Archive of SID

نقش تکتونیک و تغییرات اقلیمی در تحول مخروط افکنه ها[1]
(مطالعه موردی مخروط افکنه های چاله سیرجان)

مجتبی یمانی[1] و مهران مقصودی[2]

۱ـ استادیار دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران، دکتری ژئومورفولوژی

۲ـ دکتری ژئومورفولوژی از دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۸۱/۱۱/۷

چکیده

در طول نیمرخ تعادل رودخانه، نیروی آب در درجه اول وابسته به سرعت وحجم جریان است. عملکرد تکتونیک و نیز تغییرات اقلیمی ، موجب تغییر فرآیند فرسایش در طول این نیمرخ می گردد. هرگونه تغییر سطح اساس یا تغییر دبی ناشی از دو عامل مذکور ابتدا ، موجب تغییر مکان رسوبگذاری در مخروط افکنه ها می گردد. قدیمی شدن یا تقطیع شدن یک مخروط افکنه، حاصل فرآیند مذکور است. مخروط افکنه های تقطیع[2] شده در واقع مخروط های قدیمی هستند که از مرحله رسوب گذاری خارج شده و در معرض فرسایش مجدد قرار گرفته و از عوارض خاص سیستم شکل زایی مناطق خشک به شمار میروند (راچوکی ۱۹۹۰)[3].

هدف این تحقیق، شناخت علل بوجود آمدن سطوح مختلف مخروط افکنه های تقطیع شده در حاشیه چاله سیرجان می باشد. برای دست یابی به این هدف، علاوه بر بررسی اطلاعات پیشین و گردآوری اطلاعات کتابخانه ای از عکسهای هوایی، نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی به عنوان ابزار فیزیکی استفاده گردیده است. همچنین، داده های محیطی از طریق عملیات میدانی به روش مشاهده مستقیم جمع آوری گردیده است. از مدل NUVEL 1a ، شاخص سینوسی[4] و شاخص نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره[5]، به منظور بررسی حرکات تکتونیکی به عنوان ابزار مفهومی تحقیق استفاده شده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که در تحول و تکامل مخروط افکنه های تقطیع شده حوضه تحت بررسی، حرکات تکتونیکی نقش مؤثر تری ایفا نموده اند. این حرکات عموما در راستای فرونشینی چاله سیرجان و متقابلا تداوم بالا راندگی واحد کوهستانی عمل کرده اند و همین پدیده سبب تشکیل مورفولوژی تقطیع شده در مخروط افکنه ها شده است. این در حالیست که تغییرات اقلیمی مقارن با

۱ـ این مقاله حاصل یک طرح پژوهشی است که با استفاده از اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تهران انجام گردیده است.

[2] - Segmented Fan

[3] - Rachoki

[4] - Mountain Front Sinuosity

[5] - Ratio of Valley Floor Width to Valley Height

www.SID.ir

Archive of SID

حاکمیت دوره های مرطوب و خشک نیز، نقش فرعی را در تحول مخروط افکنه ها به عهده داشته است. لازم به ذکر است که در نهایت، تغییر نقطه تقاطع بر روی مخروط افکنه‌ها موجب تغییر محل رسوب گذاری و سرانجام، ایجاد مخروط افکنه های تقطیع شده می گردد.

واژه های کلیدی: پلایا ، مخروط افکنه ، تغییرات اقلیمی، تکتونیک، سیرجان.

مقدمه

سطح وسیعی از کشور ایران در محدوده نواحی خشک قرار داشته و شرایط مورفوکلیماتیک ویژه ای بر این نواحی حاکمیت دارد. تحت تاثیر چنین شرایطی، عوا رض ویژه ای شکل می گیرد که گسترش وسیع مخروط افکنه ها یکی از این عوارض می باشد.

مخروط افکنه های تقطیع شده شامل آن قسمت از مخروط افکنه هاست که فعال نبوده و تکامل ژئومورفولوژیکی آن به دینامیک رودخانه اصلی تشکیل دهنده آن وابسته نمی باشد. این عوارض معمولا دارای سطحی ناهموار بوده وبه دلیل عمیق شدن زهکشهای سطحی، حالت تپه ماهوری پیدا می کنند. بدیهی است در صورت عدم رسوب گذاری در سطح مخروط افکنه، محل رسوب گذاری به نقطه دیگری در پایین دست یا بالا دست آن انتقال می یابد. بنابر این، مخروط جدیدی در موقعیت دیگری شروع به گسترش می‌نماید. نقطه تقسیم و گسترش انشعاب اصلی را که معمولا در راس مخروط جدید قرار دارد، نقطه تقاطع مینامند[1] (راچوکی ۱۹۹۰). در واقع در روند تکامل و تحول یک مخروط افکنه، با جا بجا شدن محل فرسایش و رسوبگذاری، که از اساسی ترین مشخصه های تشکیل یک مخروط افکنه هستند، سطوح جدیدی از مخروط افکنه تشکیل می گردد. با توجه به مطالب فوق می توان گفت که با تشکیل اولین سطح مخروط افکنه که عموما به دلیل تغییر شیب ناشی از تغییر سطح اساس می باشد، کانال اصلی تغییر مسیر داده و در نهایت ، سطح دوم و سپس سطوح بعدی مخروط افکنه تشکیل می شود. این فرآیند، موجب غیر فعال شدن و قدیمی شدن سطح قبلی می گردد. ایجاد سطوح جدید مخروط افکنه ها و به جا ماندن مخروطهای غیر فعال و تقطیع شده به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهمترین این عوامل، تأثیر حرکات تکتونیکی و تغییرات اقلیمی است. هدف از این تحقیق در واقع شناخت و بررسی شواهد تکتونیکی و آثار تغییرات اقلیمی موجود در محدوده مورد بررسی و تاثیر هر یک از عوامل یاد شده در تحول مخروط افکنه ها بوده است.

به طور کلی تحقیقات زیادی در سطح جهان در مورد این عارضه صورت گرفته که گاه به اظهار نظرهای کاملا متفاوتی در این زمینه منجر شده است. لوستیگ[2] (۱۹۶۵) (نقل از راچوکی ۱۹۹۰) به نقش دوره های مرطوب و

[1] Intersection Point

[2] Lustig

www.SID.ir

Archive of SID

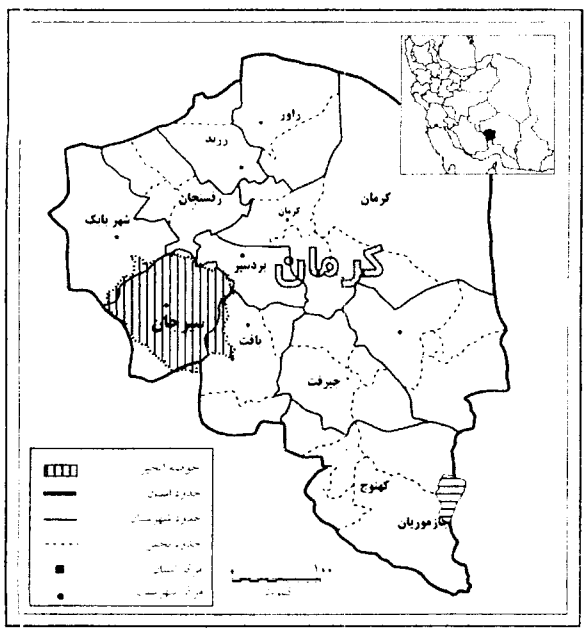
خشک اقلیمی در ایجاد مخروط افکنه های تقطیع شده اشاره دارد و تشکیل مخروط افکنه‌ها را حاصل تراکم در دوره های مرطوب میداند. بول[1] (۱۹۹۱) مدلی را برای تحول مخروط افکنه ها در فاصله گذر از دوره های اقلیمی مرطوب به خشک ارائه داده که دوره های خشک را عامل افزایش رواناب و حفر عمقی و در نهایت تغییر نقطه تقاطع و رسوبگذاری می‌داند.

در عوض کلر[2] و پرینتر[3] (۱۹۹۶) تحول مخروط افکنه ها و ایجاد مخروطهای تقطیع شده را نتیجه حرکات تکتونیکی و بالا راندگی کوهستانی یا دامنه نواحی کوهستانی می دانند. البته بول (۱۹۷۷)(نقل از راچوکی ۱۹۹۰) نتیجه تحقیقات خود را به این صورت ارائه می نماید که اشکال به وجود آمده بر روی مخروط افکنه‌ها بیشتر تحت تأثیر نیروهای بالا رونده و از طرفی ، رسوب گذاری و برش پایین رونده کانال است. در عین حال ویلیامز[4] (۱۹۷۳) (نقل از راچوکی ۱۹۹۰) اعتقاد داشت که حفر مخروط افکنه ها با اقلیم مرطوب و بارش بیشتر مرتبط است.

۱ـ۲ـ محدوده منطقه مورد مطالعه

حوضه آبریز کویر سیرجان، یک حوضه بسته است که در جنوبی ترین قسمت چاله اصفهان سیرجان قرار دارد. در این محدوده ، حوضه های آبخیز کوچک و بزرگی وجود دارد که مهمترین آنها از نظر دبی جریان و وسعت در قسمت شرقی آن قرار دارند. سایر زیر حوضه ها، اغلب دارای وسعت کمتری بوده و جریان دائمی نیز در آنها وجود ندارد. این جریان ها به صورت همگرا به مصب خود یعنی چاله سیرجان ختم می شوند.

از نظر تقسیمات کشوری (نقشه شماره ۱)، قسمت اعظم چاله سیرجان در استان کرمان قرار دارد و فقط قسمتهای بسیار کوچکی در مغرب و جنوب حوضه در استانهای فارس و هرمزگان کشیده می‌شود. حوضه آبریز کویر سیرجان بدون در نظر گرفتن چاله کوچکی که در شمال منطقه قرار دارد برابر با ۱۲۶۲۸ کیلومتر مربع مساحت دارد. موقع جغرافیایی آن بین ۲۸ درجه و ٤٦ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی و ٥٤ درجه و ۵۷ دقیقه تا ٥٦ درجه ۲۷ دقیقه طول شرقی قرار دارد(نقشه شماره ۲).

