تغییراتی را در آبراهه‌های پخش کننده‌ی سیلاب قبلی در سطح

مخروط افکنه بر جای گذاشت که به تدریج به کم عرض شدن این آبراهه‌ها از ۵۰ متر به کمتر از ۱۰۰ متر انجامید. علاوه بر این در حال حاضر مسیر آبراهه‌ها به جای جریانهای سیلابی، به وسیله‌ی ساکنان سطح مخروط افکنه تعیین می‌شود و قسمتهایی از رأس مخروط افکنه که قبل از احداث سد فعال بودند، امروزه به زمینهای کشاورزی تبدیل شده‌اند.



شکل شماره‌ی ۱۰ - انحراف در آبراهه‌ی تغذیه کننده‌ی مخروط افکنه‌ی باغلار

بررسی نقشه‌های توپوگرافی تهیه شده در قبل و بعد از احداث سد نشان می‌دهد که در این فاصله‌ی زمانی تغییراتی نیز در مورفولوژی آبراهه‌ی بین مخروط افکنه‌ای ایجاد شده است (شکل ۱۱) به طوری که بخشهای بالا دست آبراهه، پدیده‌ی کاوش و قسمت پایین دست آبراهه پدیده‌ی انباشت را نشان می‌دهند. نقطه‌ی عطف مخروط افکنه نیز از رأس آن به قسمت میانی آبراهه‌ی بین مخروط افکنه‌ای منتقل شده است.



شکل شماره‌ی ۱۱ - مقایسه‌ی شکل و موقعیت منحنی‌های میزان در طول مسیر آبراهه‌ی بین مخروط افکنه‌ای درخلال سالهای ۱۳۳٤ و ۱۳۷۵.

نتیجه‌گیری

مطالعه و تحلیل ویژگیهای سیستمهای آبراهه‌ای در گذشته و حال می‌تواند بـه شـناخت مراحل گسترش و تکامل مخروط افکنه‌های منطقه در رابطه با مکانیزمـهای تغییرات آبراهـه و عوامل تکتونیکی، هیدرولوژیکی و انسانی مؤثر در آنها کمک فراوانی بکند. براسـاس یافتـه‌های این تحقیق فعالیتهای تکتونیکی، نقش عمـده‌ای در تغییرات آبراهـه‌ای در گذشـته داشـته‌اند و تغییرات فعلی آبراهه‌ها بیشتر نتیجه‌ی فرایندهای هیدرولوژیکی و فعالیتهای انسانی است.

تکامل شبکه‌ی آبراهه‌ای در سطح مخروط افکنه‌های منطقه در گذشته و حـال، همـواره با تغییراتی همراه بوده است. بسیاری از محققان، عقیده دارند که اثر عوامـل مؤثـر در تغییـرات آبراهه‌های سطح مخروط افکنه‌ها به صورت تلفیقی از آنها اعمال می‌شود (مـایزلز، ۱۹۹۰). بـا این‌حال مطالعه آبراهه‌های منطقـه‌ی مـورد بررسـی نشـان داد کـه در انـواع مختلـف تغییـرات آبراهه‌ای تشخیص داده شده، تنها یکی از عوامل نقش اصلی را ایفا نموده است. در هر صورت این تغییرات نتیجه‌ی هر عاملی که باشد اثرمستقیمی بر قطع رسوب‌گذاری در یک نقطه و آغاز آن در نقطه‌ای دیگر گذاشته و در نهایت به چند بخشی شدن یا حتی به تغییر موقعیت مخـروط افکنه‌ها و متروکه شدن برخی از آنها انجامیده است. تغییرات آبراهه‌ای مشخص شده در منطقه، نشان داد که بیشتر این تغییرات از نوع اوتوسیکلیک بوده و تنـها در مخـروط افکنـه‌ی بـاغلار، عوامل آلوسیکلیک در انحراف مسیر آبراهه مؤثر بوده‌اند.

منابع

- اسدیان و همکاران (۱۳۷۳) نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ مرند، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- مختاری کشکی، د. (۱۳۷٦) تحلیل برخی از مسائل مورفودینامیک دامنه‌ی شمالی میشو و دشت سیلابی کشکسرای، پایاننامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
- مختاری ، د. (۱۳۸۱الف) عوامل مؤثر در گسترش و تکامل مخروط افکنه‌های کواترنری در دامنه شمالی میشو داغ (آذربایجان – ایران) وارزیابی توانهای محیطی آن پایاننامه دوره‌ی دکتری. دانشکده علوم انسانی واجتماعی دانشگاه تبریز.

- Bull, W.B. (1977) "The alluvial fan environment", *Progress in Physical Geography*, 1: 222-270.
- Cook, R.U., A. Warren., and A. Goud, (1993), "*Desert geomorphologhy*", Vel Press. London.
- FEMA (Federal Emergency Management Agency), (1996), "*Alluvial fan flooding*", National Academy Press.
- Keller, E.A., Pinter, N. (1996) "*Active tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape*", Prentice Hall, Puplications.
- Lecce, S.A. (1990), "*The alluvial fan problem*". In: A. H. Rachocki and M.Church (eds.) Alluvial fans: A field approach, John Wiley & Sons, p. 3-24.
- Maizels, J. (1990), "*Long-term palaeo-channel evolution during episodic growth of on exhumed Plio-Pliestocene alluvial fan, Oman*",In: Rachocki, A.H., Church, M. (eds). Alluvial fans: A field approach. p. 271-304.

- Ritter, D.F., kochel, R.C., and Miller, J.R. (1995), "*Process geomorphology*", William. C.Brown Publications.

- Mukerji A. B. (1990), "*The Chandigarh Dun alluvial fans: An analysis of the process – from relationship*" In: Rachocki, A. H., Church M. (eds.). Alluvial fans: A field approach. p. 131 – 150.

- White, G.F. (1972), "*Engineering implications of stratigraphy of glacial deposits*", Proc. 24th Int. Geol. Gongr., Montred, 1972. Section 13 Eng, Geol. Surv. Canada, Ottawa: 76-82.

- White, k. (1996), "*Remote sensing for paleo-environmental studies in drylands*", In: A. K. Singhvi and E. Derbyshire. Paleo-environmental reconstruction in arid lands, Oxford & IBH Pub. Co. PVT.LTD.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی