نقش زمین‌ساخت در تحول زمین ریخت شناسی پایکوههای شمالی رشته کوه بزقوش

نوشته: دکتر فریبا کرمی* و دکتر عبدالحمید رجائی**

The Role of Tectonics on Morphological Evolution of the Northern Piedmonts of Bozghoosh Mountains

By: Dr.Fariba Karami* & Dr.A.Hamid Rajaei**

چکیده

رشتــه کوه بزقــوش به عنوان یک تودهٔ نفـــوذی کمانی شکل با راستـــای تقریبی خاوری ـ باختری در خاور دریاچهٔ ارومیه قرار گرفته است . ساختار آن بـه وسیله گسلهای نـرمال با راستای ENE-WSW معکـوس با راستایESE-WNW مشخص می شود. این گـسلها، تعـدادی از سرشـاخه هـای رودخانـه اصـلی (وانـق چای) را به طورعرضی بریده اند . حرکات قائم این گسلها ،عامل جا به جایی پادگانه های رودخانه ای بوده، جایگـزینی و گـسترش پنجـه‌هـای آبرفتـی پایکوههـــای شمالی بزقـــوش را برعهده دارد.زمین چهـــرهای(landforms) تراکمی مذکـور،در بررسی تحولات کواترنر به عنـوان شواهـــد ریخـت زمـین ساختی و ریخت نوزمین ساختی مطالعه شده اند.در پایان ، براساس تحلیلهـای ریخت سنجی وریخت شناسی آشکار می شود که نقش نیـروهای زمـین سـاختی در تحـول زمین ریخت شناسی اخیر منطقهٔ مورد مطالعه، حائزاهمیت است.

واژه های کلیدی: زمین ساخت، تحول زمین ریخت شناسی، پنجه آبرفتی،پادگانه آبرفتی، رشته کوه بزقوش

Abstract

The Bozghoosh mountain is located on the east of Orumieh lake. The structure is characterised by the normal faults trending ENE–WSW and reverse faults trending ESE–WNW. These faults transversally cut a number of the stream channels. The vertical movements of the faults has caused the dislocation of river terraces and has controlled the distribution and migration of the alluvial fans on the northern piedmonts of Bozghoosh mountains. These aggradational landforms have been studied as evidences of morphotectonic and morphoneotectonic, in the review of the quaternary evolution. Finally, based on morphometery and morphological analysis it has been revealed that the tectonic is important, the geomorphologic evolution.

Keywords: tectonic, Geomorphological evolution, Alluvial fans, River terraces, Bozghoosh Mountain.

مقدمه

تغییرات آب وهـوایی و حرکات زمین ساختی ،دو عامل اصلی تحـول سیستمـهای آبرفتی هستند. تغییرات آب وهـوایی سبب کاهش یا افزایش پوشش گیـاهی شـده و مـی توانـد نوساناتی در روانـاب و بـار رسـوبی رودخـــانه هـا ایجـادکرده و سـرانجام تغییراتـی را درفرآینـدها و اشـکال آبرفتی به وجـود آورد (Rhea,1993 ;Li & Ynng,1997).

حرکـات زمین ســـــاختـی نیزمی تواننـــــد با تغییر سـطـح اســـاس، فـراینـــــدهای آبـرفتـی و تحـــول منطقـه را تحـت تاثیـر قـرار داده و مـوجـــب جا به جایی و تغییـر شکـل عـوارض رودخانـــه ای شـونـد (Li et al.,1999). از آنجا که فـرآیندهای آبرفتـی نـسبت بـه فعالیـــتهای زمـین سـاختی حـساس هـستنـد،تحلیـل زمـین ریختـی سامانـــه هـای آبرفتـــی، ابـــزارسودمنـدی بـرای اثبـات وجـود زمـین سـاخت در یـک منطقـه است (Merritts et al., 1994).

هدف این مقاله ، بررسی تأثیر حرکات زمین ساختی در جایگزینی و جا به جایی ریختهای آبرفتی و اثبات پویا بودن روند ریخت زمین ساختی کواترنری در پایکوههای شمالی رشته کوه بزقوش است.روش مطالعهٔ مورد استفاده در این پژوهش ، بر مبنای مشاهدات و اندازه گیریهای میدانی ، تحلیلهای کمی ،رسم و تحلیل انواع نیمرخها ، مقاطع و نمودارها استوار است. .در این راستا، نخست با مطالعه الگوی آبراهه ها در منطقه، با استفاده از تحلیلهای آماری و رسم نمودارهای گلسرخی (Rose Diagram) ،همخوانی جهت اغلب آبراهه های رتبه های پایین با روند گسلها به عنوان شاهدی از ریخت نو زمین ساخت مطرح شده است(شکلهای ۴ ـ۵ و ۶). در مرحله بعدی با رسم نیمرخهای توپوگرافی ،تشکیل پنجه های آبرفتی(allovial fans) قدیمی و جایگزینی پنجه های آبرفتی جوان پایکوههای شمالی رشته کوه بزقوش درکواترنر مورد بررسی قرار گرفته است (شکل۷).

به منظور اثبات تغییر ارتفاع پادگانه ها در طول رودخانه در اثر فعالیتهای زمین ساختی منطقه، وانق چای و اسب فروشان چای به عنوان نمونه در منطقه انتخاب شده و نیمرخ طولی آبراهه ها، مقاطع عرضی دره ها و نیمرخهای زمین شناسی در مسیر رودها رسم شده است (شکلهای ۸ و ۹) . سرانجام به کمک اندازه گری داده های ارتفاعی در محل و با استفاده از نقشه های توپوگرافی، نیمرخ پادگانه‌ها در هر دو رودخانه تهیه شده اند. جزئیات مطالعات انجام شده در بخشهای مربوطه به تفصیل بحث خواهد شد.

موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه و تحلیل ساختاری آن

تودهٔ کوهستانی بزقوش و دشت سراب به عنوان منطقهٔ مطالعاتی، در خاور دریاچهٔ ارومیه و در طول و عرض جغرافیایی ′۴۴ °۳۷ تا ′۵۸ °۳۷ عرض شمالی و′۱۵ °۴۷ تا ′۵۴ °۴۷ طول خاوری قرار گرفته ودر مجموع ۸۶۳ کیلومتر مربع وسعت دارد(شکل۱). تودهٔ کوهستانی بزقوش با توپوگرافی خشن در بخش جنوبی و دشت وسیع و کم شیب سراب در بخش شمالی، توپوگرافی ناهمگنی را در منطقه به وجود آورده است.کوهستان، دارای روند خاوری ـ باختری بوده و در پایانه خاوری خود، به شمال خاور متمایل شده است. این واحد، خط سیر ممتد ویکنواختی را دنبال نمی کند و سطح آن به وسیله رودهای متعددی بریده شده وبنابراین دارای دماغه هایی است که با تورفتگیهای ژرف محدود شده است.پیوستگی تودهٔ کوهستانی سبلان وبزقوش در پایانه خاوری منطقه،دشت سراب را به صورت چالهٔ بسته ای درآورده است که تنها از شمال باختری باز می باشد. گستردگی دشت و فاصله ای که بین بلندیهای شمالی وجنوبی منطقه وجود دارد، امکان تشکیل اراضی کم شیب و دشت سیلابی را در این منطقه فراهم کرده است .

از نظر ساختاری، منطقهٔ مورد مطالعه بخشی از واحد زمین ساختی ـ رسوبی البرزـ آذربایجان است. در منطقهٔ مورد مطالعه به دلیل نبود برونزد واحدهای کهن تر از ائوسن ، آگاهی درستی از وضعیت ساختاری منطقه وجود ندارد(اسدیان و دیگران،۱۳۷۲).

فاز کوهزایی لارامید (Laramide) ، فاز کوهزایی در آغاز ترشیاری) تنها فاز مشخص در ناحیه است (بهروزی وامینی آذر،۱۳۷۱). نیروی به وجودآورندهٔ این رخداد زمین ساختی از نوع فشاری بوده و باعث چین خوردگی واحد های قدیمی تر شده است .به دنبال آن، فاز کششی شروع می شود، که پیامد آن پیدایش شکافهایی در پوستهٔ زمین و بیرون آمدن گدازه بوده است.سنگهای آذرین و آذرآواری این فاز، بیشتر در محیط دریایی تشکیل شده اند و شامل گدازه هایی با ترکیب آندزیت ،آندزی بازالت،تراکی آندزیت و سنگهای آذرآواری مانند توفهای اسیدی ، ایگنیمبریت و ریولیت است. فعالیت آتشفشانی در این فاز تا پایان اولیگوسن و حتی بخشی از میوسن ادامه داشته است. در فاز زمین ساختی پیرنئن (Pyrenean) ، فاز کوهزائی در فاصله ائو-اولیگوسن) ،فعالیت ماگمایی بزرگی ، این فاز را همراهی کرده است (اسدیان ودیگران،۱۳۷۲)که نتیجهٔ آن در روستای الله حق و برکاب به صورت توده های نفوذی سینیتی و گرانیتی دیده می شوند(شکل ۲).پس از این جنبشها، بیشتر رسوبگذاری در محیطهای خشکی صورت گرفته و پیوند حوضه های رسوبی با دریاهای آزاد محدوتر بوده است. در منطقه نیز حوضه رسوبگذاری اولیگوـ میوسن با رسوبهایی چون کنگلومرا ، مارن، شیل ، ماسه سنگ و آهک با ستبراهای متفاوت در حوضه های جدا از هم انباشته شده است و این رسوبها با دگرشیبی برروی سنگهای ائوسن و اولیگوسن قرارمی گیرند.

فراخاست رشته کوه بزقوش با روند تقریبی خاوری ـ باختری، به احتمال زیاد وابسته به فاز زمین ساختی میوـ پلیوسن است.در نتیجه این حرکات، دشت فرونشستهء سراب تشکیل شده است .این گودی، اغلب از رسوبهای میوسن،پلیوسن وکواترنر پوشیده شده است.در فاصلهٔ زمانی پلیوـ پلئیستوسن ،رخداد زمین ساختی پاسادنین (Pasadenian)، فازکوهزائی در فاصله زمانی پلیو-پلئیستوسن) سبب می‌شود رسوبات نرم و آواری میوسن در این بخش کاملاً چین خورده، و ساختار تاقدیسی و ناودیسی با جهات محوری مختلف را به وجود آورند. این منطقه درکواترنر نیز بر اثرحرکات زمین ساختی، فعال بوده و هست.

در امتداد رشته کوه بزقوش ،گسلهای زیادی به صورت قطعات بریده بریده وجود دارند.به گونه ای که گسل اصلی بزقوش به صورت یک

گسل معکوس با روند N 80º E از باختر تا روستای الله حق دیده می شود. گسل دیگر، از جنوب روستای صومعه تا نزدیکی روستای نرمیق ،به شکل یک گسل نرمال با راستای N 70º E به سمت خاور بزقوش ادامه دارد. این گسلها به علت قرارگیری در مرز کوه و دشت ،در تحول ریخت شناسی پایکوهای شمالی اهمیت بسزایی دارند.بخش خاوری بزقوش داغی نیز در اثر عملکرد و فعالیت گسلهایی که اغلب دارای راستای NNW-SSE هستند، تکتونیزه شده است، به گونه ای که هم اکنون دارای شکستگی و گسلهای کوچک فراوانی است.از گسلهای مهم و جوان دیگر که با راستای ENE-WSW در مرکز دشت سراب قرار دارند، می توان گسل قشلاق ، هولیق و چرلو را نام برد.این گسلها،از عوامل مهم ریخت زادی دشت سراب در کواترنر بوده و در اثر عملکرد آنها، تاقدیسهای متعددی در سطح دشت شکل گرفته اند. ازجملهٔ آنها می توان به تاقدیس چرلو و قشلاق اشاره کرد، این چینها نیز دارای روند N 35º E هستند

تحلیل کمی روابط میان الگوی آبراهه های سطحی و روند گسلها

به منظور بررسی تأثیرحرکات زمین ساختی در مکانیابی وجابه جایی پنجه های آبرفتی و پادگانه های رودخانه ای و ادامهٔ روند ریخت زمین ساختی، ارزیابی میزان تأثیر زمین ساخت در ایجاد شبکه‌های آبراهه ضروری به نظر می رسد. با توجه به شکل ۳ ، آبراهه‌های موجود در منطقه ،از رشته کوه بزقوش سرچشمه می گیرند و در دامنه های شمالی آن از خاور به باختر و از جنوب به شمال جریان می یابند، از به هم پیوستن این سرشاخه ها، وانق چای به عنوان یکی از شاخابه‌های اصلی آجی چای تشکیل می شود. وانق چای پس از دریافت شاخه های دیگر، به نام آجی چای از منطقهٔ مطالعاتی خارج می شود. بر اساس ویژگیهای ریخت زمین ساختی و هندسی زیرحوضه ها ، ناحیهٔ مورد بررسی به سه بخش شمالی(I) ، خاوری(II) و باختری (III)تقسیم شده است(شکل ۳).

بر اساس روش Zang(1998) در هربخش پس از رتبه بندی آبراهه ها به روش سترالر، طول هر کدام از رتبه ها با درنظر گرفتن جهتهای جغرافیایی در جدول درج شده و پس از تحلیل آماری توزیع آزیموت قطعات مختلف آبراهه ها ، نتایج به صورت نمودار گلسرخی برای هر بخش نمایش داده شدند (شکلهای ۴، ۵ و۶). این نمودارها، درصد فراوانی طول آبراهه ها را در جهتهای مختلف جغرافیایی نشان می دهند. درصد فراوانی طول گسلها نیز با در نظر گرفتن جهتهای جغرافیایی آنها به روش فوق، محاسبه و به همراه نمودار آبراهه ها ترسیم شد. هدف این مطالعه،یافتن روابط میان شبکهٔ‌آبراهه ها با ساختار زمین شناسی است.

Buonasorte et al. (1995) و Centamore et al. (1996) بر این باورند در چنین تحلیلهایی که ارتباط میان نقش زمین ساخت با جهت رتبه های مختلف رودها بررسی می شود، تعیین همبستگی جهت آبراهه های رتبهٔ پایین (رده های یک ودو) با امتداد گسلها حائز اهمیت است،زیرا آبراهه های ردهٔ پایین، جوان ترین عناصر یک حوضهٔ آبریز هستند و همبستگی جهت آنها با روند فازهای زمین ساختی فعال اخیر، گویای فعالیت زمین ساختی منطقه در زمان کنونی است.

با نگاهی مقایسه أی به نمودارهای گلسرخی، روشن می شود که آبراهه‌های بخش خاوری ،بیشتر از زمین ساخت پیروی می کنند(شکل۵). در حالی که در بخش شمالی، آبراهه های رتبهٔ اول با داشتن بیشترین درصد فراوانی درراستای N 45°E پیروی ضعیفی از روند گسلهایی با امتداد N75º E دارند.

به نظر می رسد آبراهه های رتبه های اول بیشتر از توپوگرافی (جهت شیب)و سنگ شناسی منطقه تأثیرمی پذیرند. یعنی درشمال خاوری، آبراهه های اولیه بر روی سنگهای آتشفشانی ـ رسوبی، روند شیب توپوگرافی N30 ºE را برای جریان انتخاب کرده‌اند و در روی کنگلومرای نئوژن نیز مسیر شیب توپوگرافی N45 ºE را طی می کنند. رتبه های دوم، ،سوم وچهارم در این منطقه، در راستای گسلها (خاور شمال خاوری ـ باختر جنوب باختری) جریان دارند(شکل ۴).

همان گونه که اشاره شد،در بخش خاوری ، الگوی زهکشی مشاهده شده گویای کنترل جهت آبراهه های رتبه اول تا چهارم به وسیلهٔ امتداد شمال شمال باختری ـ جنوب جنوب خاوری گسلهاست. صرفاً مجرای رود اصلی با رتبهٔ پنجم که در دشت سراب جریان دارد، از روند گسلهای منطقه پیروی نمی کند و با امتداد N 75 ºE گسلهای دشت سراب همخوانی دارد. به بیان دیگر، رودخانهٔ اصلی در محل تشکیل، امتداد گسلهای دشت را برای جریان یافتن انتخاب می کند (شکل ۵).

نمودار گلسرخی در منطقهٔ باختری ،جهت چیره گسل اصلی بزقوش را N 75°E و برای ارتفاعات بالا ونزدیک خط الراس جهت N 30°E را با بیشترین فراوانی نشان می دهند. بر اساس مشاهدات صحرایی و همبستگی با نمودارها، آبراهه های رتبهٔ اول و دوم از روند گسلهای با امتداد N 30° E پیروی می کنند، در حالی که آبراهه های رتبهٔ سوم و چهارم به طور عمودی، گسل اصلی بزقوش و پنجه های آبرفتی قدیمی را قطع کرده و در مرکز دشت سراب به رود اصلی

می‌پیوندند. رودخانه اصلی منطقه، با نام وانق چای پس از خروج از کوهستان وپیش از رسیدن به پهنه های نمکی، سازندهای چین خورده میوسن را قطع می کند. این رود با پیوستن به شاخه های دیگر، با نام آجی چای با جاری شدن برروی آبرفتهای جوان ، شیب توپوگرافی را برای خروج از منطقه انتخاب می کند (شکل۶).

در پایان، بر مبنای تحلیل ریخت سنجی انجام شده می توان نتیجه گرفت که در تکوین و شکل گیری آبراهه ها، گسلها نقش مهمی دارند. درضمن، همبستگی رتبه های پایین با روند گسلهای هر بخش، به عنوان شواهدی از ریخت نو زمین ساخت در منطقه معرفی می شوند.

نقش ریخت زادی گسلهای فعال در تحول پنجه ها و پادگانه های آبرفتی

از نیم قرن پیش ، مطالعات فراوانی در زمینهٔ اهمیت حرکات زمین ساخت در پیدایش پنجه های آبرفتی (Beaty,1961) و تحول پادگانه های آبرفتی صورت گرفته است. امروزه نیز تعدادی از زمین ریخت شناسان مانند Ritter et al.(1993), Li et al.(1999) و Reeter et al.(2000)، فعالیت زمین ساختی را از نظر ایجاد فضای مناسب وانرژی لازم، عامل درجه یک درتشکیل زمین چهرهای تراکمی می دانند. در حالی که به نظر Harvey(1990)، پنجه های آبرفتی، هم در مناطق فعال و هم در نواحی آرام زمین ساختی، در محل پیوند کوهستان به پایکوه تشکیل می شوند. با وجود این، وی بر این باور است که عامل زمین ساخت اغلب در دراز مدت در تعیین محل پنجه ها و تحول سطح آنها تأثیر دارد. در این زمینه Lecce(1990) بر این باور است که در هر جا که میزان فراخاست رشته کوهها، رسوبات تازه ای را با منشأ قاره ای از حوضه های آبریز پر شیب فراهم می کند، زمین چهرهای آبرفتی مانند پنجه های آبرفتی، زمین چهره چیرهٔ منطقه خواهند بود. بر اساس این مطالعات ، در مناطق کوهستانی ، محل نهشت و ستبرای نهشته های پنجه ها، به وسیله نسبت فراخاست زمین ساختی و حفر پایین دست رودخانه مشخص می شود. در مناطقی که میزان فراخاست بیش از میزان حفر آبراهه در پایین دست رودخانه باشد، مواد در نزدیکی جبههٔ کوهستان نهشته می شوند، در این صورت ادامهٔ فراخاست زمین ساختی، به انباشت نهشته های ستبر پنجه آبرفتی منجرمی‌شود. به دلایل مختلف مانند کاهش فراخاست کوهستان یا تغییرات آب وهوا ، اگر میزان حفر آبراهه در قسمت پیشانی کوهستان از میزان فراخاست تودهٔ کوهستان فراتر رود،رأس پنجه، حفر شده و مواد به سمت پایین دست آن انتقال می یابند. نتیجه اینکه نهشته های جدید به جای رأس ، در بخش زبانهٔ پنجه آبرفتی متمرکز می شوند و بدین ترتیب یک پنجه جدید در زبانهٔ پنجه آبرفتی قدیمی تشکیل می شود (Bull & McFaden,1977;Zang,1998).

سطوح زمین ریخت آبرفتی در پایکوههای شمالی بزقوش، پنجه ها و پادگانه های رودخانه ای هستند (شکل۷). با وجود این که زمین ساخت درشکل گیری این سطوح نقش اولیه را دارد ،اما تحول آنها در اثر فعالیتهای زمین ساختی و تغییرات آب و هوایی منطقه بوده است. بر اساس مشاهدات صحرایی، رودهایی که از رشته کوه بزقوش سرچشمه گرفته و از جنوب به شمال جریان دارند، هر کدام دو پنجه آبرفتی در قسمت پیشانی کوهستان به وجود آورده اند. پنجه های قدیمی نزدیک به کوهستان هستند و رأس آنها در طول جبههٔ شمالی کوهستان به وسیله گسل اصلی بزقوش کنترل می شود.اگرچه درشکل۷،گسلهای اصلی بزقوش به منظور نمایش همبستگی رأس پنجه‌های قدیمی باجبهه کوهستان ترسیم شده اند ،اما در واقع، خط گسل در زیر مواد وعناصر این پنجه های آبرفتی مدفون شده است. رودها نیز پنجه های قدیمی را بریده و پادگانه ها را متحول ساخته اند. پنجه‌های جوان ، در شمال پنجه های قدیمی قرار گرفته‌اند. حرکات زمین ساختی و شرایط آب و هوایی در تکوین پنجه های آبرفتی قدیمی و جوان، احتمالاً به این ترتیب عمل کرده اند که در رشته کوه بزقوش، به دنبال رخداد زمین ساختی پاسادنین در فاصلهٔ زمانی پلیو ـ پلیستوسن و افزایش میزان فراخاست کوهستان ، به علت شیب زیاد وقدرت بالای رود، مواد آبرفتی در نزدیکی کوهستان به جا گذاشته شده و ادامهٔ فعالیت زمین ساخت در منطقه ، موجب انباشت نهشه های ستبر و شکل گیری پنجه های آبرفتی الله حق، برکاب، صومعه و..... در پایکوههای شمالی بزقوش شده است(شکل ۸ – الف) .در پلیستوسن پسین(دورهٔ یخساری) به دلیل چیرگی آب وهوای پیرایخساری در منطقه و پایین رفتن سطح اساس رودها، مواد به جا گذاشته شده، حفر شده اند. در واقع، میزان حفر آبراهه ها در قسمت جبهه کوهستان از میزان فراخاست تودهٔ کوهستان بیشتر بوده است. بلا فاصله با آغازهولوسن(دورهٔ میان یخاری) وافزایش دما و تبخیر، بار رسوبی رودها افزایش یافته و با تداوم روند فراخاست کوهستان، مواد به سمت پایین دست پنجه انتقال یافته‌اند. نتیجه اینکه ، نهشته های جدید به جای رأس پنجه آبرفتی در بخش زبانهٔ آن متمرکز شده وسبب شکل گیری پنجه های جدید در قسمت جلویی (زبانه) پنجه های قدیمی شده‌اند. شکل (۸ ـ ب)به صورت طرح گونه، حفر پنجه آبرفتی قدیمی به وسیله رودخانه، در محل خروج از کوهستان و شکل گیری پنجه جدید را نشان می دهد. در بخش خاوری منطقهٔ مورد مطالعه که در حال حاضر از نظر زمین ساخت، از دیگر قسمتها فعال تر است،پنجه های جوانی مانند پنجه آبرفتی

جـــــوان اردها در حال شکـــل گیری است. این زمین چهرهای جدید به عنوان شواهـدی از ریخت نو زمین ساخت منطقـه معرفی می شوند.

پادگاتـــه هـــای رودخانـــه ای از دیگـــر پدیـــده هـــای رودخـــــانه ای پایـــکوههـــای شمـــالی بزقـوش هستنـد کـه از عوامـــل ریخت زمین ساختی متاثر شده اند،

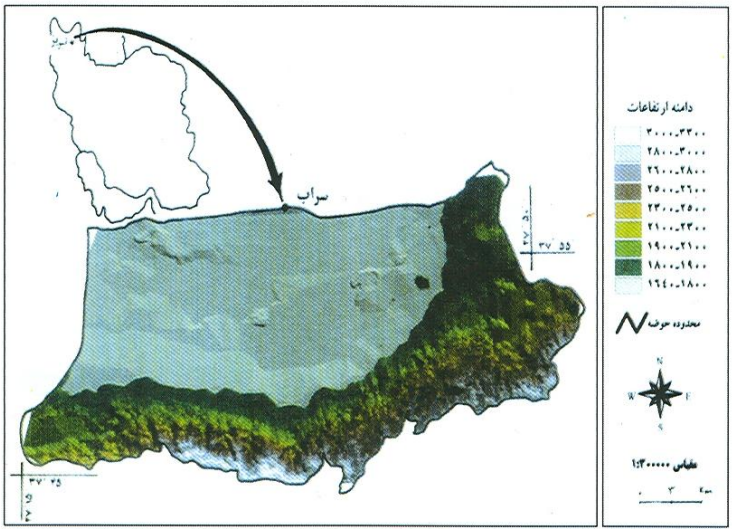
بـه نظر Bull(1984,1990), Merritts et al.(1994) پـادگانـــه هـای رودخـانه ای، نیمـــرخ طولی بستـــردره هایی را نشان می دهند که زمـانی این دره ها فعـال بودند وهم اکنون ممکن است به وسیله حـرکات قائـم یا جانبی زمین تغییـــر شکـــل یافتـــه و متحول شـده باشند. در این قسمت ، بر اســاس روشهـــای Li et al. (1999) و Yokoyama(1999) و بـا استنـاد به شواهد ریخت شناسی ، وجود فعالیتهـــــای زمیـــن ساخت در کواتـرنـر اثبـات می شود.

به این منظور،پس از رسم نیمرخ پادگانـه هـا در کنـار نیمـرخ طـولی وانـق چای (شکل۹)و اسـب فروشـــان چـــــأی(شکل ۱۰)، نیمـــــرخ زمین شناسی درهٔ آنها نیز بـا اسـتفاده از نقـشه هـای توپـوگرافی و همبستگی بـا انـدازه گیریهـــای صحرایی، تهیه شد.در بررسـی صحـــرایی نیمـــرخهای طولی رودهایی که از رشته کـوه بزقـوش سرچـشمه مـی گیرنـد، دو نـوع پادگانـه تـشخیص داده شـد.در قـسمت پـایین رود و پـایین دسـت گـسل اصـلی(۲۰۰۰ متر به پایین) ، جایی کـه پهنـای بستر دره بـه حـداکثر ۵۰ متـــر مـی رسد،پادگـــانه هـای آبرفتـی انباشـتی(Fill Terrace) دیـده می‌شوند . این پادگـانه ها از طریـق انبـاشت مـواد وسـپس حفـر آبراهـه درآبرفتهای رودخانـه به وجودآمده اند (شکل c – ۹ و c - ۱۰). در قطعهٔ میـــانی رودخانه ، منطقه ای که پهنـای بـستر دره کمتـراز ۲۰ متـر اسـت، دیـواره هـأی دره از پـادگـانه های سـنگی (Strath Terrace) بـا پوشـش رسـوبی تشکیـل شـده است (شکل b_۹). در بالا دست حوضـه نیـز در اثر حفـر سنگ بستر، پادگانـه هـای سنگی به شکل سطوح بریده و مجزا دیده می شوند (شکل a — ۹) .ایـن پادگانـه هـا در اثـر فراخاسـت کوتـاه مدت و سپس در اثر حفـر پایین دست رودخـانه به وجود آمده اند و سپس فـرسـایش کناری سنگ بستـر، در مدت زمان طولانی، دره را عـریض‌تـر می کند. بر اسـاس نیمـرخهای ترسیـمی طولی وانـق چـــای و بررسـی مقاطع عرضی متعـدد درهٔ این رود، دو گسل (F1 , F2) قابل مشاهـــده است(شکل ۹) . اثـر ایـن گـسلها بـر روی نیمـرخ طـولی رود نـشان داده نشـده است وصرفاً محل،جهت و نوع گـسـل مـشخص شـــده اسـت. در ضمن، سه پادگانـه (T1,T2,T) بـه طـرف جنـوب باختـری گـسل نیـز دیـده می شـود. برای روشـــن شـــدن موضـوع نیمـرخ پادگـــــانه هـای مورد نظر با انـــدازه گیری ارتفـاع در منطقـه و بـا اسـتفاده از نقـشه هـای توپوگرافی به نمودار اضافه شد.

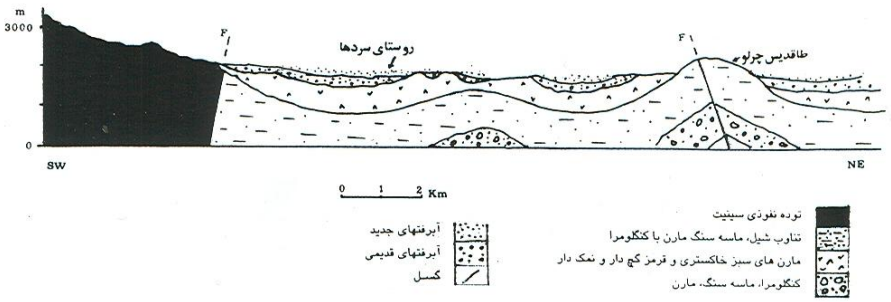
نیمرخهای ترسیـمی پادگـانه ها ، بی نظمیهای چـشمگیـری را در مقـاطع (a – b – c) نشان می دهنـد. بـا توجـه بـه سـنگ شناسـی مقـــاوم در بخشهـای بالا دست دره و همبستـگی آن با محل بـی نظمـی نیمرخهـا، بـه نظـر می رسد علت این امـر را بتوان در تاثیر فرآینـد هـای زمـین سـاختی جستجـو کرد. تغییـر ارتفـــاع نیمرخهـای طـولی پادگـانه هـادر محـل گسلها ،این نکته را یادآوری می کنـد کـه سـامانه هـای آبرفتـی نزدیـک جبهـهٔ کوهستـان یا مناطق فعـال زمین ساختی از اختلالات و آشفتگی های زمین ساختی مـوجود بیـشتر متـأثر مـی شـوند. سـرانجام، مـی تـوان چنـین نتیجـه گرفت که تغییر ارتفاع پادگانه ها در طـول رودخـــانه، بویـژه در مقاطع a – b در اثر گسلهـــای F2 , F1 بوده است. بر اسـاس شکل (۱۰) در طـول درهٔ رودخـانهٔ اسب فروشـان نیـز دو پادگـــانه بـه طـــرف خـاور گسل دیده می شود. تأثیـــر گسل در جا به جایی این پادگانه ها نیـز کاملاً آشکار است.نیمرخ پادگـانه ها دراین رودخـــانـه، پادگانـه هـای انباشتـی در پایین دست رودخـانه (محل ورود رود به دشـت) و پادگـــانه های سنگی را در بالادست رودخانه آشکارا نشـان می دهند.