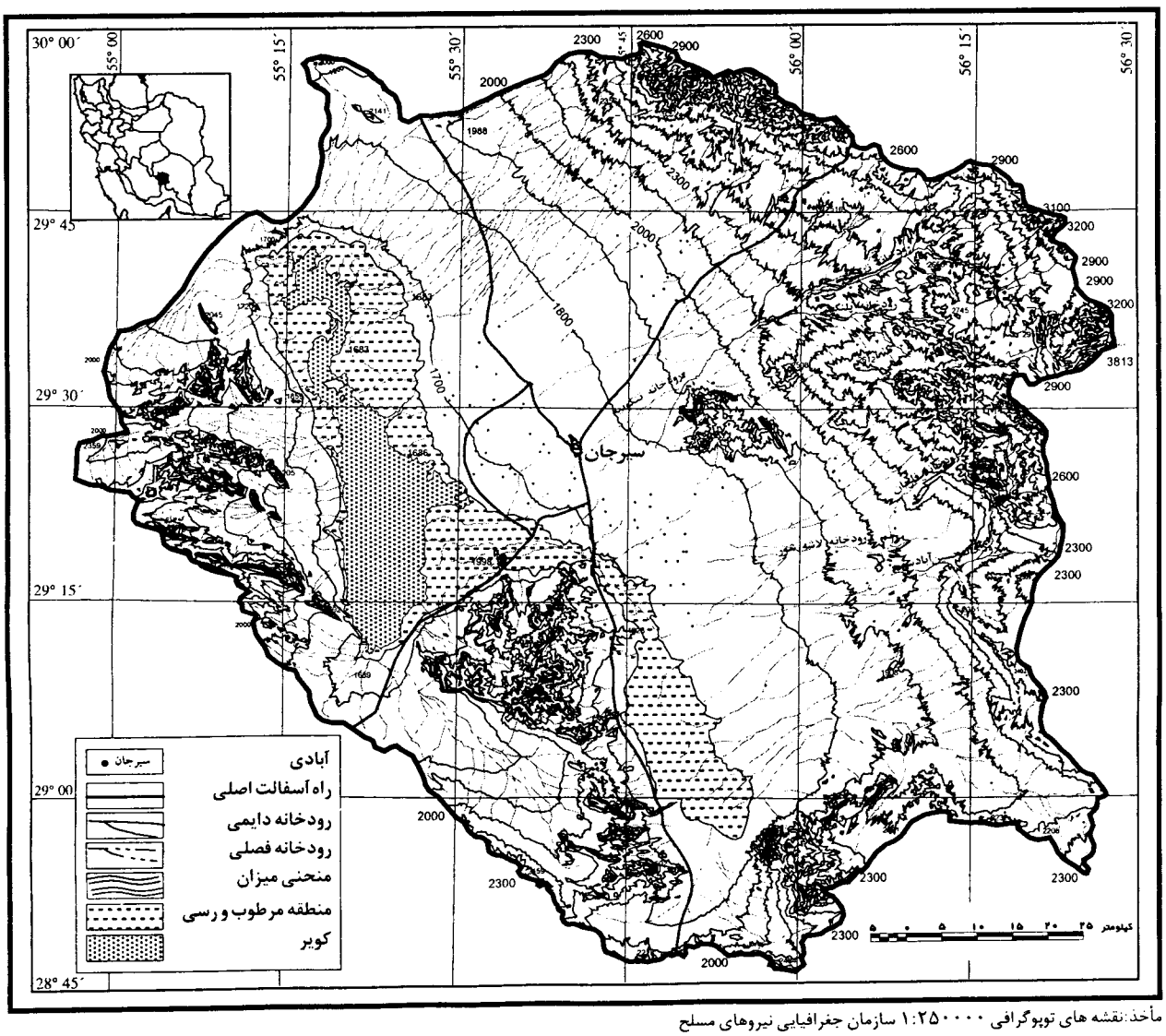


نقشه شماره ۱ موقعیت حوضه آبریز کویر سیر جان در استان کر مان

[1] Bull
[2] Keller
[3] Printer
[4] Williams

www.SID.ir

Archive of SID



مأخذ:نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

نقشه شماره ۲ توپوگرافی حوضه آبریز کویر سیرجان

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روشها

جهت شناسایی و بررسی مخروط افکنه های تقطیع شده، از عکسهای هوایی ۱:٤۰،۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور (مربوط به سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲)، نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰،۰۰۰ و ۱:۲۵۰،۰۰۰ سازمان جغرافیای نیروهای مسلح و همچنین از نقشه های ۱:۵۰،۰۰۰ رقومی سازمان نقشه برداری کشور و نقشه های ۱:۲۵۰،۰۰۰ رقومی وزارت مسکن و شهرسازی و نیز نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، نیریز و سیرجان به عنوان ابزار اصلی تحقیق استفاده گردیده است. علاوه براین از تکنیک عملیات میدانی برروی مخروطه افکنه ها و بازدید نزدیک از آنها بمنظور تطبیق اطلاعات کسب شده از طریق مشاهده غیر مستقیم و همچنین مشاهده جزئیات بهره گیری شده است. روش کار، بررسی ویژگی های تک تک مخروطه افکنه های کوچک و بزرگ در محدوده منطقه مورد مطالعه و سپس مقایسه متغیرهای مؤثر به روش تحلیلی بوده است.

جهت برآورد میزان حرکات تکتونیکی از مدل NUVL la به عنوان یکی از ابزارهای مفهومی استفاده شده است. این مدل، میزان حرکات مسطحاتی را برای نقاط مختلف به دست می دهد. علاوه بر این، از شاخص سینوسی جبهه کوهستان یا Smf استفاده گردیده است. این شاخص به صورت معادله زیر بیان می شود (کلر ۱۹۹٦ ص ۱۳۸):

در این معادله : $Smf = \frac{Lmf}{Lf}$

Lmf= طول جبهه کوهستان در امتداد قاعده کوهستان

Lf= طول خط مستقیم در جلوی جبهه کوهستان

براساس بررسی های به عمل آمده چنانچه شاخص به دست آمده بین ۱ تا ۱/٦ باشد. نشان دهنده فعالیت تکتونیکی متوسط و تدام فعالیتهای تکتونیکی است. مناطقی که فعالیتهای تکتونیکی ندارند، دارای شاخص Smf بزرگتر از رقمهای ذکر شده می باشند. شاخص دیگری که به منظور بررسی میزان فعالیتهای تکتونیکی مورد استفاده قرار گرفته است، شاخص VF یا شاخص نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره است که به صورت زیر بیان می شود (کلر ۱۹۹٦ ص ۱۳۸):

$VF=2V_{FW}/[(ELD-ESC)+(ETD-ESC)]$

در این معادله :

V_{FW}= پهنای کف دره

ELD= ارتفاع سمت چپ دره

ETD= ارتفاع سمت راست دره

ESC= ارتفاع کف دره

با توجه به رابطه فوق، می توان دره های V شکل و پهن را از یکدیگر تفکیک نمود. هر قدر میزان شاخص به دست آمده پایین تر باشد، به همان نسبت، نشان دهنده V شکل بودن دره ها است. همچنین اگر شاخص مزبور نسبتاً بزرگ باشد، نشان دهنده دره های با کف پهن و مسطح می باشد و در واقع نشان دهنده آن است که نرخ بالاراندگی پایین است و چنانچه برعکس V F نسبتاً کوچک باشد، فعال بودن عمل حفر و میزان زیاد بالاراندگی را نشان می دهد (کلر ۱۹۹٦ ص ۱٤۰).

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

فعالیتهای تکتونیکی از دوران پالئوزوئیک در مجموعه زون زمین شناسی سنندج ـ سیرجان شروع شده است. چاله سیرجان نیز در این مجموعه از فعالیتهای مذکور بی تاثیر نمانده است.تحت تاثیر این حرکات ،بخش غربی این چاله بالا رفته و بخشهای شرقی آن به صورت گرابنی فرو نشسته است. در دوران سنوزوئیک، فعالیتهای مذکور در زیر بخش ارومیه ـ دختر (به عنوان یکی از زیر واحدهای ایران مرکزی) آغاز گردیده و فعالیتهای آتشفشانی، به همراه بالا راندگی این نوار که هم جهت با سنندج ـ سیر جان بوده موجب فرو نشست کامل فضای موجود بین زون سنندج سیرجان و ارومیه ـ دختر گردیده است. بدین ترتیب فرونشینی سیرجان که در زمان تشکیل و بالا راندگی واحد سنندج ـ سیرجان حالت نیمه گرابن را داشته، در این دوره به صورت یک گرابن کامل در آمده است(نقل از بوذری ۱۳۷۹ صفحات ۱۰۵،۱۰۲،٤٦و٤٦۳).

شواهد تکتونیکی نشان می‌دهند که به تدریج با اعمال فشارهایی که موجب شکل گیری واحدهای مزبور گردیده، از وسعت این چاله کاسته شده است. به عبارتی در اثر ادامه اتساع دریای احمر که در دوره های مختلف از شدت وضعف نسبی برخوردار بوده است و فشار حاصل از آن به صفحه عربستان که موجب فرو رانش آن به زیر صفحه ایران گردیده، واحدهای مزبور شکل گرفته اند. شواهد و منابع موجود نشان از ادامه این حرکات و وجود یک رژیم فشاری در حال حاضر می باشد. در واقع این شواهد نشان از ادامه فرونشینی چاله سیرجان دارد. ضخامت نهشته های آبرفتی که در نواحی مرکزی به بیش از ٤۰۰ متر می‌رسد، نظریه فرونشینی را تایید می‌نماید (نقل از بوذری ۱۳۷۹ صفحات ٤٦، ۱۰۲ و ۱۰۵).

در واقع بر اساس داده های زمین شناسی، اشکوب ساختاری آلپین جوان که از زمان تشکیل کنگلومرای منطقه فعالیت خود را شروع کرده است، تا کنون ادامه دارد. تپه ماهورهایی که بر روی سازند های اواخر پالئوژن و اوایل نئوژن (واحدهای OMC، Ng1 و Ng2 در نقشه زمین شناسی منطقه" م ش ٤ ") وجود دارد، حاکی از یک رژیم فشاری است که به تدریج از زمان نهشته شدن این رسوبها موجب چین خوردن رسوبها شده است. بنابر این، می‌توان گفت که از زمان ایجاد مخروط افکنه های حوضه نیز این حرکات وجود داشته و تداوم این حرکات از علت های اصلی و غالب ایجاد مخروط افکنه های تقطیع شده می‌باشد. به عبارتی بالا راندگی تدریجی جبهه کوهستانی و فشارهای ناشی از آن باعث فرو نشستن سطح اساس (یعنی چاله سیرجان) شده و همین عامل سبب شده تا سطح رسوب گذاری بر روی مخروط افکنه ها به سمت پایین، یعنی به سمت دشت منتقل گردد. چنین شرایطی موجب شده که مخروط های قدیمی به صورت غیر فعال در بالا دست مخروطهای جدید قرار گیرند. بر اساس محاسبات انجام شده از طریق مدلNUVEL 1a (جدول شماره ۱) نتایج زیر برای حوضه مورد مطالعه در زمینه حرکات مسطحاتی به دست آمده است[1].

---

۱ -برای بدست آوردن میزان حرکت مسطحاتی در هر نقطه در مدل مدل NUVEL 1a ، چنانچه مختصات جغرافیایی آن نقطه در سایت اینترنتی www.icarus.unavco.ucar.edu/sceincesupport/crustalmotion وارد گردد ، میزان حرکت مسطحاتی آن نقطه از طریق جدول مخصوص به دست می آید .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱ حرکت مسطحاتی در مناطق مختلف حوضه بر اساس مدل NUVEL 1a

زون زمین شناسی	حرکت به سمت شرق (میلیمتر در سال)	حرکت به سمت شمال (میلیمتر در سال)
ارومیه ـ دختر	۲۵/٤۳	۳/۲٦
چاله سیرجان	۲۵/۳۹	۳/٤۸
سنندج ـ سیرجان	۲۵/۳۸	۳/٦۱

ماخذ : سایت اینترنتی www.icarus.unavco.ucar.edu/sceince,support/crustalmotion

همانگونه که در جدول شماره ۱ دیده می شود، وجود حرکات مسطحاتی در منطقه نشان از ادامه حرکات تکتونیکی دارد.

بررسی شاخص های تعیین کننده فعالیتهای تکتونیکی در منطقه نیز، ادامه فعالیتهای تکتونیکی را نشان می دهد. با نگاهی به جدول شماره ۲ می‌توان این شاخص را در محل، مورد بررسی قرار داد (نقشه شماره ۳). با توجه به جدول شماره ۲ می‌توان گفت که میزان شاخص Sm f در منطقه، مقدار متوسط حرکات تکتونیکی و یا به عبارتی ادامه این حرکات را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲ شاخص Smf در قسمتهای مختلف حوضه

شماره	نام منطقه	شاخص SMF	منطقه
۱	قنات توت	2.38	مشرق حوضه
۲	تنگوئیه	2.21	مشرق حوضه
۳	بلورد	1.99	مشرق حوضه
٤	السطور	2.2	مشرق حوضه
٥	تزرچ ۱	2.84	مشرق حوضه
٦	خیرآباد	2.16	مغرب حوضه
۷	تزرچ۲	2.88	مشرق حوضه

شاخص VF نیز اطلاعات ارزشمندی را در اختیار قرار می دهد. ارقام بدست آمده از جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که کمترین میزان شاخص VFبه زیر حوضه های مغرب حوضه تعلق دارد. از طرفی در حوضه تزرچ این شاخص نسبتا بالا است. مورد فوق به علت عریض بودن دره رود تزرچ و جنس نرم رسوبات حوضه می‌باشد. در واقع شاخص VF نشان دهنده این مطلب است که در حوضه های جنوب شرقی(نقشه شماره ۳)، میزان فعالیتهای تکتونیکی و بالا راندگی کمتر از دیگر مناطق است و این مورد را می توان به علت وجود شواهد دیگری مانند وجود مخروطهای تقطیع شده متعدد در داخل حوضه و همچنین نرم بودن جنس رسوبات نادیده گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳: شاخص VF در قسمتهای مختلف حوضه

