

معرفی سفره رانده کوه سرخ در شمال گوه تکنار، شمال شرق ایران

عماد رجحانی*، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، erojhani@gmail.com

ساسان باقری، استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، sasan.bagheri@science.usb.ac.ir

چکیده

در مجاورت شمالی گوه تکنار، جنوب پهنه سبزوار و در راستای رشته کوه موسوم به کوه سرخ، بلوک‌هایی کنگلومرایی منتسب به اولیگوسن با ابعاد کیلومتری، بر روی سنگ‌هایی با جنس و سن تقریباً مشابه پراکنده شده‌اند. بر روی ورقه زمین‌شناسی کدکن ارتباط واحدهای سنگی مذکور به صورت دگرشیب ترسیم شده‌است. پیمایش‌های صحرایی و مطالعات تصاویر ماهواره‌ای ما را بر آن داشت تا نگاه متفاوتی نسبت به ارتباط واحدهای سنگی فوق داشته باشیم. مرز گسله واضح در گستره وسیعی به شکل یک پهنه جدایشی بین دو واحد سنگی اولیگوسن یاد شده، چین‌های خوابیده تا برگشته عمدتاً به سمت شمال شرق، گسل‌های رانده دو سویه به سمت شمال شرق و جنوب غرب، خطواره‌های برشی نافذ در بلوک‌های کنگلومرایی و وجود پنجره فرسایشی در جنوب غرب شهر کدکن، همگی شواهدی بر حضور یک سامانه سفره رانده عظیم در امتداد رشته کوه سرخ می‌باشند. در حقیقت این سفره رانده شامل یک چین غول‌آسای خوابیده به سمت شمال تا شمال شرق بوده که یال جنوب غربی آن بواسطه یک زون جدایشی کیلومترها بر روی یال شمال شرقی خود رانده شده‌است. بر این اساس بلوک‌های عظیم کنگلومرایی سرگردان احتمالاً بقایای بخش‌های سخت یال نابرجای جنوب غربی می‌باشند که در اینجا ما آن‌ها را مجموعه کلیپ کدکن می‌نامیم. حضور چنین سامانه سفره رانده‌ای مبین نوعی کوتاه‌شدگی قابل ملاحظه در راستایی عمود بر امتداد رشته کوه سرخ در زمان پس از اولیگوسن می‌باشد. این نیز به نوبه خود می‌تواند بازگوکننده توزیع خاص کرنش در محدوده گسل سنگرد باشد.

واژگان کلیدی: کوه سرخ، سفره رانده، کلیپ، گسل سنگرد، کاشمر

The introduction of Kouh-sorkh nappe thrust system in north of Taknar wedge, in NE Iran.

Emad Rojhani*, Postgraduate student of Islamic Azad University of Shahrood, erojhani@gmail.com
Sasan Bagheri, Assistant Professor of University of Sistan and Baluchestan,
sasan.bagheri@science.usb.ac.ir

Abstract

Adjacent to the northern margin of the Taknar wedge, south of the Sabzevar zone, and along to the Kuh Sorkh Mountain, there are huge conglomeratic blocks have been attributed to Oligocene. These blocks were dispersed onto the sedimentary beds with almost same age and material. Based on the Kadkan geological quadrangle map, a pronounced unconformity was considered between these litho-stratigraphical units. The extensive field excursions as well as satellite image studies led us to have a different idea regarding the relationship between the two mentioned units. The evidences such as a clear and extensive detachment zone between the units, several overturned to recumbent folds with vergences toward northeast, a number of northeast and southwest dip-slip thrusts, a pervasive shear lineament, and a tectonic window in the southwest of Kadkan, however, totally represent a huge thrust-nappe system along the Kuh Sorkh Mountain. Indeed, the thrust-nappe system described here is composed of a huge north- to northeast-verging recumbent fold, which its southwestern limb moved probably a few hundred meters upon the northeastern limb. Accordingly, the huge dispersed conglomeratic blocks are the remnants of the resistant part of the southwestern allochthonous fold's limb. We call these remnants as the Kadkan klippe assemblage. The existence of such a thrust-nappe system could represent a considerable shortening perpendicular to the Kuh Sorkh strike after the Oligocene time. This reality could also document the notable distribution of strain around the Sangerd fault.

Key words: Kuh Sorkh, thrust nappe, Klippe, Sangerd fault, Kashmar

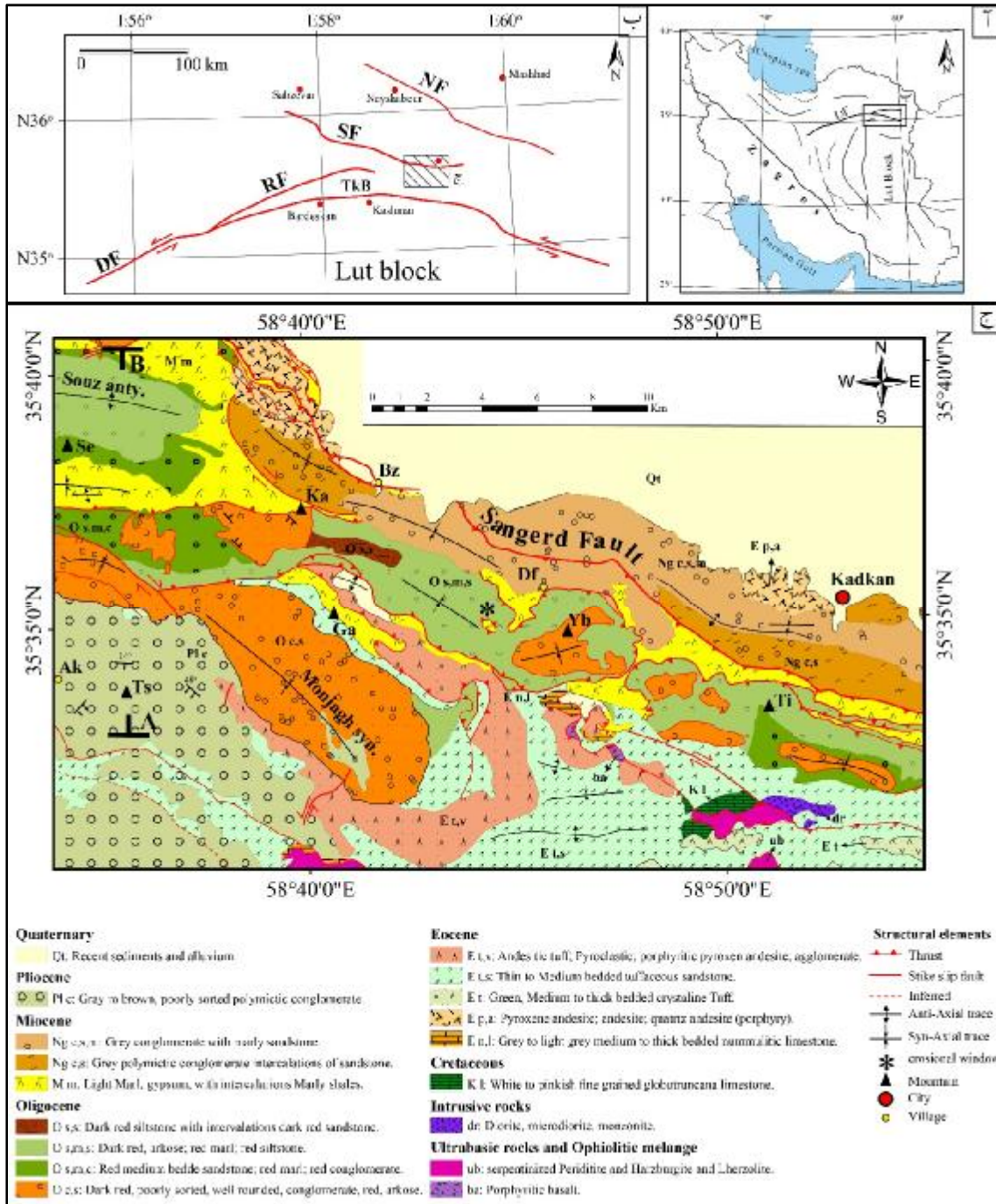
1- مقدمه:

سفره‌های رانده¹ یکی از ساختارهای وابسته به کوهزایی برخوردار هستند و معمولاً در مناطقی با این نوع کوهزایی ظهور می‌کنند (برای مثال: Pluijm and Marshak, 2004). این سفره‌ها عموماً با ساختارهایی نظیر چین‌های برگشته، گسل‌های رانده، پنجره‌های تکتونیک² و کلیپ‌ها³ همراه هستند. مثال‌های شاخص کلیپ را می‌توان در هیمالیا (Takur, 1981) و آلپ (Voll, 1976) جستجو نمود.

در مجاورت شمالی بلوک گوه‌ای شکل تکنار و در جنوب گسل سنگگرد (شکل 1، آ و ب) رشته‌کوهی موسوم به کوه‌سرخ در راستای شمال غرب-جنوب شرق تا شرق-غرب، امتداد یافته‌است. عمده واحدهای رسوبی تشکیل‌دهنده این رشته‌کوه در نقشه‌های زمین‌شناسی ورقه‌کدکن (نادری میقان و همکاران، 1377، الف) و ورقه‌شامکان (نادری میقان و همکاران، 1377، ب) به واسطه دوران سوم -اولیگوسن تا میوسن - نسبت داده شده‌اند البته در برخی منابع دیگر (نقشه‌های زمین‌شناسی چهارگوش

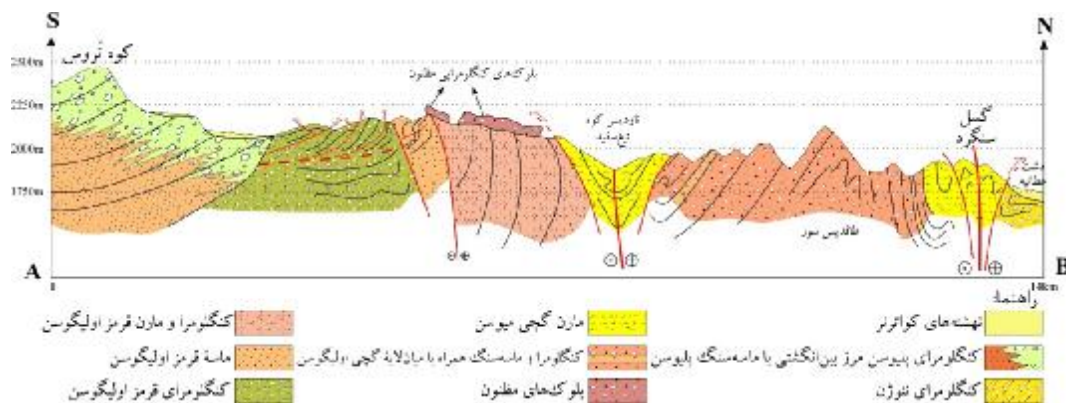
کاشمر و چهارگوش تربت‌حیدریه) سن این واحدهای سنگی ائوسن (Eftekhar-Nejad, et al 1976؛ واعظی‌پور و همکاران، 1370) تشخیص داده شده‌است. رشته کوه‌سرخ از شمال با گسل سنگگرد با امتداد شمال غرب-جنوب شرق تا شرق-غرب از دشت‌های مجاور شمالی خود جدا می‌شود (نادری میقان و همکاران، 1377، الف و ب؛ واعظی‌پور و همکاران، 1370). این گسل در نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه یک گسل رانده با شیب به سمت جنوب غرب ترسیم شده‌است. از طرفی هم‌راستایی و قرابت جغرافیایی این گسل با گسل درونه می‌تواند باعث همراهی آن با حرکات امتدادلغز راست‌بر پیش از میوسن میانی این گسل و فعالیت‌های چپ‌بر آن پس از این سن (Javadi et al., 2013) شده‌باشد. در گستره‌ای از شرقی‌ترین بخش کوه‌سرخ، در شمال شرق روستای اکبرآباد تا جنوب شهر گدکن، بلوک‌های کنگلومرایی منتسب به اولیگوسن بر روی واحدهایی با جنس و سن تقریباً مشابه (نادری میقان و همکاران، 1377، الف) پراکنده شده‌اند که مظنون به اجزاء باقی مانده از یک سفره رانده می‌باشند.

¹ nappe thrust² erosional window³ klippe



شکل 1. جایگاه محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه ایران (آ)، نمایش گسل های اصلی و پهنه های ساختاری مرتبط با منطقه مورد مطالعه (ب) و نقشه زمین شناسی چهارچوب مورد مطالعه (ج) نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه برگرفته از نقشه زمین شناسی ورقه کدکن (نادری میقان و همکاران، 1377، الف، با پاره ای تغییرات).

اختصارات: Ak: اکبرآباد، Bz: بزق، Da: دافی، DF: گسل درونه، Ga: کوه گچی، Ka: کوه کمراره، NF: گسل نیشابور، RF: گسل ریوش، Se: کوه سفید، SF: گسل سنگرد، Ti: کوه تیغ سفید، TKB: بلوک تکنار، Ts: کوه تروس، Yb: کوه یل باد.



شکل 2. مقطع عرضی AB (ارجاع به شکل 1، ج) دربرگیرنده بلوک‌های کنگلومرای مظنون به بقایای سفره رانده.

و معطوف به این شواهد، نسبت به سرگذشت منطقه بنگریم. این شواهد عبارت‌اند از: ارتباط گسلی واحد کنگلومرای با واحدهای زیرین؛ در پایه بلوک‌های مورد بحث مرز گسله‌ای همراه با ضخامتی از تورق و عدسی‌های برشی، این بلوک‌ها را از واحدهای سنگی زیرینشان جدا می‌کند (شکل 3). چنین مرز گسله‌ای حکایت از نابرجا¹ بودن بلوک‌های مذکور دارد. بنابراین نمی‌توان موقعیت فعلی این بلوک‌ها را ملاک معتبر و دقیقی برای تعیین سن آن‌ها نسبت به سایر واحدها قلمداد کرد.

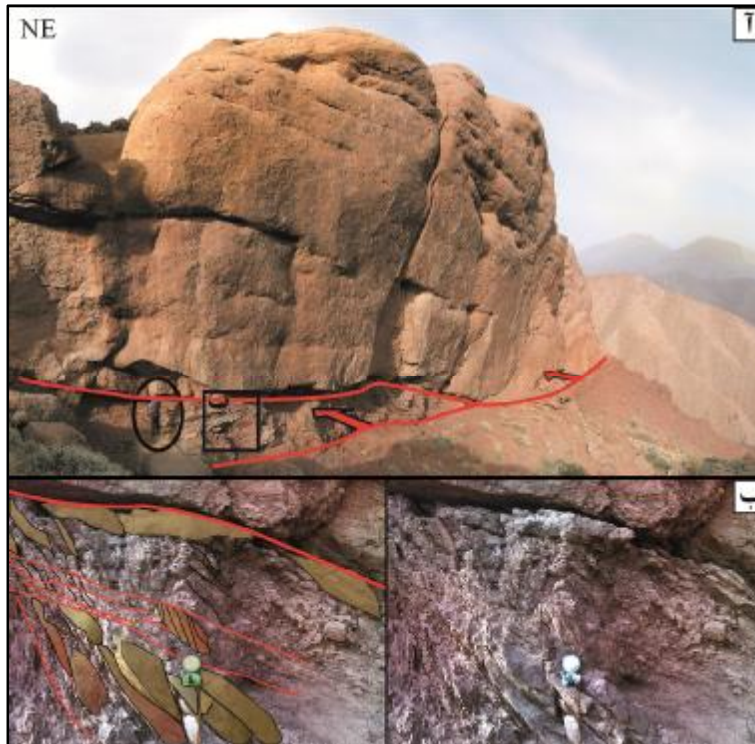
2- روش مطالعه:

اساس کسب اطلاعات در این مقاله برداشت‌های صورت گرفته طی پیمایش‌های صحرایی است. ترسیم مقطع زمین‌شناسی (شکل 2) با استفاده از نرم‌افزار CoreIDRAW X6 و با تلفیق داده‌های صحرایی، تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات موجود در نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه انجام شده است. همچنین نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (شکل 1) با استفاده از اطلاعات به دست آمده طی پیمایش‌های صحرایی، مطالعه تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های زمین‌شناسی پیشین و به وسیله نرم‌افزار ArcGIS 9.3 تهیه و ترسیم شده است. سیکلوگراف‌ها و نمودارهای گل‌سرخ نیز توسط نرم‌افزار Stereo32 ترسیم شده‌اند.

3- بحث:

مرز بلوک‌های کنگلومرای با واحدهای زیرین در نقشه زمین‌شناسی ورقه کدکن و نقشه زمین‌شناسی چهارگوش تربت حیدریه ناپیوسته دگرشیب در نظر گرفته شده و سنی جوان‌تر از واحدهای تخریبی زیرین به این بلوک‌ها نسبت داده شده است (نادری میقان و همکاران، 1377، الف؛ واعظی‌پور و همکاران، 1370). شواهد صحرایی و مطالعه تصاویر ماهواره‌ای تهیه شده از چهارچوب مورد مطالعه با نگرش بیان شده قابل توجیه نبود؛ این مسئله ما را بر آن داشت تا با دیدگاهی متفاوت

¹ Allochthon

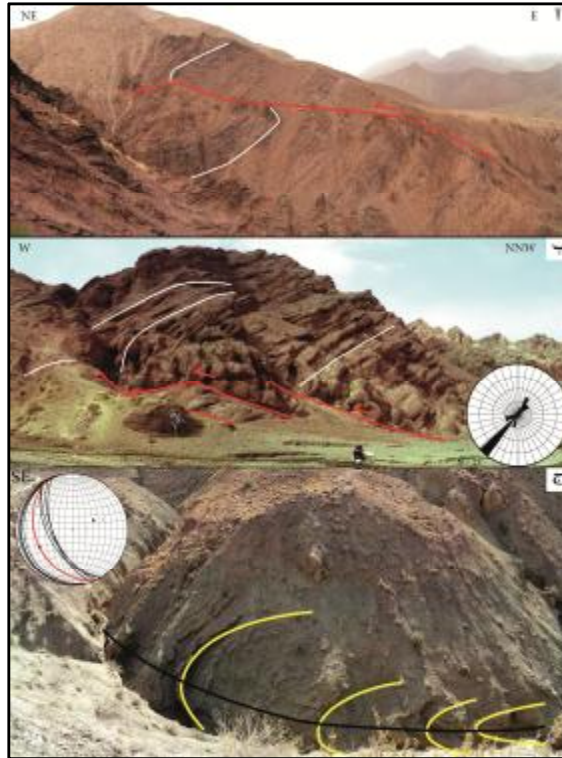


شکل 3. آ) مرز گسله بلوک کنگلومرای با واحد تخریبی اولیگوسن به همراه نمایش جهت حرکت بلوک فرادیواره با فلش قرمز. ب) عدسی ها و تورق برشی در قائده این بلوک ها.

مشترک شمال شرق-جنوب غرب، علی‌رغم جهت شیب مخالفشان، می‌توانند به‌عنوان نمودهای عملکرد یک رخداد کوتاه‌شدگی در منطقه تفسیر شوند. در چنین حالتی می‌توان گروهی از راندگی‌ها را به‌عنوان راندگی و گروهی دیگر را بک‌تراست¹ (McClay, 1992) آن در نظر گرفت.

راندگی‌های دوسویه: مجموعه‌ای از گسل‌های رانده با امتداد شمال غرب-جنوب شرق با شیب در دو جهت کاملاً مخالف در واحدهای تخریبی اولیگوسن واقع در زیر بلوک‌های کنگلومرای، مشاهده و اندازه‌گیری شده‌است (شکل 4، آ، ب). این دو دسته راندگی از حیث برخورداری از یک روند و امتداد کوتاه‌شدگی

¹ Back-thrust

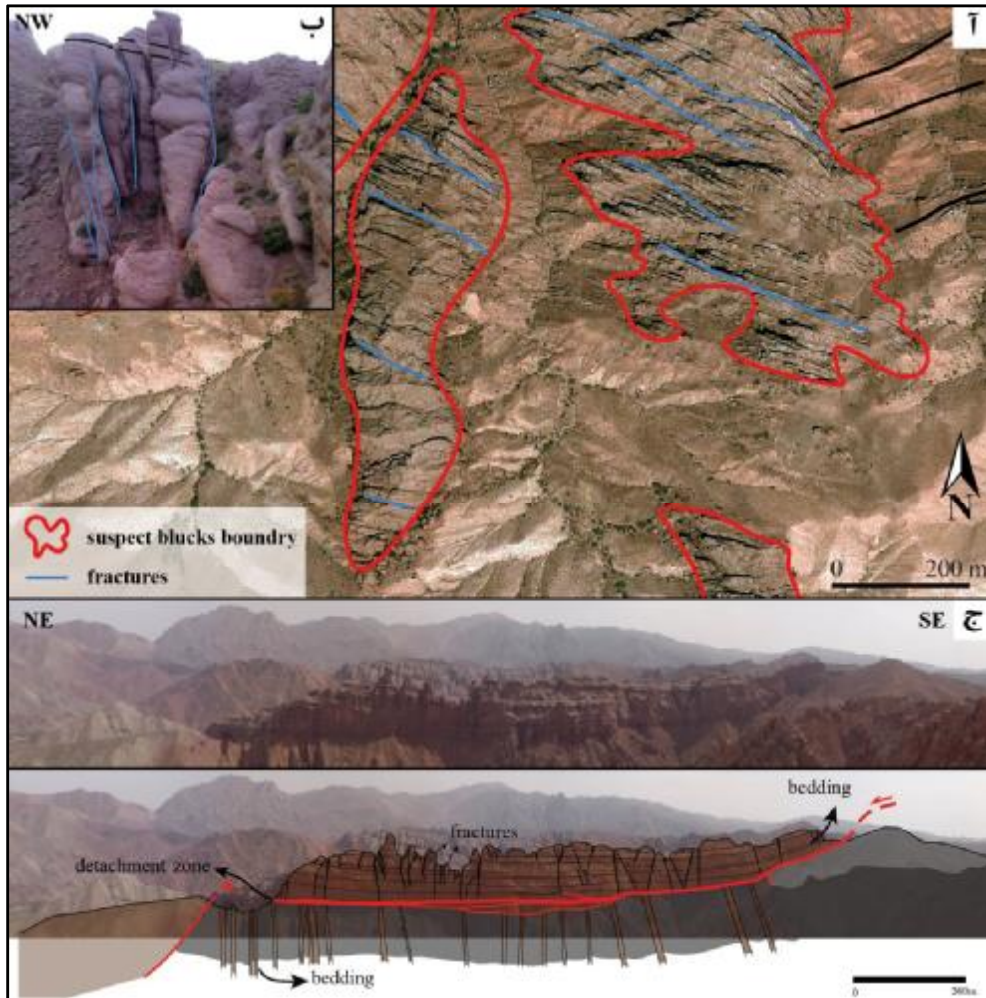


شکل 4. آ، ب) گسل‌های رانده با دو جهت شیب مخالف جنوب غرب و شمال شرق در واحدهای اولیگوسن به همراه دیاگرام گل‌سرخ‌ی این مجموعه گسل‌ها، ج) نمایی از پروفیل چین‌خوابیده درون مارن گچی میوسن در شمال محدوده گسترش بلوک‌های کنگلومرایی در یک آبراه در پایه کوه سفید.

واحدهای زیرین آن‌ها مشهود نیست (شکل 5، آ، ب). این خطواره‌ها چه در مقیاس مزوسکوپی و چه در تصاویر ماهواره‌ای قابل رؤیت هستند. چنانچه واحدهای واجد این خطواره‌ها نسبت به واحدهایی که در زیر آن‌ها جای دارند، سن جوان‌تری داشته باشند بایستی این خطواره‌ها یا دست کم نوعی دگرشکلی مرتبط و هم‌سن با آن‌ها در کلیه واحدهای قدیمی‌تر از آن مشاهده شوند. حال آنکه شواهد چنین تکتونیکی در واحدهای زیرین مشاهده نمی‌شود. این می‌تواند نشانه‌ای از ناهنجاری و یا قدیمی‌تر بودن این بلوک‌ها نسبت به واحدهایی باشد که در قاعده آن‌ها قرار گرفته‌اند و فاقد این نوع تکتونیک هستند.

چین‌های برگشته: مارن‌های گچی میوسن نوعی چین‌خوردگی تقریباً خوابیده را از خود نشان می‌دهند. این چین‌ها با امتداد سطح محوری شمال غرب-جنوب شرق و با میل به شمال شرق در دره‌های مارنی شمال بلوک‌های کنگلومرایی مشهود هستند (شکل 4، ج). خوابیدگی چین‌ها یک جهت جنوب غرب به شمال شرق برای اعمال تنش پیشنهاد می‌کنند که می‌تواند با حضور گسل‌های رانده با روند شمال غرب-جنوب شرق در واحدهای اولیگوسن از نظر ساختمانی مرتبط باشد.

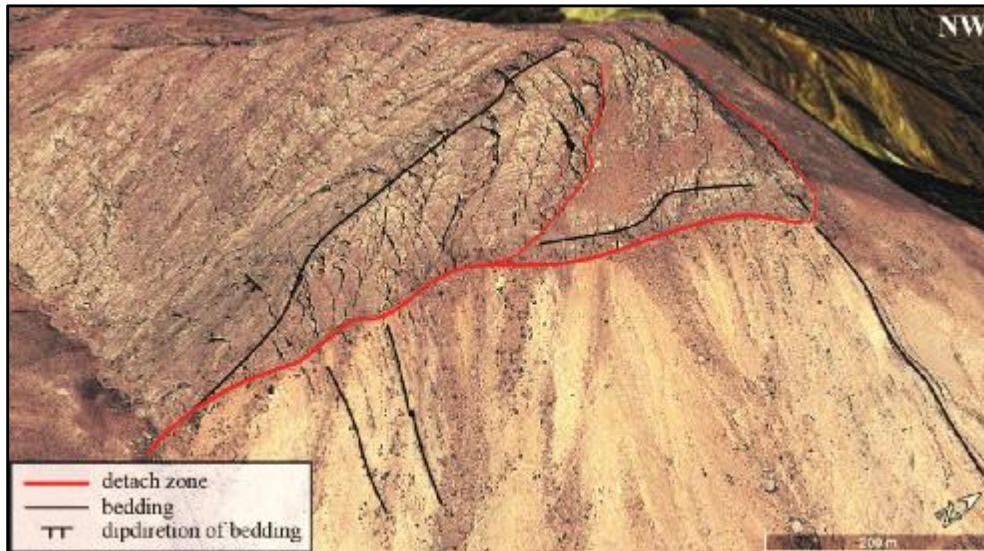
خطواره‌های برشی: بلوک‌های کنگلومرایی مورد بحث دارای خطواره‌های برشی نافذی با امتداد تقریباً شرقی-غربی تا شمال غرب-جنوب شرق هستند که در



شکل 5. نمایش خطواره‌های برشی منحصر به بلوک‌های کنگلومرای، (آ) بر روی تصویر ماهواره‌ای برگرفته از نرم‌افزار Google Earth. (ب) نمایش این شکستگی‌ها در مقیاس مزوسکوپی و بر روی عکس‌های صحرایی، (ج) تغییرات شدید لایه‌بندی در بلوک‌های کنگلومرای و سایر واحدهای اولیگوسن.

اختلاف شیب لایه‌بندی بلوک‌های فوقانی با سطح جدایش: در ناپیوستگی دگرشیب لایه‌بندی در واحدهای بالایی تقریباً با سطح ناپیوستگی موازی است و از آن تبعیت می‌کند. اما در خصوص بلوک‌های فوق الذکر لایه‌بندی در آن‌ها گاهی اختلاف شیب قابل توجهی نسبت به سطح جدایش قائده آن‌ها پیدا می‌کند این حالت در بلوک سازنده کوه کمرازه مشهود است (شکل 6) که با فرضیه ناپیوستگی دگرشیب بودن این سطح منافات دارد.

تغییرات شدید شیب لایه‌بندی: لایه‌بندی در بلوک‌های کنگلومرای مورد بحث نسبت به واحدهای تقریباً هم‌سن و هم‌جنسی که در زیر این بلوک‌ها قرار گرفته‌اند، با اختلافی در حدود 90 تا درجه ظاهر شده است (شکل 5، ج). به گونه‌ای که لایه‌ها از حالت قائم در واحدهای پایینی به حالت تقریباً افقی و با شیب حداکثر 30 درجه در بلوک‌های کنگلومرای که روی آن‌ها قرار گرفته‌اند تغییر وضعیت می‌دهند. چنین اختلاف شیبی در واحدهای متعلق به یک دوره زمانی از یک رخداد تکتونیکی شدید خبر می‌دهد که بایستی به‌طور جدی به آن نگرست.



شکل 6. نمایش تفاوت شیب لایه بندی (خطوط مشکی) و شیب سطح جدایشی قائده توده های کنگلومرای (خط قرمز) در کوه یل باد بر روی تصویر ماهواره ای برگرفته از نرم افزار Google Earth. دید عکس به سوی شمال غرب است.

واحدهای قدیمی تر به صورت ناپیوسته دگرشیب ظاهر شده است (نادری میقان و همکاران، 1377) و یک چین کج شدگی با شیب حدود 30 درجه به سمت جنوب تا جنوب غرب را از خود نشان می دهد. این تغییر شیب احتمالاً در اثر اعمال و افزایش تنش فشارشی حاکم بر منطقه طی یک دگرشکلی پیشرفته بوده است. این تنش فشارشی واحدهای جوان مثل کنگلومرای روشن پلیوسن را تنها از حالت افقی خارج نموده است که از نشانه های تنش های کم و مربوط به مراحل اولیه چین خوردگی است. این در حالی است که واحدهای پیش از پلیوسن همان طور که در بالا گفته شد به شیب های تند و قائم دست یافته اند و حتی در مواردی برگشته اند. به این ترتیب و با توجه به نبود این نوع دگرشکلی در نهشته های کواترنر می توان سن حیات تنش فشارشی مورد بحث را لزوماً تا پلیوسن و حداکثر تا اواخر این دوره دانست. همچنین این اختلاف وضعیت لایه بندی در واحدهای اولیگوسن و میوسن با پلیوسن مفهوم دیگری نیز می تواند داشته باشد و آن اینکه هنگام تشکیل کنگلومرای پلیوسن واحدهای اولیگوسن و میوسن حالت افقی نداشته اند و در اثر کوتاه شدگی احتمالی

پنجره فرسایشی: در جنوب روستای دافی واقع در غرب شهر کدکن براساس اطلاعات موجود در نقشه زمین شناسی کدکن (نادری میقان، 1377، الف) مارن های گچی متعلق به میوسن بلوک فرودیواره¹ یک سطح راندگی را شکل می دهند و توسط سنگ های فرادیواره² به سن اولیگوسن کاملاً محصور شده اند (شکل 1، ج). هرچند در شرح نقشه کدکن اشاره ای به این نکته نشده است اما شرایط مذکور بازگو کننده یک پنجره فرسایشی یا فنستر³ می باشد که یکی از عناصر ساختاری مرتبط با سامانه های راندگی است (Marshak and Pluijem, 2004).

در پیمایش از جنوب به شمال در واحد تخریبی اولیگوسن شیب لایه بندی به تدریج از شیب های تقریباً افقی و کم شیب به سمت جنوب غرب به شیب های قائم و بعد از آن به شیب هایی با کمی برگشتگی به سوی شمال شرق تغییر می کند. در جنوبی ترین بخش محدوده مورد مطالعه کنگلومرای روشن پلیوسن بر روی

¹ Footwall

² Hanging-wall

³ Fenster

بزرگ مقیاس خوابیده به سمت شمال شرق است که بر اثر افزایش تنش تفریقی دچار گسلش و رورانندگی شده است (شکل 7، ب). این رانندگی بر روی یک پهنه جدایشی³ شیب به سمت جنوب غرب صورت گرفته است؛ به گونه‌ای که یال جنوب غربی چین به واسطه این پهنه جدایشی کیلومترها بر روی یال شمال شرقی آن رانده شده است و قسمت‌های با شیب لایه‌بندی کم را روی بخش‌هایی با لایه‌بندی قائم قرار داده است (شکل 7، ج). بنابراین می‌توان گفت بلوک‌های کنگلومرایی بخش‌های به‌جامانده از یال جنوب غربی نابرجای بزرگ تاق‌دیس خوابیده‌ای هستند که بخش اعظم از آن بر اثر فرسایش از بین رفته است (شکل 7، د). همچنین آنچه امروز تحت عنوان پنجره فرسایشی در این محدوده می‌بینیم نیز ناشی از فرسایش بخش‌هایی از واحدهای قدیمی‌تر، به سن اولیگوسن می‌باشد که به صورت نابرجا بر روی واحدهای جوان میوسن قرار گرفته‌اند.

ساختمان‌های چین‌خورده مرتفعی را تشکیل داده‌اند که حوضه‌های اطراف را با نهشت کنگلومرای روشن پلیوسن تغذیه نموده‌اند.

وجود گسل سنگرد و گسل‌های موازی و هم‌مکانیزم با آن به عنوان نوعی انفصال در سنگ‌های تحت تنش به صورت عمود بر راستای اعمال تنش در منطقه می‌تواند توزیع کرنش¹ در این سنگ‌ها را متأثر از حضور خود کنند؛ به گونه‌ای که دگرشکلی در واحدهای سنگی جنوبی آن بیش از واحدهای بلوک شمالی نمود پیدا کرده است. به بیان دقیق‌تر هم‌زمان با افزایش تنش در واحدهای سنگی اولیگوسن در جنوب پهنه گسله سنگرد دامنه چین‌ها افزایش یافته و بزرگ‌چین تشکیل شده در این واحدها به سوی شمال تا شمال شرق متمایل می‌شود. فرآیند کوتاه‌شدگی در اینجا با دگرشکلی خمیری همراه است. به علت حضور گسل سنگرد و گسل موازی با آن در جنوب که می‌توان آن را به عنوان شاخه‌ای از گسل اصلی سنگرد تلقی کرد، دگرشکلی در بخش‌های جنوبی نسبت به پهنه شمالی این گسل با شدت بیشتری صورت خواهد گرفت. با افزایش تنش تفریقی² در واحدهای سنگی دگرشکل شده اولیگوسن، دگرشکلی از حالت خمیری به شکننده تغییر ماهیت می‌دهد و گسلش در این واحدها آغاز می‌شود.

4- نتیجه‌گیری:

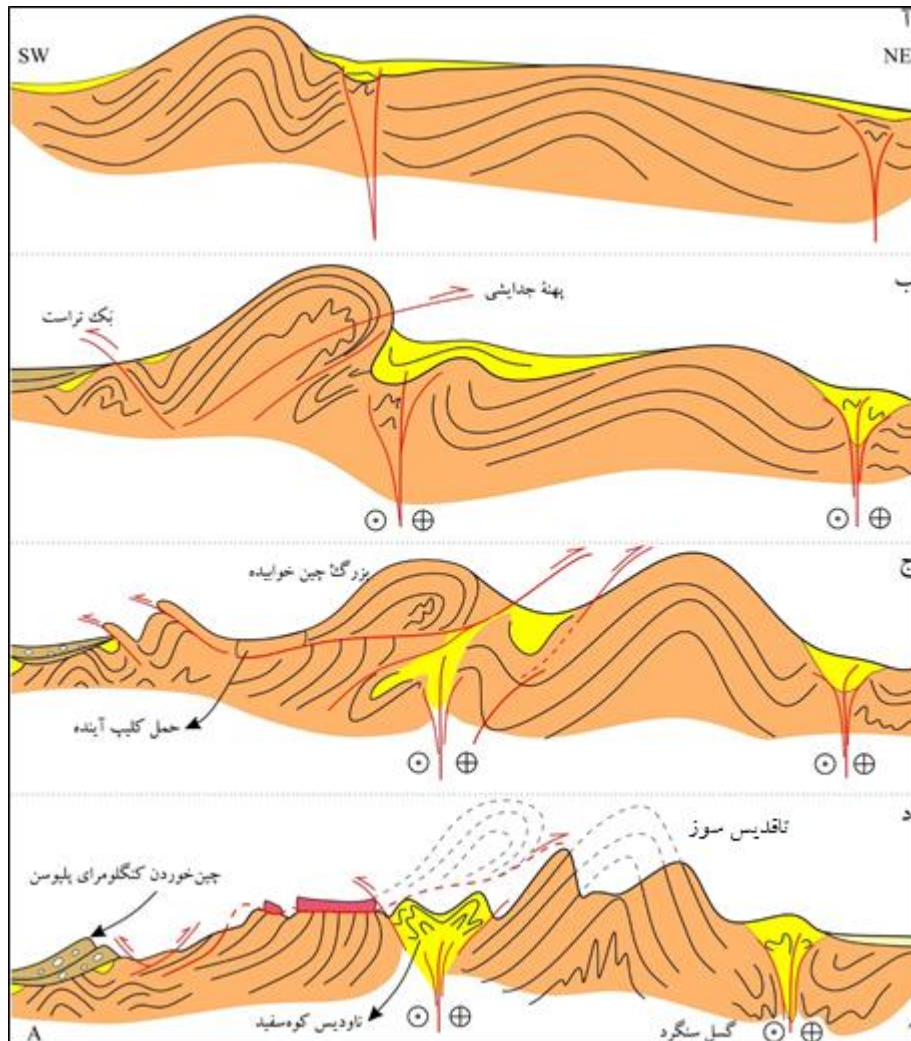
4-1- مدل بازسازی سفره رانده کوه سرخ:

با توجه به شواهد ذکر شده مبنی بر ماهیت سفره رانده بلوک‌های مورد بحث در این بخش یک مدل بازسازی تکنونیک برای توضیح چگونگی تشکیل و جایگیری این مجموعه اریه می‌شود. در مدل ارائه شده در این مقاله (شکل 7) سفره رانده کوه سرخ بخشی از یک چین

¹ accommodate regional deformation

² differential

³ detachment zone



شکل 7. مدل بازسازی تشکیل سفره رانده کوه سرخ در چهار مرحله از میوسن میانی تاکنون.

4-2- نتایج کلی:

نتایج حاصل از این تحقیق عبارت‌اند از:

- با توجه به شواهد ذکر شده در بحث، حضور یک سامانه سفره رانده در منطقه کوه سرخ با جهت راندگی از جنوب غرب به شمال شرق قابل استنباط است که نام «سامانه سفره رانده کوه سرخ» برای این سامانه انتخاب شده است.
- بلوک‌های کنگلومرای اولیگوسن که به صورت نابرجا بر روی واحدهای تخریبی همین سن با اختلاف شیبی نزدیک به 90 درجه قرار گرفته‌اند، بخشی از یک تاقدیس بزرگ مقیاس خوابیده به سمت شمال شرق و متعلق به سامانه سفره رانده کوه سرخ محسوب می‌شوند. این بلوک‌ها

در نتیجه عملکرد فرسایش بر سفره رانده کوه سرخ، تنها اجزاء باقی مانده از آن می‌باشند که در چهارچوب تعریف کلیپ می‌گنجد. در اینجا ما مجموعه آن‌ها را با توجه به قرابت جغرافیایی با شهر کدکن، «مجموعه کلیپ کدکن» می‌نامیم. در کنار این مجموعه می‌توان پنجره فرسایشی کدکن را در جنوب این شهر معرفی نمود که از اجزاء سامانه سفره رانده کوه سرخ به‌شمار می‌آید.

- با توجه به حضور انحصاری خطواره‌ها تکتونیکی در مجموعه کلیپ کدکن، می‌توان این احتمال که منشأ این خطواره‌ها مربوط به فعالیت‌های پس از جایگیری آن‌ها باشد را رد کرد. به بیان ساده‌تر خطواره‌های تکتونیکی

- Geological Quaderangle map of Kashmar, No. J5. Geological Survey of Iran.
- Javadi, H.R., Ghassemi, M.R., Haghpasandzadeh, M., Guest, B., Estrabi Ashtiani, M., Yassaghi, A., Kuohpeyma, M., 2013. History of faulting on the Doruneh Fault System: implications for the kinematic changes of the Central Iranian Microplate, Geological Magazine. V. 150, P. 651.
- McClay, K.R., 1992. Thrust tectonics, Department of Geology Royal Holloway and Bedford New College, University of London. P. 419.
- Pluijm, B.A.V., Marshak, S., 2004. Earth structure an Intruduction to Structural Geology and Tectonics. W.W. Norton & Company New York. London. second Edition.
- Sylvester A.G., 1988. Strike Slip Fault. Geological Society of America Bulletin, v. 100, p. 1686.
- Takur, V.C., 1981. An overview of thrusts and nappes of western Himalaya, Geological Society, London, Special Publications, V. 9, 381-392.
- Voll, G., 1976. Structural Studies of the Valser Rhine Valley and the Lukmanier Region and their Importance for the nappe Structure of the Central Swiss Alps, Schweizerische Mineralogische and Petrographische Mitteilungen, 56, 619–626
- موجود در مجموعه کلیپ کدکن هم‌زمان با فرآیند تشکیل و جای‌گیری سفره‌رانده یا پیش از آن مربوط می‌شوند.
- با توجه به مدل سن تشکیل تاقدیس سوز و چین‌های برگشته درون مارن گچی میوسن می‌تواند هم‌زمان با فرآیند تشکیل سفره‌رانده کوه‌سرخ باشد.
 - حضور سامانه‌رانده در این منطقه نشان از کوتاه‌شدگی زیادی در راستای شمال شرق-جنوب غرب دارد.
 - کوتاه‌شدگی از میوسن میانی و هم‌زمان با آغاز حرکت‌های چپ‌برگسل‌درونه و به تبع آن سنگرد آغاز شده و حداکثر تا اواخر پلیوسن ادامه یافته است.
 - کوتاه‌شدگی‌های وسیع ناشی از نیرو فشارشی حاکم بر منطقه کوه‌سرخ طی میوسن میانی تا اواخر پلیوسن ممکن است با فشارهای ناشی از فشارهای صفحه‌عربی به جنوب صفحه‌ایران مرتبط باشد که در منطقه کوه‌سرخ به صورت چین‌خوردگی و راندگی بروز کرده است.
- 5-مراجع:
- مراجع فارسی:
- نادری‌میقان، ن، ترشیزیان، ح، بهروزی، ا، شجاعی کاوه، ن، رضائی، م، الله‌مددی، ش، امیررضوی، م، بهرمند، م، نوذری، ع، محمدی، ع، قماش، ع، 1377، الف. ورقه زمین‌شناسی 1:100,000 کدکن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور.
- نادری‌میقان، ن، شجاعی کاوه، ن، بهرمند، م، خیری، ف، حسینی، س.ز، نوذری، ع، قماش، ع، 1377، ب. ورقه زمین‌شناسی 1:100,000 شامکان، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور.
- واعظی‌پور، م.ج، علوی‌تهرانی، ن، بهروزی، ا، خلقی، م.ح، علوی‌نائینی، م، جلیلیان، م، اعتمادی، ن، افشاریان‌زاده، م، منوچهری، م، 1370. چهارگوش زمین‌شناسی تربت‌حیدریه، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور.

References:

- Eftekhari-Nejhad, J., Aghanabati, A., Hamzeshpour, B., Baroyant, V., 1976.