نتیجه گیری

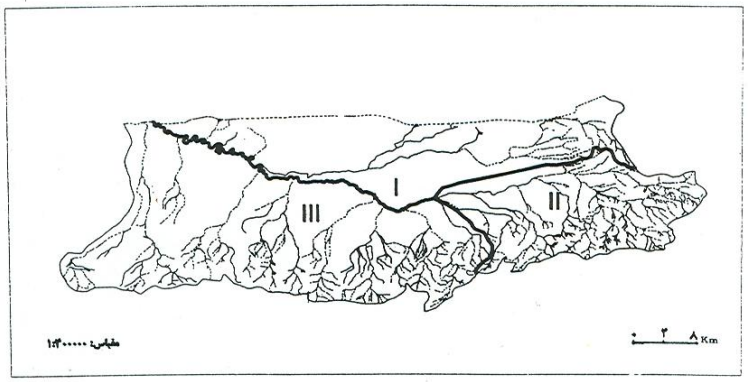
شکل گیـــری زمـین چهرهـای تراکـــمی دامنـه هـای شـمالی رشـته کـوه بزقـوش، در نتیجـهء عملکـرد گـسلها و تغییـرات آب وهـوایی منطقـه در کواتـرنـر است. گسل اصلی بزقـوش در تکوین این زمـین چهرهـا نقـش مهمـی داشتـــه است. شواهد موجود مانند همبستگی آبراهـه هـای رتبـه پایین با روند گسلهای منطقه، گـــویای آن است که رونـد ریخت زمین ساختی کـــــواترنر در هـــولوسن ادامه داشته و دارد. ســرانجام، تغییـر ارتفـاع پادگـانه های رودخانه ای ، انتقـال پنجـه هـای آبرفتـی جـوان بـه مرکز دشت، همه گویـــای تـأثیر حـرکات زمـین سـاختی در تحـــول پنجه ها و پادگانه های آبرفتی دامنه های شمـــالی بزقوش هستند.



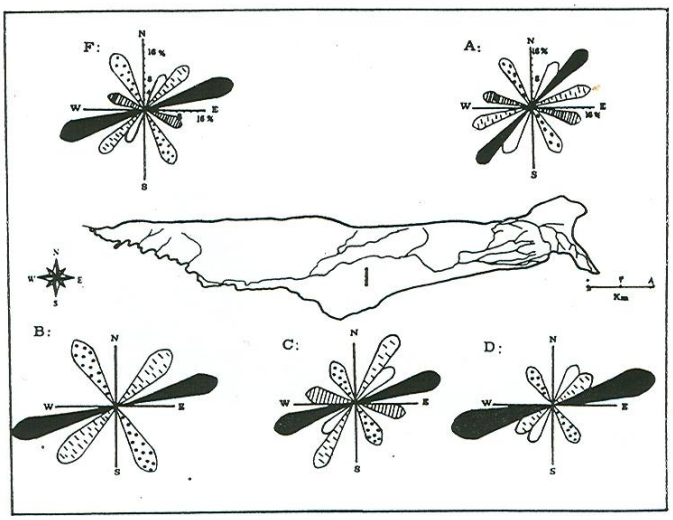
شکل ۱ـ نقشه موقعیت جغرافیایی دامنه های شمالی بزقوش و دشت سراب



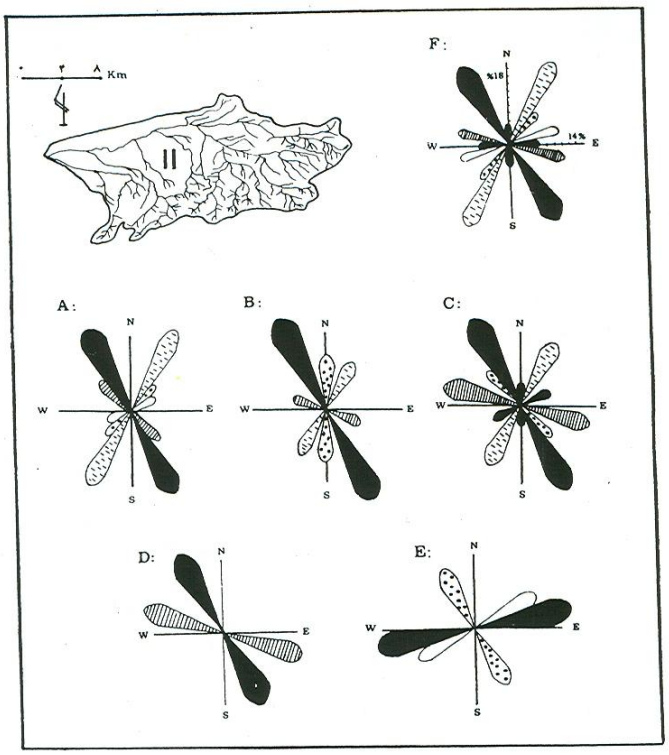
شکل ۲ـ نیمرخ زمین شناسی رشته کوه بزقوش ـ دشت سراب(از اسدیان و دیگران ،۱۳۷۲)



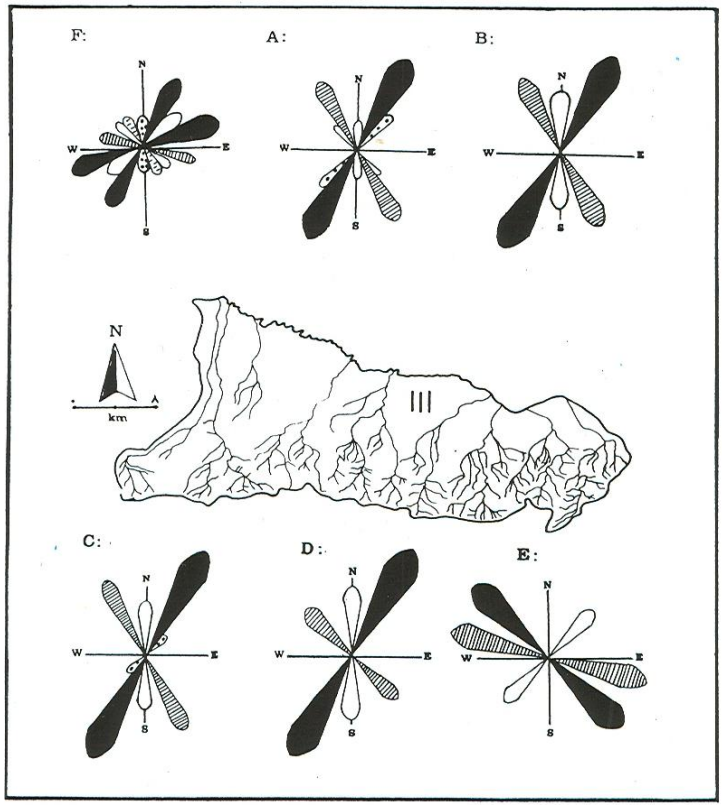
شکل ۳ـ نقشه شبکه آبراهه های دامنه های شمالی بزقوش و دشت سراب و تقسیمات آن
بخش باختری(III) بخش خاوری(II) بخش شمالی(I)



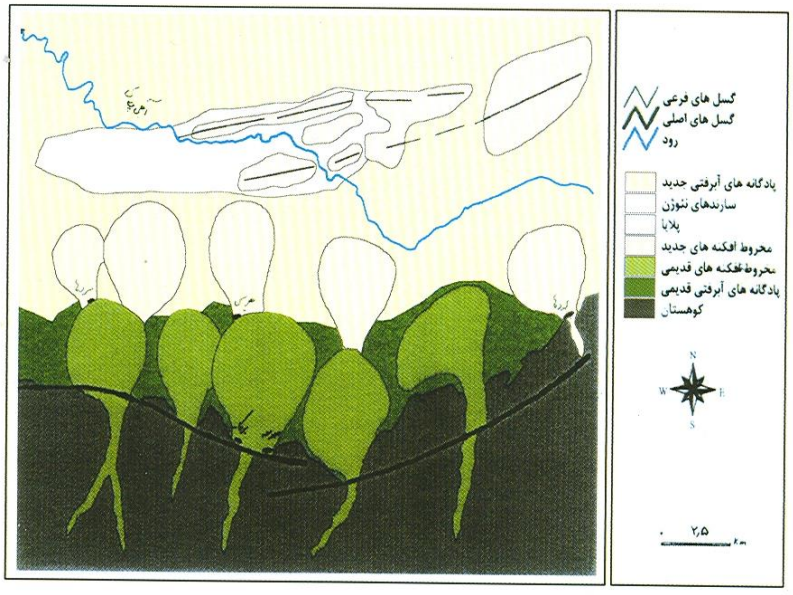
شکل۴- نقشه شبکه آبراهه و نمودارهای گلسرخی منطقه شمالی(I).درهمه شکلها: A) نمودار گلسرخی آبراهه های رتبهٔ اول B) نمودار گلسرخی آبراهه های رتبهٔ دوم C) نمودار گلسرخی آبراهه های رتبهٔ سوم D) نمودار گلسرخی آبراهـــه های رتبهٔ چهارم F) نمودار گلسرخی گسلها.
بخش سیاه، جهت چیره آبراهه ها وگسلها رانشان می دهد.



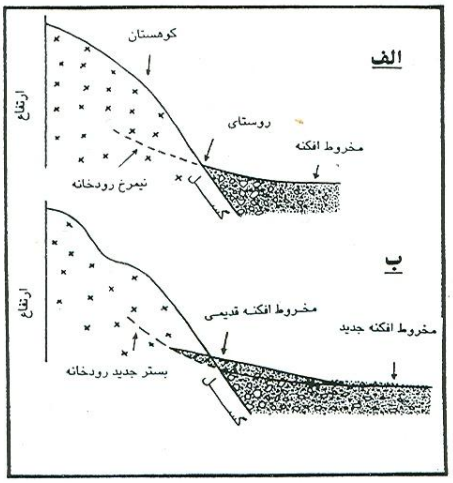
شکل۵ ـ نقشـهٔ شبکـهٔ آبراهـه و نمودارهای گلسـرخـی منطـقـهٔ خاوری (II).توضیحات (A-F) و مقیاس بسامد محورهای قائم و افقی مانندشکل ۴ است. E) نمودار گلسرخی رودخانه اصلی با رتبهٔ پنج.



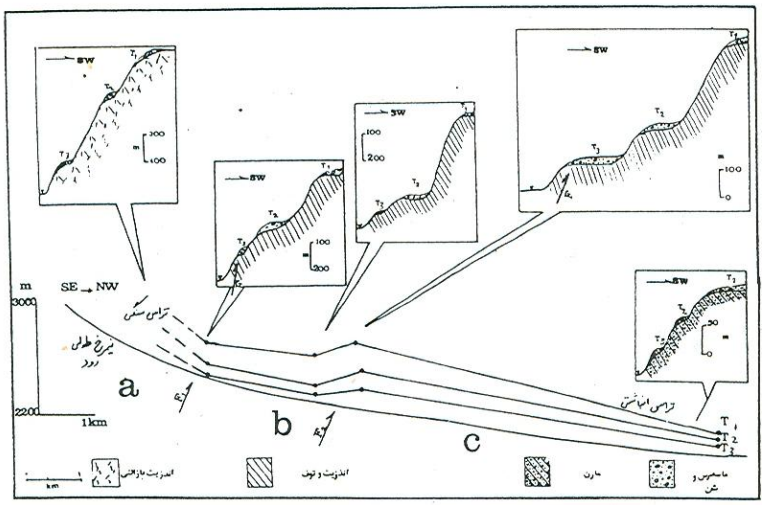
شکل۶ـ نقشهٔ شبکهٔ آبراهه و نمودارهای گلسرخی درمنطقهٔ باختری(III). توضیحات (A-F) و مقیاس بسامد محورهای قائم و افقی مانند شکل ۴ است. E) نمودار گلسرخی رودخانه اصلی با رتبهٔ پنج.



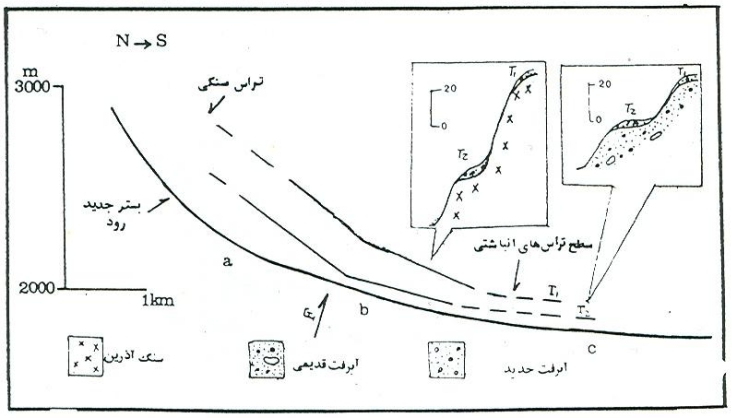
شکل ۷ ـ طرحی از تأثیر حرکات زمین ساختی در جایگزینی پنجه ها و پادگانه های آبرفتی کوهپایه های شمالی بزقوش و دشت سراب.



شکل ۸- طرحی از چگونگی تشکیل پنجه های آبرفتی پایکوههای شمالی بزقوش در کواترنر. الف) انباشت مواد در نزدیکی جبهۀ کوهستان در فاز کوهـزایی پاسـادنیــن ب)نهشته شدن مواد در زبانۀ پنجه آبرفتی قدیمی.



شکل۹- تغییر ارتفاع پادگانه ها در طول رودخانه وانق چای.



شکل ۱۰- تغییر ارتفاع پادگانه ها در طول رودخانه اسب فروشان .

کتابنگاری

اسدیان، ع.،امین فضل ، ع. و خدابنده ، الف.، ۱۳۷۲-گـزارش زمین شنـاسی نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ترکمانچـای ـ قره چمن، سـازمـان زمین شناسی کشور.

بهروزی ، الف. ،امینی آذر، ر. ، ۱۳۷۱ - گزارش زمین شناسی نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ سراب ،سازمان زمین شناسی کشور.

References

Beaty,C.B.,1961- Topographic Effects of faulting of , Death Valley ,California . Annuals of the Association of American of Geographers, 51(2),234 – 240.

Bull,W.B. & Mcfadden,L.D., 1977- Tectonic Geomorphology North and South of the Garlock Fault , California, in Doehring, D.O: Editor, Geomorphology in arid regions : proccedings , Eighth Annual Geomorphology Symposium. SNY Binghamton, p:115-138.

Bull,W.B.,1984- Tectonic Geomorphology. Journal of Geological Education,v(32).p:310-342. Bull,W.B.,1990- Stream-terrace genesis:implications for soil development .Geomorphology .v(3),351-367.

Buonasorte,G.,Ciccacci,S.,De Rita,D.,Fredi,P., & Lupia Palmieri,E.,1995- Some relations between morphological characteristic and geological structure in the Vulsini Volcanic Complex (Northern Latium,Italy) ,Z.Geomorphology. N.F, 82:59-71.

Centamore,E. ,Ciccacci,S., Monte,M., & Fredi,P.,1996- Morphological and Morphometric Approach to the Study of the Structural Arrangement of Notheastern Abruzzo(Central Italy).Geomorphology.v(16)127-137.

Harvey,A.M.,1990- Factors Influencing Quaternary Alluvial Fan Development in Southeast Spain. Rachocki .A.H. and Church.M. (Eds).Alluvial Fans.John Wiley &sons.

Lecce,S.A.,1990- The Alluvial Fan Problem .Rachock,A.H. and Church,M.(Eds).Alluvial Fans.John Wiley & sons.

Li,Y.Yang,J., 1997- Response of River Terraces to Holocene Climatic Changes in Hexi Corridor, China. Geogr. Sci.17(3), 248-252

Li,Y.Yang,J.&Tan,L.,Duan,F.,1999- Impact of Tectonic an Alluvial Landforms in the Hexi Corridor, Northwest China. Geomorphology.v(28).299-308.

Merritts,D.J.,Vincent.K.R.,&Wohl.E.E.,1994- Long River Profiles, Tectonism and Eustasy: A guide to Interpreting Fluvial Terraces.Geol.Soc.Am.Bull.,29.14,031-14,050.

Rhea,S., 1993- Geomorphic Observations of Rivers in the orgon Coast Range from a Regional Reconnaissance Perspective, Geomorphology.v(6).135-150.

Ritter,J.B.,Miller,J.R.,Enzel,Y.,Howes,S.D., 1993- Quaternary evolution of cedar Alluvial Fan , Montana.Geomorphology. v(8). 287- 304.

Ritter,J.B.,Miller,J.R. & Husek-Wulforst,J.,2000- Environmental controls on the evolution of alluvial fans in Buena Vista Valley, North Central Nevada,during late guaternary time.Geomorpholog.v(36).63-87.

Yokoyama,Sh.,1999- Rapid formation of river terraces in non-welded ignimbrite along the Hishida River, Kyushu, Japan.
Geomorphology.v(30).291-304.

Zhang,D.D.,1998- Geomorphological Problems of the Middle Reaches of the Tsangpo River,Tibet.Earth Surface Processes and landforms.23(889-903).

*گروه پژوهشی جغرافیا،دانشگاه تبریز

**گروه جغرافیای طبیعی،دانشگاه تبریز

*Department of Geography Research ,Tabriz University

**Department of Natural Geography,Tabriz University