شماره	نام حوضه	شاخص VF	منطقه
۱	باغ چوبی	2.5	مغرب حوضه
۲	تنگوئیه	3.65	مشرق حوضه
۳	مخروط زیر حوضه تنگوئیه	3.79	مشرق حوضه
٤	چاپت	4.3	جنوب حوضه
٥	فاریان	7.5	مشرق حوضه
٦	سوچ	7.16	مشرق حوضه
۷	تزرچ	9.7	مشرق حوضه
۸	خیرآباد	3.8	مشرق حوضه
۹	تنگوئیه (محل سد)	3.23	مشرق حوضه
۱۰	قنات توت	4.8	شمال شرق حوضه
۱۱	پاریز	4.4	شمال شرق حوضه

در زمینه دیرینه اقلیم حوضه کویر سیرجان این سؤال مطرح است که در حوضه کویر سیرجان در دوره کواترنر چه شرایط اقلیمی حاکم بوده است ؟ شواهد آن در منطقه مورد مطالعه چیست و سیستم مورفودینامیک چگونه عمل کرده است؟

با استناد به نظریات موجود، در دوره های یخچالی در بیشتر قسمتهای ایران یک شرایط اقلیمی مرطوب تری حاکمیت داشته است. از شواهد آن ، وسیع شدن حوضه آبخیز کویر سیرجان وتشکیل یک دریاچه فصلی در آن می توان اشاره نمود (کرینسلی ۱۹۷۰ص ۲۲۵)[1]. کرینسلی در گزارش خود سطح دریاچه را در گذشته ٥ متر بالاتر از سطح پوسته نمکی موجود می داند. او پوسته‌های نمکی قدیمی و گل بین آنها را منعکس کننده تغییرات اقلیمی می داند. شایان ذکر است که خطوط ساحلی ذکر شده که سطح آب را در بالاتر از پوسته نمکی فصلی نشان می دهند در گوشه شمالی پوسته نمکی دیده می شود.

از طرفی، وجود مخروط افکنه های وسیع نشان از وسعت و حجم مواد رسوبی حمل شده توسط رودها در دوره های مرطوب دارد. رودخانه های عریضی در بعضی موارد (تنگوئیه) بعد از خروج از کوهستان بستر خود را در بخش علیای مخروط افکنه به طور عمیقی حفر کرده اند(نقشه شماره ۳). عرض بستر بعضی از این رودها گاهی به بیش از ٤۰۰ متر می‌رسد و این موضوع بیانگر دبی بسیار زیاد این رودها پس از خروج از حوضه می باشد. گسترش دشت سرهای فرسایشی و عقب نشینی پیشانی کوهستان نیز، حاکی از تسلط دوره های فرسایشی گذشته است. بنابر این ملاحظه می‌گردد که تقریبا در تمامی محدوده مورد مطالعه در دوره های یخچالی شرایط بارانی و

[1]- Krinsley,1970

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه آن سیستم فرسایش آبهای جاری حاکمیت داشته است.

بحث و نتیجه گیری

بحث اساسی این پژوهش چگونگی تحـ ـ و ایجاد مخروطهای قدیمی است. بر این اساس با توجه به نظریات مطرح شده (نظریات بول و لوستینگ به نقل از راچوکی ۱۹۹۰)، ایجاد مخروطهای قدیمی مورد تحلیل قرار گرفته است. البته یکی از فرضیات این تحقیق نیز این بوده که عامل اقلیمی، عامل مؤثر در ایجاد مخروطهای قدیمی منطقه است. در این ارتباط با استفاده از شاخص هایی مانند Vf,Smf و داده های NUVEL 1a که ادامه حرکات تکتونیکی را در منطقه مسجل می سازد، نمی توان تنها عامل اقلیمی را در ایجاد مخروطهای قدیمی مؤثر دانست، بلکه عامل تکتونیکی را هم می‌توان به عنوان عامل بسیار مؤثری در این زمینه قلمداد نمود. بدیهی است حرکات مذکور متاثر از تکتونیک پوسته ای ایران است. بدین ترتیب ادامه بالاراندگی واحد سنندج - سیرجان و ارومیه ـ دختر و فرو نشستن چاله سیرجان در امتداد جبهه کوهستان و دشت سبب تغییر سطح اساس و در نهایت تغییر نقطه تقطیع بر روی مخروط افکنه ها، جابجایی محل رسوب گذاری و ایجاد مخروط قدیمی شده است. در این میان دوره های خشک اقلیمی که مقارن با دوره های بین یخچالی بوده ، منجر به پایین رفتن سطح آب دریاچه موجود در محل چاله سیرجان شده است. این تغییر سطح اساس، باعث گذر به یک دوره فرسایشی و در نتیجه حفر عمقی کانالها بر سطح مخروط افکنه ها ی قدیمی شده است. وجود سطوح متفاوت قدیمی در یک مخروط، نشان از وجود چندین مرحله حرکات تکتونیکی به همراه تغییرات اقلیمی است.

شواهد حرکات تکتونیکی اخیر و مناظر مورفوتکتونیکی را شاید بتوان به صورت زیر خلاصه نمود:

ـ ضخامت زیاد رسوبا ت دوره کواترنر در کف چاله سیرجان که به بیش از ۴۰۰ متر می‌رسد(گزارش نقشه زمین شناسی چهارگوش سیرجان م ش ٤)، نشان دهنده فرونشینی مداوم چاله است.

ـ ایجاد تپه ماهورهای وسیع بر روی سازندهای دوران سنوزوئیک ، معرف حرکات تکتونیکی اخیر است.

- بریدگی و عمیق شدن بستر در قسمت علیای کلیه کانالهای اصلی رودخانه ها بر سطح مخروط افکنه ها.

ـ عدم تقارن موجود بر روی سطح برخی مخروط افکنه ها مانند مخروط افکنه تنگوئیه.

ـ حرکت امتداد لغز گسل گود قماش و گسلهای دیگر و چرخش روند ساختاری(م ش ٤).

ـ داده های مدل Nuvel 1a که بر اساس آن حدود 2/5 سانتی متر حرکت به سمت مشرق و 2/5 میلی متر حرکت به سمت شمال وجود دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

- وجود گسلهای رورانده جوان متعدد در منطقه که نشان از ادامه روند فعالیتهای تکتونیکی در منطقه است

- انحراف رودخانه کل در قسمت جنوبی حوضه به سمت حوضه خلیج فارس(با استناد به عکسهای هوایی منطقه، یکی از سرشاخه های این رود خانه در گذشته به سمت کویر سیرجان جریان داشته و مخروط افکنه موجود گویای این مسئله است ،اما در حال حاضر این رودخانه به سمت خلیج فارس جریان می یابد).

