

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سوگند نامه دانش آموختگان دانشگاه تربیت معلم سبزوار

کزین برتر اندیشه بر نگذرد

به نام خداوند جان و خرد

اینک که به خواست آفریدگار پاک ، کوشش خویش و بهره گیری از دانش استادان و سرمایه های مادی و معنوی این مرز و بوم، توشه ای از دانش و خرد گردآورده ام، در پیشگاه خداوند بزرگ سوگند یاد می کنم که در به کارگیری دانش خویش، همواره بر راه راست و درست گام بردارم. خداوند بزرگ، شما شاهدان، دانشجویان و دیگر حاضران را به عنوان داورانی امین گواه می گیرم که از همه دانش و توان خود برای گسترش مرزهای دانش بهره گیرم و از هیچ کوششی برای تبدیل جهان به جایی بهتر برای زیستن، دریغ نورزم. پیمان می بندم که همواره کرامت انسانی را در نظر داشته باشم و ممنوعان خود را در هر زمان و مکان تا سر حد امکان یاری دهم. سوگند می خورم که در به کارگیری دانش خویش به کاری که با راه و رسم انسانی، آیین پرهیزگاری، شرافت و اصول اخلاقی برخاسته از ادیان بزرگ الهی، به ویژه دین مبین اسلام، مبادینت دارد دست نیازم. همچنین در سایه اصول جهان شمول انسانی و اسلامی، پیمان می بندم از هیچ کوششی برای آبادانی و سرافرازی میهن و هم میهنانم فروگذاری نکنم و خداوند بزرگ را به یاری طلبم تا همواره در پیشگاه او و در برابر وجدان بیدار خویش و ملت سرافراز ، بر این پیمان تا ابد استوار بمانم.

نام و نام خانوادگی وامضای دانشجو

فریبا همتی



دانشگاه تربیت معلم سبزوار

دانشگاه تربیت معلم سبزوار

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی

بررسی نقش تکتونیک در پیدایش اشکال ژئومورفولوژی درطاقدیس پی کلا در زاگرس چین خورده

استاد راهنما :

دکتر شهرام بهرامی

استاد مشاور:

دکتر محمد علی اسدی زنگنه

نگارش :

فریبا همتی

آبان ۱۹



دانشگاه جیرت علم سزوار

فرم چکیده‌ی پایان‌نامه‌ی دوره‌ی تحصیلات تکمیلی

دفتر مدیریت تحصیلات تکمیلی

نام خانوادگی دانشجو: همتی	نام: فریبا	ش دانشجویی: ۸۷۱۳۵۴۱۰۱۸
استاد راهنما: دکتر شهرام بهرامی	استاد مشاور: دکتر محمدعلی اسدی زنگنه	
دانشکده: ادبیات و علوم انسانی	رشته: جغرافیای طبیعی	گرایش: ژئومورفولوژی
مقطع: کارشناسی ارشد	تاریخ دفاع: ۱۳۸۹/۰۱/۰۱	تعداد صفحات: ۷۴ صفحه
عنوان پایان‌نامه: بررسی نقش تکتونیک در پیدایش اشکال ژئومورفولوژی در طاق‌دیس پی کلا در زاگرس چین خورده		
کلیدواژه‌ها: زاگرس، طاق‌دیس، پی کلا، تکتونیک ژئومورفولوژی، اندیس های ژئومورفومتریک.		

چکیده:

منطقه مورد مطالعه، طاق‌دیس پی کلا، در حد فاصل بین شهرستانهای گیلانغرب و دالاهو، در جنوب غرب استان کرمانشاه بین $۴۶^{\circ}۰۰'$ تا $۴۶^{\circ}۱۰'$ طول شرقی و $۱۰^{\circ}۳۴'$ تا $۳۴^{\circ}۱۵'$ عرض شمالی واقع شده است. هدف این تحقیق بررسی ویژگیهای تکتونیکی طاق‌دیس پی کلا در بخشهای مختلف آن و همچنین ارزیابی تاثیر تکتونیک در نوع و جهت اشکال ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه می باشد. جهت دستیابی به هدف فوق، با استفاده از نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ منطقه، وضعیت ساختمانی و لیتولوژیکی منطقه تعیین شد. اشکال و لندفرمهای ژئومورفولوژیکی با استفاده از تصاویر ماهواره ای کوچک برد، نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی و همچنین مطالعات میدانی مشخص گردیدند. در این تحقیق شاخص های مربوط به تکتونیکهای فعال مانند سینوزیته جبهه کوهستان، سطوح مثلثی شکل، تراکم زهکشی، فاصله بندی زهکشها، دره های ساغری شکل، انتگرال هیپسومتریک و متاندر رودخانه مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی داده های مربوط به سینوزیته جبهه کوهستان، تراکم زهکشی، شاخص R (شاخص فاصله بندی شبکه زهکشی) و انتگرال هیپسومتریک، نشان می دهد که دامنه شمال شرق طاق‌دیس از نظر تکتونیکی فعالتر از دامنه جنوب غربی است. بررسی این تحقیق نشان می دهد که سطوح مثلثی شکل در دامنه شمال شرقی طاق‌دیس دارای شیب بیشتر و قاعده های طولانی تری هستند. همچنین دره های ساغری شکل تنها در دامنه شمال شرق طاق‌دیس تشکیل شده اند. وجود متاندر رودخانه ای در شمال غرب طاق‌دیس مورد مطالعه، نشانگر رشد طاق‌دیس به سمت شمال غرب است.

به طور کلی نتیجه این تحقیق نشان میدهد که شاخصهای ژئومورفیک مانند سینوزیته جبهه کوهستان، سطوح مثلثی شکل، تراکم زهکشی، فاصله بندی زهکشها، دره های ساغری شکل و انتگرال هیپسومتریک، پارامترهای مناسبی جهت بررسی تکتونیک و درجه شدت فعالیتهای تکتونیکی می باشند.

واژگان کلیدی: پی کلا، تکتونیک، دره ساغری شکل، سطوح مثلثی، انتگرال هیپسومتري

امضای استاد راهنما

تقدیم بہ

مشوقان، ہمیشگی ام

تقدیر و تشکر

سپاس و ستایش خداوند منان را که توفیق انجام این تحقیق را اعطاء نمود و بر خود لازم میدانم از تمامی اساتید بزرگوار که مرا در انجام این تحقیق یاری نموده اند کمال تشکر را داشته باشم . از استاد محترم جناب آقای دکتر بهرامی که در این تحقیق با راهنمایی های بی دریغ شان با حوصله مرا یاری نموده کمال تشکر را دارم . همچنین از جناب آقای دکتر اسدی زنگنه که به عنوان استاد مشاور همواره از هیچ مساعدتی دریغ نوزیدند کمال تشکر را بنمایم .

جا دارد از خانواده عزیزم و تمامی دوستانم علی الخصوص جناب آقای مهندس رجبی ، خانم گوهر عزیزی پور و سرکار خانم نعیمه هوزی کمال تشکر را داشته باشم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول
۴	۱-۱ بیان موضوع
۴	۲-۱ ضرورت انجام و کاربرد نتایج
۵	۳-۱ سابقه تاریخی
۱۰	۴-۱ اهداف تحقیق
۱۱	۵-۱ سئوالات تحقیق
۱۱	۶-۱ فرضیات
۱۱	۷-۱ بیان روش تحقیق
۱۱	۸-۱ بیان روشها و ابزارهای جمع آوری اطلاعات تحقیق
۱۱	۹-۱ محدودیت تحقیق
۱۲	۱۰-۱ روش تجزیه و تحلیل داده ها
۱۳	فصل دوم
۱۴	۱-۲ موقعیت منطقه
۱۴	۲-۲ توپوگرافی منطقه
۱۷	۳-۲ زمین شناسی
۱۸	۱-۳-۲ تکتونیک
۱۹	۲-۳-۲ واحدهای زمین ساختی
۲۰	گسلها
۲۰	چین خوردگی
۲۰	۳-۳-۲ لیتولوژی
۲۱	۱-۳-۳-۲ دوران مزوزوئیک
۲۱	سازند سروک
۲۱	سازند ایلام
۲۲	سازند گورپی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۲۲	۲-۳-۳-۲ دوران سنوزوئیک
۲۳	واحدهای سنگی پالئوژن
۲۳	سازند امیران یا فلیش امیران
۲۳	سازند تله زنگ
۲۴	سازند آسماری
۲۴	واحد سنگی نئوژن
۲۴	۲-۳-۳-۲ نهشته های کواترنری
۲۶	۴-۲ سیستم چین خوردگی
۲۷	۲-۴-۲ ۱ حالت متحدالمرکزی و انفصال در چین های موازی
۲۷	۲-۴-۲ مکانیسم چین خوردگی موازی توسط خمش
۲۸	۲-۴-۳ چین خوردگی لغزش - خمش و سطح - خشی
۳۰	۲-۵ اشکال ژئومورفولوژی منطقه
۳۷	فصل سوم
۳۸	۳-۱ مقدمه
۳۹	۳-۲ منحنی هیپسومتریک و انتگرال هیپسومتریک
۴۵	۳-۳ شاخص سینوسی جبهه کوهستان
۴۶	۳-۴ تراکم زهکشی
۴۸	۳-۵ فاصله بندی شبکه زهکشی
۵۳	۳-۶ سطوح مثلثی
۶۲	۳-۷ دره ساغری شکل
۶۳	۳-۸ متاندر رودخانه ای
۶۵	فصل چهارم
۶۶	۴-۱ آزمون فرضیات
۶۸	۴-۲ نتیجه گیری
۷۰	۴-۳ پیشنهادات
۷۰	۴-۴ منابع و ماخذ

پیوست ۱

چکیده انگلیسی

فهرست جداول

عنوان

صفحه

۱-۲	جدول مساحت سطوح ارتفاعی.....	۱۵
۲-۲	جدول مساحت و سهم نسبی رده های شیب	۱۵
۱-۳	جدول انتگرال هیپسومتریک در دامنه شمال شرق	۴۳
۲-۳	جدول انتگرال هیپسومتریک در دامنه جنوب غرب	۴۳
۳-۳	جدول انتگرال هیپسومتریک برای کل حوضه	۴۴
۴-۳	جدول سینوسی جبهه کوهستان.....	۴۶
۵-۳	جدول طول آبراهه ها.....	۴۷
۶-۳	جدول تراکم زهکشی کل حوضه.....	۴۸
۷-۳	جدول تراکم زهکشی آبراهه درجه ۱.....	۴۸
۸-۳	محاسبه شاخص R در دامنه جنوب غرب	۵۰
۹-۳	محاسبه شاخص R در دامنه شمال شرق	۵۲
۱۰-۳	محاسبه قاعده و مساحت سطوح مثلثی در دامنه جنوب غرب	۵۳
۱۱-۳	محاسبه قاعده و مساحت سطوح مثلثی در دامنه شمال شرق	۵۵
۱۲-۳	محاسبه شیب سطوح مثلثی در دامنه جنوب غرب	۵۶
۱۳-۳	محاسبه شیب سطوح مثلثی در دامنه شمال شرق	۵۸
۱۴-۳	جدول دره های ساغری شکل	۶۳

فهرست اشکال و نمودارها

۱-۲	نقشه موقعیت سیاسی و سطوح ارتفاعی.....	۱۶
۲-۲	نقشه شیب.....	۱۷
۳-۲	نقشه زمین شناسی.....	۲۶
۴-۲	نیمرخ زمین شناسی.....	۲۷
۵-۲	مکانیسم چین خوردگی و لغزش - خمش در زاگرس چین خورده.....	۲۹
۶-۲	مکانیسم چین خوردگی سطح خستی در زاگرس چین خورده.....	۳۰
۷-۲	گسل های کششی و فشاری و موقعیت آنها نسبت به سطوح خستی.....	۳۰
۸-۲	نقشه ژئومورفولوژی طاقدیس پی کلا.....	۳۱
۹-۲	دره های ۷ شکل در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۳۲
۱۰-۲	لاپه حفره ای در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۳۲
۱۱-۲	لاپه شیاری در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۳۳
۱۲-۲	دولین تشکیل شده در راس طاقدیس پی کلا.....	۳۴
۱۳-۲	غارهای آهکی در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۳۴
۱۴-۲	درز و شکافهای تکتونیکی در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۳۵
۱۵-۲	درز و شکافها کارستیکی با منشا تکتونیکی در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۳۴
۱-۳	نمودار چرخه فرسایش.....	۴۰
۲-۳	نقشه هیپسومتریک طاقدیس پی کلا.....	۴۲
۳-۳	شاخص SMF.....	۴۵
۴-۳	نقشه تراکم زهکشی.....	۴۸
۵-۳	سطوح مثلثی شکل در دامنه شمال شرقی طاقدیس پی کلا.....	۶۰
۶-۳	سطوح مثلثی شکل در دامنه جنوب غربی طاقدیس پی کلا.....	۶۱
۷-۳	نقشه سطوح مثلثی شکل منطقه مورد مطالعه.....	۶۱
۸-۳	دره ساغری شکل در دامنه شمال شرق طاقدیس پی کلا.....	۶۳
۹-۳	مئاندر محاط در قسمت شمال شرق طاقدیس پی کلا.....	۶۴

مقدمه:

ژئومورفولوژی تکتونیک، به مطالعه فرایندهای پویا و دینامیک مؤثر در شکل دهی زمین و چشم اندازهای موجود در آن می پردازد. در سال های اخیر ژئومورفولوژی تکتونیک به طور چشمگیر، یکی از ابزارهای عمده و اساسی و مؤثر در تشخیص شکل های تکتونیکی فعال و تهیه نقشه های خطر لرزه ای و همچنین درک و فهم تاریخچه چشم اندازهای کنونی سطح زمین بوده است. امروزه ثابت شده است که ژئومورفولوژی تکتونیک، کاربرد موثری در دانش ژئومورفولوژی دارد. تکتونیک در علم زمین شناسی، عوامل بوجود آورنده ساختمان ها (مثل چین ها، گسل ها و...) و نیز رابطه شکل هندسی ساختمان بوجود آمده و نیروهای مؤثر را بازگو می کند (پورکرمانی و دیگران، ۱۳۸۱، ۲). ارزیابی ساختمان ها و لند فرم های زمین در طول تاریخ پیدایش آن ها موضوع دانش ژئومورفولوژی تکتونیک است. برخی از شاخص های ژئومورفیک، به عنوان ابزارهای اساسی برای تشخیص تغییر شکل های سریع تکتونیکی تجزیه و آزمون شده اند و به طور وسیع مورد استفاده قرار گرفته اند. سپس نتایج حاصل در طرحهای تحقیقاتی جهت کسب اطلاعاتی جامع و کامل درباره تکتونیک فعال مورد استفاده قرار گرفته اند. شاخص های ژئومورفیک به طور خاص برای مطالعات تکتونیک فعال استفاده می شوند. این موضوع به دلیل نقش این شاخص ها در ارزیابی سریع مناطق وسیع از نظر میزان تاثیر فعالیت های تکتونیکی می باشد. از طرفی اطلاعات لازم جهت مطالعه تکتونیک اغلب به آسانی از نقشه های توپوگرافی، عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای قابل دسترس می باشد.

برخی از شاخص های ژئومورفیک که در مطالعات مربوط به ارزیابی فعالیت های تکتونیکی بیشترین کاربرد را دارند عبارتند از:

۱. منحنی هیپسومتریک و انتگرال هیپسو متریک ۲. شاخص سینوسی جبهه کوهستان ۳. شاخص تراکم زهکشی ۴. فاصله بندی شبکه زهکشی و عرض کوه ۵. شاخص دره ساغری شکل.
- نتایج شاخص های مذکور همراه با دیگر اطلاعات مانند میزان بالآمدگی و شیب لایه ها ترکیب شده تا رابطه بین ژئومورفولوژی و تکتونیکهای فعال، تحلیل و تبیین شوند.

طاقدیس پی کلا بعنوان منطقه مورد مطالعه، بخشی از زاگرس چین خورده محسوب می شود و شواهد ژئومورفیک نشانگر بالآمدگی و رشد طولی آن به سمت شمال غرب است. در این تحقیق سعی شده است رابطه میان تکتونیک و اشکال ژئومورفولوژی، با استفاده از شاخصهای کمی مذکور بررسی شود.

فصل اول

کلیات و چهار چوب تحقیق

۱- بیان موضوع:

رشته کوه زاگرس بزرگترین واحد ساختمانی ایران است که باروند شمال غرب- جنوب شرق کشیده شده است. زاگرس چین خورده به مجموعه ای از ناهمواریها گفته می شود که در جنوب غرب زاگرس مرتفع از کردستان جنوبی تا حوالی تنگه هرمز گسترش یافته است. در بخش شمال غربی این منطقه یعنی محدوده استان ایلام و کرمانشاه امواج چین خوردگی در زاگرس، بیشتر به صورت ساخت های طاقدیسی و ناودیزی مرکب تظاهر پیدا کرده است. از اینرو دشت های نسبتاً وسیع و کوههای پرحجم از اختصاصات این بخش از زاگرس بوده که در آن اغلب دشتهای منطبق بر ناودیسها و برجستگیهای آن حاصل طاقدیس ها می باشد (علایی طالقانی، ۱۳۸۴ ص ۱۵۳).

طاقدیس پی کلا بخشی از زاگرس چین خورده است و با توجه به قرار گیری آن در بین صفحات عربستان و ایران مرکزی، در حال بالا آمدگی و چین خورگی است و از نظر تکتونیکی منطقه ای فعال محسوب میشود. این امر باعث پیدایش اشکال ژئومورفولوژی خاصی در منطقه شده است. شناخت و بررسی ویژگیهای تکتونیکی که در طی کوهزایی میوپلیوسن و پسادین عمل نموده و اشکال ژئومورفولوژی خاصی را بوجود آورده از دیدگاه کاربردی با بسیاری از فعالیت های انسانی - اقتصادی بویژه کشاورزی و باغداری در منطقه ارتباط پیدا می کند که شناخت دقیق آنها در برنامه ریزیهای محیطی منطقه حائز اهمیت است.

۱-۲ ضرورت انجام و کاربرد نتایج تحقیق:

منطقه مورد مطالعه بخشی از زاگرس چین خورده است و بنابر این از نظر تکتونیکی منطقه ای فعال محسوب می شود. ناهمواریهای این منطقه عموماً از آهک می باشد که تحت تاثیر فشارهای زمین ساختی قرار دارند. فشارهای تکتونیکی باعث ایجاد گسلها و درز شکاف و ایجاد اشکال ژئومورفولوژیکی خاصی می گردد. جهت گیری درز و شکافها و اشکال ژئومورفولوژی ناشی از تکتونیکهای فعال نقش مهمی در حرکت آبهای زیر زمینی ایفا

می کند. همچنین شناخت و تبیین نقش فرایندهای تکتونیکی فعال گذشته و جدید و مقدار آنها در بخشهای مختلف منطقه مورد مطالعه می تواند نقش مهمی در مکان گزینی و مدیریت بهتر طرحها و پروژه های محیطی ایفا کند. بنابراین ضرورت دارد تکتونیک فعال منطقه شناسایی و ارتباط آنها با اشکال ژئومورفولوژی مشخص گردد.

۳-۱ سابقه تاریخی (نظری و تجربی) موضوع تحقیق:

مطالعات مختلف نشانگر وجود تکتونیکهای فعال، بالا آمدگی و کوتاه شدگی طاقدیسها و وجود زلزله های متعدد در زاگرس است (ابر لندر، ۱۹۸۵، ص ۱۶۲: بربریان، ۱۹۹۵، ص ۱۹۹: رنگزن و اقبال الدین، ۱۹۹۵، ص ۲۱۶: بلانک ۱ و دیگران ۲۰۰۳، ص ۴۰۵: حسامی و دیگران، ۲۰۰۶، ص ۱۴۳: رامسی ۲ و دیگران ۲۰۰۸، ص ۳۲: پیراسته و دیگران (۲۰۱۰، زیر چاپ). بعنوان مثال بررسیها نشان میدهد که بالا آمدگی تکتونیکی یک طاقدیس در دزفول باعث شده است که یک کانال آبیاری دوره ساسانی در طی ۱۷۰۰ سال حدود ۲۰ متر به سمت بالا جابجا شود) بیدون ۳ و همکاران، ۱۹۹۲، ص ۳۲۱).

تا کنون مطالعات زیادی در زمینه شاخصهای ژئومورفولوژیکی مربوط به تکتونیکهای فعال در دنیا انجام شده است که در زیر به آنها اشاره می شود:

رامیرز هررا (۱۹۹۸، ص ۳۲۳) در مقاله خود تحت عنوان ارزیابی ژئومورفیک تکتونیک های فعال در گرابن اکمبای ۵ در شمال غرب مکزیکوسیتی، تغییرات مکانی تکتونیکهای فعال را بر اساس روشهای ژئومورفیک و مورفومتریک ارزیابی کردند. در تحقیق رامیرز هررا شدت فعالیتهای تکتونیکی بر اساس مطالعه دقیق ژئومورفولوژی جبهه کوهستان و سیستم های آبرفتی ارزیابی شده است. او شاخصهای ژئومورفولوژیکی تکتونیکهای فعال مانند سطوح مثلثی شکل، سینوزیته جبهه کوهستان، درصد پهن شدگی جبهه کوهستان، درصد پرتگاههای برش نیافته ۶ و نسبت شکل حوضه را ارزیابی کرده است.

1 - Blance

2 - Ramsy

3 - Beydoun

4 - Ramirez-Herrera

5 - Acambay

6 - Percentage undissected escarpments

کالر و همکاران (۱۹۹۹) در مقاله خود تحت عنوان معیارهای ژئومورفیک برای تعیین رشد جانبی چین خوردگی و گسل خوردگی معکوس، شش شاخص ژئومورفیک زیر را برای ارزیابی میزان و جهت رشد جانبی چین های فعال ارائه کردند:

۱. کاهش تراکم زهکشی و میزان برش.