- اعداد و ارقام بدست آمده، حاصل از محاسبه شاخص های Smf و Vf است که ادامه حرکات تکتونیکی متوسط را در منطقه نشان می دهند.

- وجود فرسایش هزار دره در قسمت علیای حوضه ها که فرسایش قهقرایی و ادامه حرکات تکتونیکی و تغییرات شیب را مسجل می‌سازند.

از مظاهر بارز حرکات تکتونیکی در منطقه می‌توان به انحراف رودخانه ها در علیای حوضه تزرج (شور) اشاره کرد(نقشه شماره ۳). در خط الراس قسمت جنوب شرقی حوضه، مخروط افکنه ای وجود دارد که در حال حاضر تحت عمل حفر جریانها می باشد. در این قسمت از حوضه به علت فعالیتهای تکتونیکی ناشی از ادامه بالا راندگی کوه خبر و کلا قسمت کوهستانی منطقه، جریان آبی که به سمت چاله سیر جان جریان داشته است، منحرف شده و به تدریج سطح اساس خود را تغییر داده و به سمت خلیج فارس جریان پیدا کرده است. علت اصلی این انحراف را می توان به حرکات تکتونیکی ناشی از بالاراندگی منطقه (کوه خبر) نسبت داد. این حرکات موجب انحراف رودخانه و حفر بستر آن بر اثر تغییر شیب (افزایش قدرت جریان) بر روی مخروط قدیمی شده است. اما یکی دیگر از عوامل انحراف را شاید بتوان در اختلاف ارتفاع سطح اساس دو حوضه اگزورئیک خلیج فارس و آندورئیک زمین ساختی چاله سیرجان دانست. سطح اساس چاله سیرجان ۱٦۸۰ متر بلند تر از سطح خلیج فارس است. بدیهی است که رودخانه های منتهی به خلیج فارس برای رسیدن به نیمرخ تعادل، خیلی سریعتر با فرسایش قهقرایی بستر خود، قسمتهایی از حوضه های مجاور را ضمیمه خود سازند. بنابر این احتمال نقش این عامل را نیز نمی توان در انحراف رودخانه‌ها و عقب نشینی قسمت جنوبی حوضه که بر روی سازند های سست تری قرار دارد نادیده گرفت.

شکلهای شماره ۱ و۲ فرآیند تشکیل وتحول مخروطهای تقطیع شده و جدید را نشان می دهد. این نمودارها ارتباط متغیر های مختلف ناشی از تاثیر حرکات تکتونیکی و نیز تغییرات اقلیمی را دریک سلسله مراتب منطقی برقرار میکند.

www.SID.ir

Archive of SID

تشکر و قدردانی

این پژوهش با استفاده از اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تهران انجام گردیده است که بدینوسیله از ایشان قدردانی می گردد.

منابع

۱ـ احمدی، حسن.۱۳۶۹. ژئومورفولوژی کاربردی ، بیابان ، فرسایش بادی، دانشگاه تهران.

۲ـ بوذری، سهیلا. ۱۳۷۹، تحلیل ساختار تکتونیکی ـ رسوبی فرونشست های ایران با نگرش ویژه بر فرونشست قم، کاشان، ایران مرکزی، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی.

۳ـ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه های ۱:۲۵۰،۰۰۰ و ۱:۵۰،۰۰۰ منطقه مورد مطالعه.

٤ـ سازمان زمین شناسی کشور، نقشه های زمین شناسی سیرجان، نیریز و حاجی‌آباد در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ و گزارشهای پیوست.

۵ـ سازمان نقشه برداری کشور،عکسهای هوایی ۱:٤۰،۰۰۰ منطقه مورد مطالعه ۱۳۷۲و ۱۳۷۳.

٦ـ سازمان نقشه برداری کشور، نقشه های رقومی ۱:۵۰،۰۰۰.

۷ـ عباس نژاد، احمد، ۱۳۷٦، بررسی نو زمین ساخت مخروط افکنه های ناحیه کرمان، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور،شماره ۲٦ـ ۲۵.

۸ـ محمودی، فرج اله، ۱۳٦۷، تحول ناهمواریهای ایران در کواترنر، فصلنامه پژوهشهای جغرافیایی، دانشگاه تهران.

9- Abrahams , Athol. D. and Parsons , Anthony.J. 1994, Geomorphology of desert environment, London , Chapman and hall.

10- Burbank . Douglas.W. and Anderson , Robert.S . 2001. Tectonic Geomorphology, USA.Blackwell.

11-Cook.R , and Warren , A. and Goudie.A, 1993, Desert geomorphology, London, UCL.

12-Keller.A ,and Printer. N , 1996, Active Tectonic, USA, Prentic- hall.

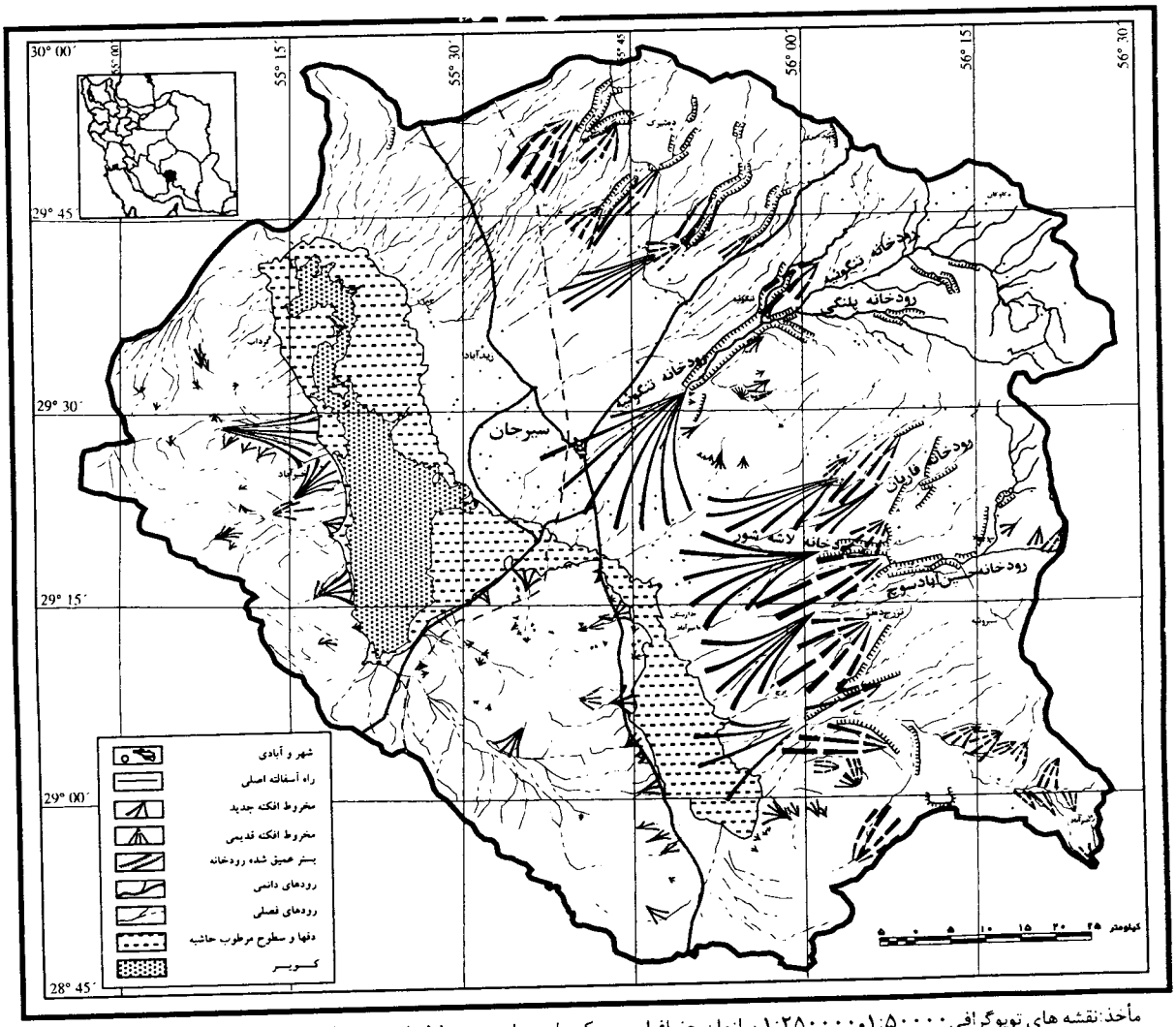
13-Krinsley,Daniel.B,1970,A Geomorphological and Paleoclimatological Study of the playas of Iran, USA.

14-Rachoki.A.H . And, Church. M, 1990, Alluvial Fans: a Field pproach, John Wiley and Sons.

15-www.icarus.Unavco.Ucar. Edu/science, support/crustalmotion .

www.SID.ir

Archive of SID

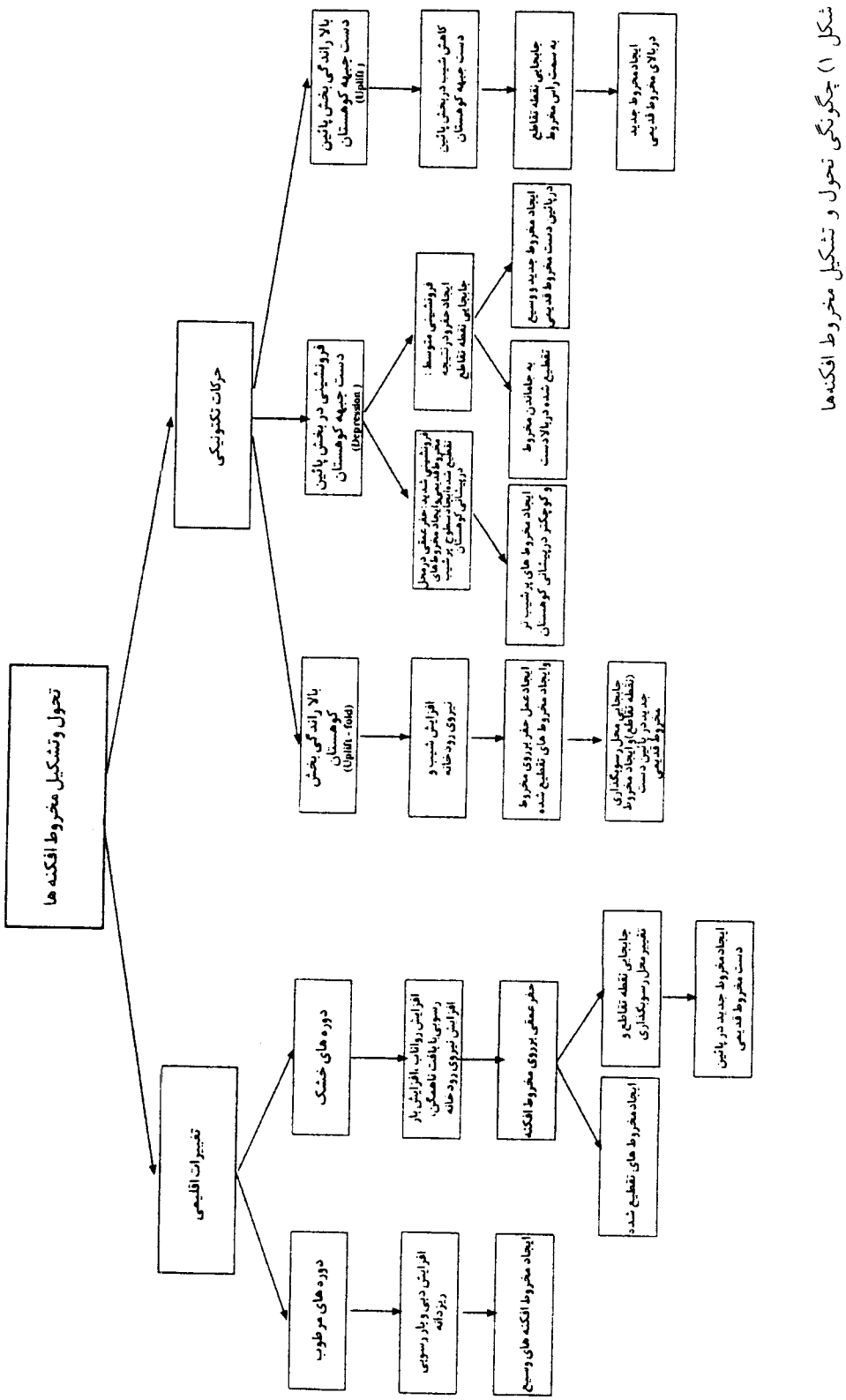


مأخذ:نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰و ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی و عکسهای هوایی ۱:۵۵۰۰۰و ۱:۴۰۰۰۰