۲. کاهش در ارتفاع ویند گپ (دره های عرضی متروکه تشکیل شده با مکانیسم پیشین رود درطاقدیس هایی که به علت بالا آمدگی سریع طاقدیس مسیر آب منحرف شده است و اکنون جریان دائمی نمی تواند از طاقدیس عبور کند).

۳. کاهش ارتفاع نیمرخ توپوگرافی از مرکز طاقدیس به سمت فرودهای محوری.

۴. ایجاد الگوی زهکشی خاص.

۵. تغییر شکل لندفرمها یا رسوبات آبرفتی.

۶. کاهش در شیب پهلوهای طاقدیس.

کالر و پینتر (۲۰۰۱) اظهار داشته اند که بررسی کمی این امکان را برای ژئومورفولوژیستها فراهم می آورد تا به طور عینی انواع شکلهای زمین را بررسی کرده و ضرایب ژئومورفولوژیکی را محاسبه کنند که برای شناسایی تکتونیکهای فعال یک ناحیه مفید هستند. آنها اظهار می دارند پنج شاخص ژئومورفیک که در بررسی فعالیت های تکتونیک مفید هستند عبارتند از:

۱. منحنی هیپسومتریک و انتگرال هیپسومتریک برای تمایز بین نواحی فعال از نظر تکتونیک از نواحی غیر فعال است.

۲. عدم تقارن حوضه زهکشی تعیین رودخانه برای تعیین کج شدگی حوضه.

۳. شاخص شیب - طول رودخانه.

۴. سینوسی بودن جبهه کوهستان.

۵. نسبت عرض کف دره به ارتفاع دره.

زمانیکه چندین ضریب از فعالیت تکتونیک نسبی برای یک ناحیه خاص ارزیابی می شود این امکان وجود دارد تا یک سیستم از گروههای فعالیت تکتونیک نسبی بوجود آید. معمولاً این شاخصها برای طبقه بندی نواحی از نظر فعالیت تکتونیکی با عنوان نواحی غیرفعال، فعالیت متوسط و فعال مفید است.

ولز^۸ و همکاران (۱۹۸۸ ص ۲۵۱) شاخصهایی مانند سطوح مثلثی شکل، شاخص تسطیح شدگی جبهه کوهستان^۹، سینوسی شدن (تموج) جبهه کوهستان^{۱۰}، تقعر نیمرخ رودخانه^{۱۱} را در سواحل کاستاریکا بررسی کردند. جکسون و همکاران (۱۹۹۸ ص ۳۸۱) در یک مطالعه دقیق، اثرات کج شدگی چین ها و نقش گسلها در الگوی زهکشی و انحراف مسیر شبکه آبها در ناحیه ماناواتو^{۱۲} در نیوزلند را مورد ارزیابی قرار دادند.

تالینگ^{۱۳} و سوتر^{۱۴} (۱۹۹۹ ص ۸۱۶) نقش تکتونیک و بالا آمدگی طاقدیس ویلر ریج^{۱۵} در کالیفرنیا را در تراکم زهکشی بررسی کردند. مطالعه آنها نشان داد که تراکم زهکشی در پهلوهای پر شیب کمتر است.

زویویکز و مک کالپین (۲۰۰۰ ص ۲۳۷) اندازه، شیب و قدمت سطوح مثلثی شکل را در ارتباط با یک گسل عادی در یوتای آمریکا به طور دقیق ارزیابی کردند. مطالعه آنها نشان داد که ویژگیهای هندسی سطوح مثلثی شکل کاملاً تحت تاثیر تکتونیک منطقه است.

آزور^{۱۶} و همکاران (۲۰۰۲ ص ۷۴۹) با مطالعه طاقدیس اوک ریج^{۱۷} در جنوب کالیفرنیا، تفاوت میزان بالا آمدگی طاقدیس و فعالیت تکتونیکی آن را بر اساس پارامترهای تراکم زهکشی، شیب لایه ها، انتگرال هیپسومتری زیر حوضه ها، شاخص شیب رودخانه و سینوزیته جبهه کوهستان محاسبه کردند.

سونگ^{۱۸} و چن^{۱۹} (۲۰۰۴ ص ۳۹۳) نقش گسل خوردگی و ساختمان طاقدیس پاکوشان در مرکز تایوان را در جهت گیری و الگوی شبکه زهکشی بررسی کردند.

⁸ - Wells

⁹ - Mountain-front faceting

¹⁰ - mountain-front sinuosity

¹¹ - stream profile concavity

¹² - Manawatu

¹³ Talling

¹⁴ - stewart

¹⁵ - Wheeler Ridge

¹⁶ - Azor

¹⁷ - Oak Ridge

¹⁸ - Sung

¹⁹ - Chen

دلکایلو ۲۰ و همکاران (۲۰۰۶ ص ۲۴۷) نقش بالا آمدگی دو طاقدیس جانوری ۲۱ و چاندیگار ۲۲ در شمالغرب هند را در ایجاد الگوهای مختلف آبراهه ای تحلیل کردند.

احمدی و همکاران (۲۰۰۶ ص ۷۲۷) واکنش شبکه های زهکشی به یک طاقدیس در حال رشد با فرود محوری دوطرفه را در کوههای اطلس در تونس مورد ارزیابی قرار دادند.

رامسی و همکاران (۲۰۰۸ ص ۳۲) در مقاله خود با عنوان تحول چین خوردگی و توسعه شبکه زهکشی، در رشته کوههای زاگرس فارس، تکامل شبکه زهکشی و تغییرات الگوی زهکشی در طاقدیسهای در حال رشد (در امتداد محور) در زاگرس فارس (طاقدیسهای کوه سفیدار، کوه هندون و کوه خنج) را ارزیابی کردند. آنها اظهار کرده اند که مقایسه بین شبکه های رودخانه ای امروزی و وضعیت این شبکه ها در گذشته ممکن است اطلاعاتی را در مورد تاریخچه تکتونیک و رشد چین خوردگیها در نواحی کوهستانی فراهم کند. بنظر آنها شواهد ژئومورفولوژی حاکی از این است که طاقدیس ها در زاگرس به احتمال زیاد دارای رشد طولی هستند.

پیراسته و دیگران (۲۰۱۰، زیر چاپ) فرایندهای تکتونیک زاگرس را بر اساس تغییرات شبکه های رودخانه ای در یک دوره زمانی (۱۹۵۰ تا ۲۰۰۱) مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند.

سطوح مثلثی شکل که در این تحقیق بررسی شده است، از جمله فاکتورهای جالب تعیین کننده تکتونیکهای فعال در جبهه های کوهستانی است که توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (همبلین، ۱۹۷۶ ص ۶۲۰؛ منگر، ۱۹۹۰ ص ۳۰۱؛ الیس، ۲۳ و همکاران، ۱۹۹۹ ص ۲۶؛ زوچیویکس، ۲۴ و مک کالین، ۲۵، ۲۰۰۰ ص ۲۳۵؛ بوربانک، ۲۶ و آندرسون، ۲۷، ۲۰۰۱ ص ۲۰۲؛ واسنوسکی، ۲۰۰۵ ص TC3 : بول، ۲۸، ۲۰۰۷ ص ۸۱ : 2009 : پتیت، ۲۹ و همکاران ۲۰۰۹a ص B05403 : پتیت و همکاران ۲۰۰۹b ص TC6010 : اسموندسن، ۳۰ و همکاران، ۲۰۱۰ ص ۸۶).

-
- 20 - Delcaillau
 - 21 - Janauri
 - 22 - Chandigarh
 - 23 - Ellis
 - 24 - Zuchiewicz
 - 25 - McCalpin
 - 26 - Burbank
 - 27 - Anderson
 - 28 - Bull
 - 29 - Petit

دره های ساغری شکل ۳۱ از دیگر شاخصهای مهمی هستند که درجه فعالیت‌های تکتونیکی را در جبهه های کوهستانی فعال از نظر تکتونیکی نشان می دهند. دره های ساغری شکل در قسمت بالا عریض هستند و به سمت پائین (جبهه کوهستان) که فعالیت‌های تکتونیکی بیشتر است، باریک می شوند (بور بانک و آندرسون، ۲۰۰۱ ص ۲۰۲). این اشکال نشان دهنده بالا آمدگی تکتونیکی فعال جبهه کوهستان هستند. بنابراین دره های مذکور در جبهه کوهستان، تحت تاثیر برش تکتونیکی، عمیق و به شکل V هستند (آزور و همکاران، ۲۰۰۲ ص ۷۴۸).

تحقیقات مختلف نشان می دهد که وجود دره های ساغری شکل اولاً بیانگر وجود حرکات تکتونیکی فعال در جبهه های کوهستانی است، ثانیاً تحت تاثیر درجه فعالیت‌های تکتونیکی، شکل و ابعاد آنها تغییر می کند (آرمیجو ۳۲ و همکاران ۱۹۹۱ ص ۱۳۸: پیکاردی ۳۳ و همکاران، ۱۹۹۹ ص ۵۰۷: موناکو ۳۴ و تورتوریسی ۳۵، ۲۰۰۰ ص ۴۱۶: پالومبو ۳۶ و همکاران، ۲۰۰۴ ص ۱۶۸: آثاناسیوس ۳۷ و همکاران ۲۰۰۵ ص ۳۱۹: هوبرت فرری ۳۸، ۲۰۰۷ ص B03S09: کاتالانو ۳۹ و همکاران ۲۰۰۸ ص ۱۸۳).

هوویوس ۴۰ (۱۹۹۶) در تحقیقی با عنوان فاصله بندی منظم خروجی شبکه های زهکشی در کمر بندهای کوهستانی خطی، فاصله خروجی شبکه های زهکشی و رابطه آن را با نصف پهنای کوهستانها را در چند رشته کوهستانی در مناطق مختلف دنیا بررسی کرد. هوویوس اظهار کرد که رشته کوهستانی فعال از تکتونیکی دارای شبکه های زهکشی با فواصل منظمی هستند.

تالینگ و همکاران (۱۹۹۷) نیز در تحقیقی با عنوان فاصله بندی منظم خروجی زهکشها در بلوکهای گسلی، شاخصی بنام نسبت فاصله ۴۱ را که از تقسیم نصف پهنای کوهستان بر فاصله شبکه زهکشی بدست می آید، را در

-
- 30 - Osmundsen
 - 31 - Wine-glass valleys
 - 32 - Armijo
 - 33 - Piccardi
 - 34 - Monaco
 - 35 - Tortorici
 - 36 - Palumbo
 - 37 - Athanassios
 - 38 - Hubert-Ferrari
 - 39 - Catalano
 - 40 - Hovius
 - 41 - Spacing ratio

کوههای کالیفرنیا و جنوب غرب نپال محاسبه کردند. مطالعه آنها نشان داد که فاصله خروجی شبکه های زهکشی تا حدود زیادی متأثر از پهنای رشته کوهها می باشد.

فقهی در سال (۱۳۷۶) در تحقیق خویش به تحلیل ساختاری چین خوردگی ها در منطقه سنگان زاگرس پرداخت. نتیجه کلی این بررسی این است که یک سیستم دگر شکلی پیشرونده در منطقه حاکم و باعث تغییر شکل مداوم ساختارهایی که در ابتدای تاریخ دگر شکلی منطقه به وجود آمده اند می گردد. بررسی مورفوتکتونیک و نئوتکتونیک نیز نشان دهنده فعالیت تکتونیک و افزایش آن با نزدیک شدن به گسل اصلی و شهادی بر تداوم دگر شکلی در منطقه می باشد.

نواب پور (۱۳۷۶) به مطالعه طاقدیس بادامستان زاگرس پرداخت. او روابط بین پدیده های فرسایش ساختاری واحدهای سنگی در امتداد دره لردگان تحت عنوان مطالعات زمین ساختی را مورد بررسی قرار داد.

غلامی نیا (۱۳۸۶) در تحقیق خویش تحت عنوان ژئومورفولوژی طاقدیس گچ (جنوب شهرلار) به بررسی طاقدیس گچ و نقش آن در تأمین منابع آب دشت لار در زاگرس فارس می پردازد. بنظر او بدلیل قرارگیری طاقدیس گچ در کمربند زاگرس چین خورده، همچنین بدلیل متأثر شدن از جنبش های تکتونیک ناشی از گسل های پی سنگی و زلزله های مخربی که در منطقه وجود دارد، منطقه از لحاظ تکتونیک از فعالیت بالایی برخوردار است که اشکال ژئومورفولوژی کنونی از شواهد تکتونیک می باشد. جهت اثبات تکتونیک فعال از شاخص های مورفومتری پیچ و خم کوهستان و نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره، همچنین نمودار گل سرخی مربوط به روند آبراهه ها و گسل ها و و یژگی های مخروطه افکنه ها استفاده شده است.

۱-۴ اهداف تحقیق:

۱. بررسی و شناخت تکتونیکهای فعال در منطقه مورد مطالعه.
۲. شناسایی اشکال ژئومورفولوژی و مشخصات آنها.
۳. بررسی شاخصهای ژئومورفولوژیکی تکتونیکهای فعال.
۴. بررسی رابطه تکتونیک و جهت و امتداد اشکال ژئومورفولوژی در منطقه مورد مطالعه.