نقشه شماره ۳ موقعیت مخروط افکنه ها و کانالهای زهکشی حفر شده در حوضه آبریز کویر سیرجان

www.SID.ir

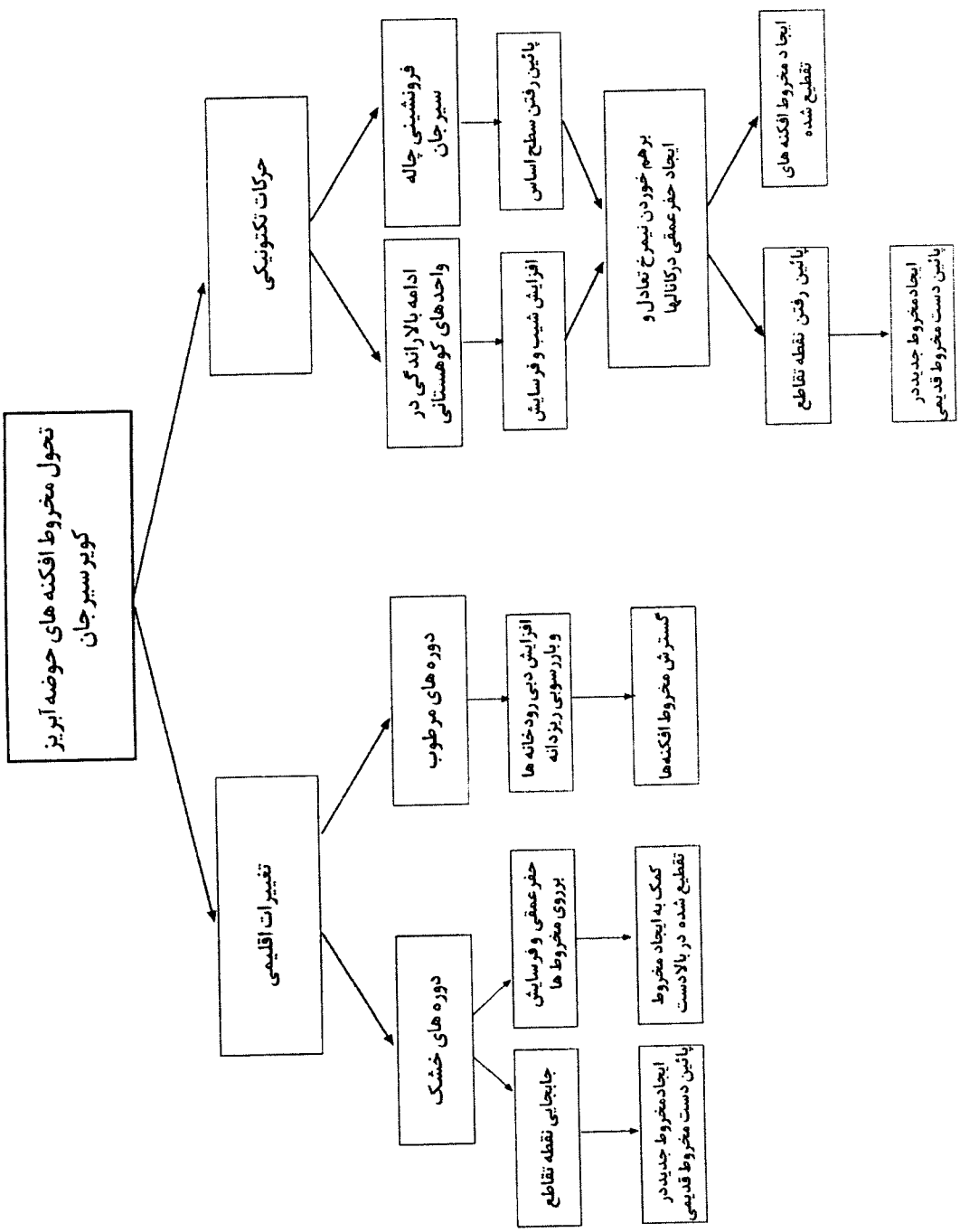
Archive of SID



شکل ۱) چگونگی تحول و تشکیل مخروط افکنه ها

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲) چگونگی تحول و تشکیل مخروط افکنه‌های کویر سیر جان

www.SID.ir

Archive of SID

The Role of Tectonic and Climatic Changes in the Evolution of Fans A Case Study: Fans Around Sirjan Playa

M. YAMANI[1] AND M. MAGHSOUDI[2]
1, Assistant Prof., Department of Geography, University of Tehran, Iran.
2, Ph.D. student, Geomorphology, Department of Geography, University of Tehran, Iran

Received:13.2.2003

ABSTRACT

Segmented fans are one of the arid morpho-climatic system landforms that have drawn a significant attention among many researchers. Various results have been reported by workers studying landforms across the globe. Segmented fans are identified by different specifications such as topographic position, drainage pattern, incision depth, nature of soil profile and desert varnish to other alluvial fans. The goal of this study was to assess effective factors controlling the evolution of segmented fans. In this study, aerial photographs and topographic and geological maps in various scales were used. In addition, mountain front sinuosity, valley floor width to valley height ratio and NUVEL 1a model were used to assess tectonic activity. The results showed that the evolution of segmented fans in Sirjan playa depended upon tectonic activity as well as climatic changes in which the role of the former seems to be much more important than the latter. In fact, continued down-lift and up-lift of Urumyeh-Dokhtar mountainous region has created the segmented fans in Sirjan playa. Despite this situation, climatic changes during arid and humid periods had a second role in the evolution of alluvial fans. Surface is considered, much more important factor than change of location of sediment assimilation thus creating new fans.

Key words: Climatic change, Playa, Segmented fan, Sirjan, Tectonic activity.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir