بازسازی پیکره یک سیستم ریفت قاره‌ای ژوراسیک در پهنه راور، جنوب بلوک طبس

ساسان باقری[1]، نرگس عدالتی‌منش[1]، مصطفی قماشی[1]، محمدرضا بخشی محبی[1]

استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه سیستان و بلوچستان

دانشجوی دکتری ژئوشیمی گروه زمین شناسی دانشگاه سیستان و بلوچستان

استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه سیستان و بلوچستان

استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه سیستان و بلوچستان

چکیده :

پهنه راور واقع در جنوب بلوک طبس، سرزمینی گوه‌ای شکل است که بین دو گسل مرزی نایبند در شرق و کوهبنان در غرب محصور گشته است. نهشته‌های دوران دوم خصوصاً رخساره‌های ژوراسیک از گسترش، تنوع و رخنمون‌های مناسبی در این پهنه برخوردار هستند. حوادث چین‌خوردگی و گسلش آلپ میانی و بالایی چهره این پهنه را تا حد زیادی دگرگون ساخته است. بازسازی ساختاری و تطابق چینه شناسی در این سرزمین در طی مطالعات صحرایی-آزمایشگاهی، بیان می‌دارد که ویژگی‌های چینه‌شناسی، ساختاری و ماگمایی توالی ژوراسیک میانی تا کرتاسه فوقانی در این منطقه، مشابه با نهشته‌های درون یک سیستم ریفت قاره‌ای در حال گذر به یک حوضه پلاتفرمی در جایگاه حاشیه غیر فعال یک اقیانوس در حال گسترش است. توالی‌های رسوبی در این پهنه را می‌توان در دو گروه جای داد؛ گروه اول شامل تخریبی های سازندهای هجدک و بغمشاه، گچ و کربنات‌های پکتن‌دار و ولکانیک‌های بازالت آلکالن سری راور است که به عنوان توالی‌های همزمان با ریفت محسوب می‌گردند. گروه دوم شامل مارن‌های قرمزرنگ، تبخیری‌های کرتاسه زیرین و کربنات‌های دریایی کرتاسه فوقانی است که به عنوان چرخه رسوبی بعد از ریفت به حساب می‌آیند. این دو توالی با یک دگرشیبی مشخص و فعالیت آتشفشانی بازالتی در اغلب نقاط این پهنه از یکدیگر جدا می‌شوند. عمیق شدگی به سمت غرب نشان می‌دهد که محور دریای اصلی احتمالاً با بستر پوسته اقیانوسی شکل گرفته در کرتاسه، می‌بایستی جایی در حاشیه غربی بلوک طبس باشد. افیولیت‌های نائین و دهشیر-بافت ممکن است بقایایی از این حوضه اقیانوسی باشند که در موقعیت حوضه پشت کمان نئوتتیس شکل گرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: حوضه ریفتی، افیولیت‌های ایران مرکزی، ریفت موفق، کرمان

Reconstruction of a Jurassic continental rift system in the Ravar area, Southern Tabas Block

Sasan Bagheri[1], Narges Edalatimanesh[1], Mostafa Ghomashi[1], and Mohammad Reza Bakhshi Mohebi[1],
Assistant Professor, department of Geology, Faculty of Science, Sistan and Baluchestan University.
Ph.D student in Geochemistry, department of Geology, Faculty of Science, Sistan and Baluchestan University.
Assistant Professor, department of Geology, Faculty of Science, Sistan and Baluchestan University.
Assistant Professor, department of Geology, Faculty of Science, Sistan and Baluchestan University.
Sasan.Bagheri@science.usb.ac.ir

Abstract:

The Ravar zone, a wedge-shaped terrane, situated at the southern Tabas block, is confined between two main boundary faults, the Nayband fault in the east and the Kuhbanan fault in the west. The Mesozoic strata, especially the Jurassic layers, have a variety of facies, distribution, and exposure. Folding and faulting during the middle and late Alpine orogenies, modified the figure of the Ravar zone. Structural restoration and stratigraphical correlation between the Jurassic layers on the basis of the field and lab studies in the Ravar zone, brought new result. The stratigraphy, structure, and magmatism of the middle Jurassic to late Cretaceous successions are similar to the deposits which have been evolved in the continental rift zone is being transited to a passive margin. The sedimentary successions are classified into two groups; the clastic deposits of the Hojedk and Baghamshah Formations, and carbonate-evaporate of the Pectinid layers, and alkali basalts of the Ravar Series which are considered as the syn-rift series. The second group composed of lower Cretaceous red marl and evaporate as well as upper Cretaceous marine limestone well-thought-out as the post-rift series. These two series are separated by pronounce angular unconformity and basaltic volcanic rocks in the Ravar zone. Deepening towards the west, indicates that the main ocean, in the Cretaceous time, must be at the west side, somewhere at the west of the Tabas block. The Nain and Dehshir-Baft ophiolites could be the best candidates for the remnants of this ocean.

Key words : Rift basin, Central Iranian ophiolite, Successful rift, Kerman

مقدمه :

پهنه راور سرزمینی است که در بخش جنوبی بلوک طبس واقع گردیده است. این پهنه بین دو گسل مرزی نایبند در شرق و کوهبنان در غرب به شکل گوه‌ای محصور گشته است. از شمال نیز این پهنه به کوه‌های با روند شرقی-غربی منطقه نایبندان محدود می‌شود. نهشته‌های مزوزوئیک با تنوع بیشتری نسبت به سایر سنگ‌های رسوبی در این منطقه گسترش دارند(Kluyver et al., 1981a; Kluyver et al., 1981b، سهندی و رحیم‌زاده، 1370؛ مهدوی و همکاران، 1375؛ آقانباتی و سعیدی، 1390). از این رو بررسی تحولات تکتونیکی این پهنه که شواهد آن به نوعی در توالی‌های رسوبی منطقه ثبت گردیده، امکان‌پذیر خواهد بود. چندین حادثه تکتونیکی و رخدادهای فرعی دگرشکلی مربوطه در

ژوراسیک و سنوزوئیک در این پهنه گزارش شده است (برای مثال: آقا نباتی، 1383). مهمترین حادثه چین‌خوردگی که چهره کنونی پهنه راور را شکل داده، در حقیقت حادثه همزمان با رسوبگذاری کنگلومرای کرمان در زمان پالئوسن –ائوسن بوده است (کاربخش راوری، 1393). بازسازی چین‌ها به وضعیت قبل از چین خوردگی، ما را به الگوی توزیع رخساره‌ای معنی‌داری سوق می‌دهد. از این رو بررسی تحولات تکتونیکی منطقه براساس تغییرات رخساره‌ای چینه‌شناسی در امتداد لایه‌ها، ساختارهای همزمان با رسوبگذاری، ناپیوستگی‌ها خصوصاً از نوع دگرشیبی و نهایتاً فعالیت‌های ماگمایی همزمان را امکان پذیر میسازد.

◇◇◇◇◇◇◇

روش تحقیق:

ضرورت انجام این تحقیق بر پایه این سوال اساسی بنا نهاده شده است که علی‌رغم برجای ماندن ملانژهای افیولیتی کرتاسه در ایران مرکزی که خود بقایای اقیانوسی قدیمی محسوب می‌گردند، تاکنون شواهد زمین‌شناسی محکمی مبنی بر شکسته شدن پوسته قاره‌ای ایران مرکزی به یک حوضه اقیانوسی در جایی گزارش نشده است! مطالعه پهنه راور ممکن است بتواند این خلاء را پر کند. پیمایشهای صحرایی گسترده و تعقیب رخساره‌ها و ضخامت نهشته‌های ژوراسیک از یک سو در کنار بررسی ژئوشیمیایی بازالت های سری راور، و از سوی دیگر مطالعه ساختارهای دگرشیبی و پاره‌ای مطالعات آزمایشگاهی دیرینه‌شناسی بخش های مختلف این تحقیق چند زمینه ای بوده‌اند.

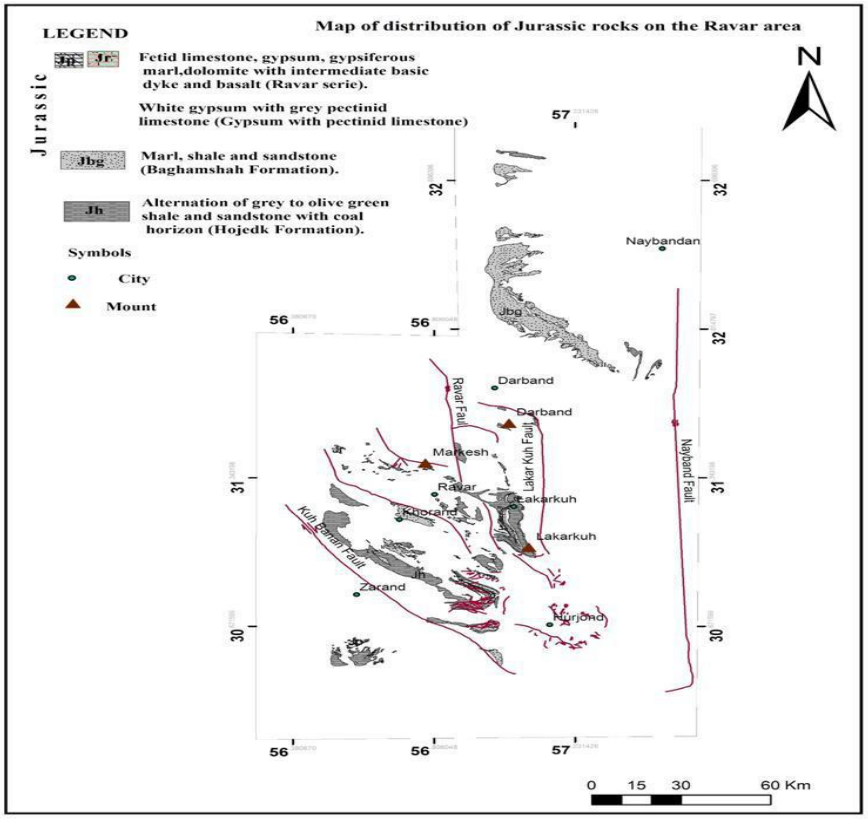
◇◇◇◇◇◇◇

بحث:

چینه‌شناسی توالی‌های رسوبی ژوراسیک – کرتاسه

در پهنه راور، نهشته‌های تخریبی ضخیم با رخساره‌های مرتبط با محیط‌های دلتایی، رودخانه‌ای، دریاچه‌ای، دریایی کم عمق تا عمیق موسوم به سازندهای هجدک و بغمشاه به طور ناپیوسته سازندهای قدیمی‌تر نظیر نایبند، شمشک و بادامو را می‌پوشانند. ضخامت این توالی‌ها از جنوب پهنه راور به سمت شمال، یعنی در جهت مرکز بلوک طبس، افزایش می‌یابد (Naimi Ghassabiyan et al., 2010). ضخامت سازند هجدک از شرق به غرب شدیداً کاهش می‌یابد، در حالی که ضخامت سازند بغمشاه از جنوب شرق به سمت شمال افزایش چشمگیری نشان می‌دهد. اسلامپ‌ها در نهشته‌های توربیدایتی شمال شرق راور، در سازند بغمشاه (Kluyver et al., 1981b)، نشان می‌دهند که رسوبات آواری ریز دانه از شرق به جنوب غرب حمل شده و در محیط عمیق‌تری رسوب کرده‌اند. دو سازند مذکور به اشکال متفاوتی توسط توالی‌های کربناته دریایی کم عمق، موسوم به آهک‌های پکتن‌دار، و میان لایه‌هایی از تبخیری‌های گچی، مربوط به محیط سبخایی، پوشانیده شده‌اند (شکل -1).

این نهشته‌ها عمدتاً در بخش میانی پهنه راور و از جنوب تا شمال گسترش دارند. ضخامت بخش گچی این توالی‌ها به سمت شمال افزایش یافته تا جایی که از واحد گچ مگو سخن بعمل می‌آید (آقانباتی و حقی پور، 1357). بایستی متذکر شد که ضخامت‌های زیاد و غیرعادی گچ در منطقه راور، اغلب منشاء تکتونیکی داشته و عمدتاً مرتبط با شکل‌گیری چین‌های ناهماهنگ[1] می‌باشد. در منطقه راور، حجم قابل ملاحظه‌ای از روانه‌های بازالتی و دایک‌های مافیک به همراه نهشته‌های کربناته-تبخیری ظاهر شده و سری راور خوانده شده است (حاج ملاعلی،1374). ما در اینجا توالی‌های نامبرده فوق را سری همزمان با ریفت خوانده‌ایم.



شکل-1. گسترش سنگ‌های عمدتاً ژوراسیک بالایی در منطقه راور. با پاره‌ای تغییرات برگرفته از نقشه‌های زمین‌شناسی راور (حاج ملاعلی، 1374)، زرند (وحدتی دانشمند و همکاران، 1374)، حرجند (سهندی و حاج ملاعلی، 1369)، لکرکوه (Griffis et al., 1981)، دربند (Tirrul et al., 1981) و نایبندان(Kluyver et al., 1981a)).

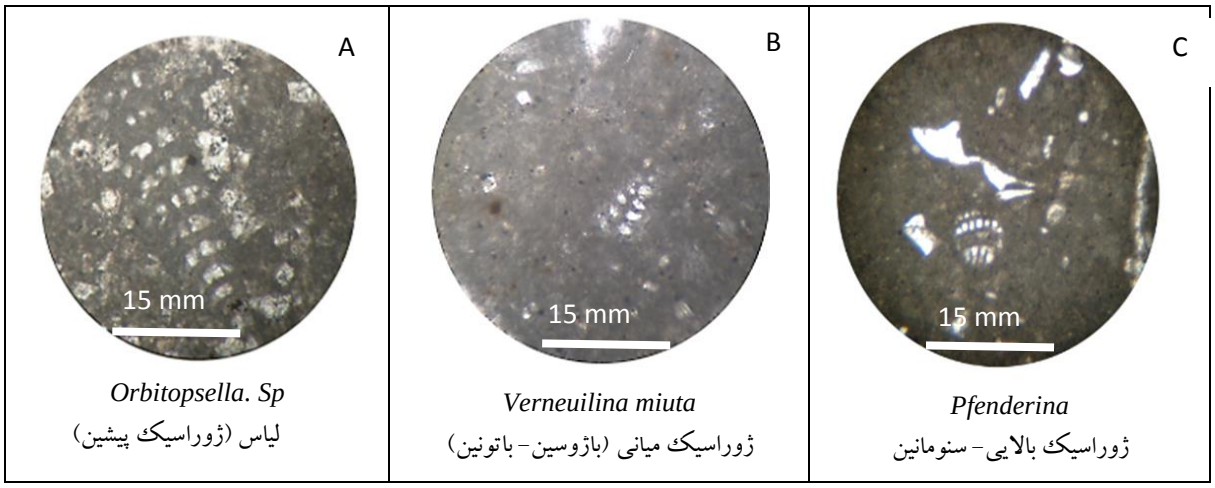
بر روی سری راور، یک توالی از مارن‌های گچی و تبخیری‌های قرمز رنگ که بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه با علامت (JK) مشخص شده‌اند (حاج ملاعلی،1374)، ظاهر می‌گردد. در پاره‌ای از مناطق، در این نهشته‌های تخریبی تدریجاً و به سمت افق های بالایی، کربنات‌های دریایی کم عمق اربیتولین‌دار کرتاسه زیرین ظاهر می‌گردد. این درحالی

[1] Disharmonic folds

است که در مناطقی نظیر کوه دربند و ریحان، این نهشته‌ها با دگرشیبی مشخص بر روی نهشته‌های قدیمی‌تر قرار می‌گیرند. چنین ناپیوستگی‌هایی به وضوح حکایت از ناآرامی‌های تکتونیکی و بالا آمدن پی‌سنگ دارد. لایه‌های کرتاسه زیرین به طور پیوسته به کربنات‌های ضخیم دریایی هیپوریت‌دار، متعلق به کرتاسه بالایی، می‌پیوندند. به طوری که تقریباً در سراسر پهنه راور، خصوصاً در غرب منطقه، نهشته‌های بر جای مانده از پیشروی دریای مذکور را می‌توان ملاحظه نمود. به مجموعه توالی‌های انتهای ژوراسیک تا کرتاسه بالایی، سری بعد از ریفت اطلاق می‌کنیم.

رخساره‌های مخلوط

در برخی از مناطق پهنه راور نظیر تاشک، ریحان و گزک می‌توان مخلوطی رسوبی- تکتونیکی شامل مجموعه‌های سنگی درهمی با طبیعت سازندهای شکسته[2] تا ملانژهای رسوبی را مشاهده نمود. در این مجموعه، بلوک‌ها با ابعاد و جنس‌های متفاوتی از سنگ‌های دولومیتی، ماسه سنگی و سنگ‌های ماگمایی نظیر دیاباز دیده می‌شوند که در خمیره‌ای از گچ تا شیل جای گرفته‌اند. برخی از این مجموعه‌ها، به سری دسو نسبت داده شده‌اند (مهدوی و همکاران،1375). اخیراً موفق شده‌ایم بقایای آهکی برخی از بلوک‌های دولومیتی شده در منطقه ریحان را شناسایی کرده و توسط فرامینیفرها تعیین سن نماییم. این ریزدیرینه‌ها، سن ژوراسیک را محرز نموده‌اند (شکل-2). این مشاهده نشان می‌دهد که مخلوط فوق می‌تواند سن ژوراسیک فوقانی و حتی جوانتر داشته باشد. بنابراین مخلوط فوق به احتمال زیاد نمی‌تواند متعلق به سری دسو باشد، هرچند که اعتقاد بر این داریم که بخشی از فرآیند مخلوط شدگی در منطقه راور می‌تواند به سبب جابه‌جایی گچ‌ها، آنهم همزمان با فعالیت‌های تکتونیک بعد از رسوبگذاری باشد؛ اما همچنین نمی‌توان نقش فرآیندهای مخلوط شدگی همزمان با رسوبگذاری ژوراسیک، فعالیت گسل‌های نرمال، بالا آمدن بلوک گسله‌ها و فروریزی قطعاتی از آنها به درون حوضه‌های رسوبی مجاورشان را نادیده گرفت.



Orbitopsella. Sp
لیاس (ژوراسیک پیشین)

Verneuilina miuta
ژوراسیک میانی (باژوسین- باتونین)

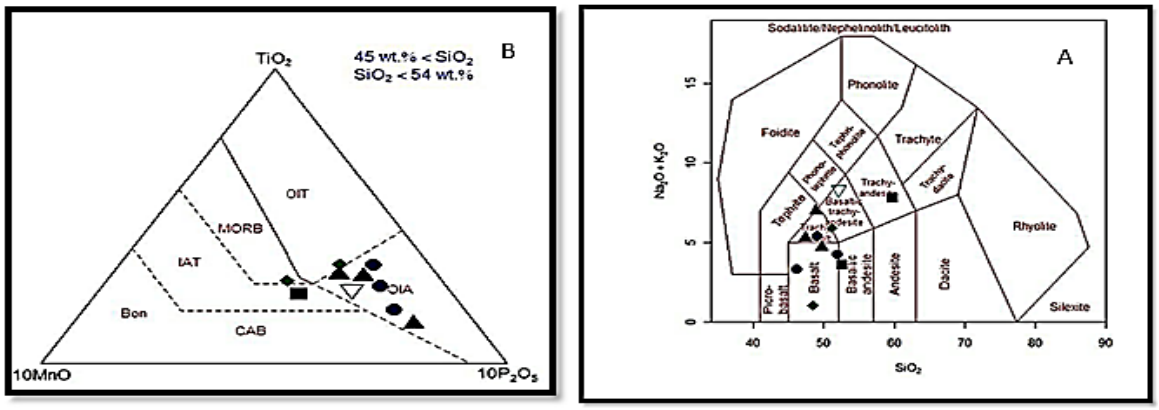
Pfenderina
ژوراسیک بالایی- سنومانین

شکل -2. تعیین سن میکروفسیل‌های فرامینفرهای بنتیک؛ نمونه گرفته شده از بلوکهای اهکی دولومیتی شده از سری تاشک؛ منطقه ریحان.

[2] Broken Formation

ولکانیسم قاره‌ای

همزمان با شکل‌گیری سری راور و حتی کمی پس از آن، حجم قابل ملاحظه‌ای از روانه‌های بازالتی وزیکوله و دایک‌ها و استوک های دیابازی سبز رنگ، نهشته‌های قدیمی‌تر را قطع کرده‌اند و در جنوب راور به وضوح همراه با رسوبگذاری گچ‌ها سرد شده‌اند. مقادیر کمتری آندزیت و ریولیت بخش حجیم مافیک را همراهی می‌کنند. مطالعات ژئوشیمیایی ما بر روی این مجموعه آذرین بیان می‌دارد که این خروجی‌ها متعلق به نوعی ماگمای مافیک آلکالن قاره‌ای هستند (شکل-3) که اغلب در محیط‌های تکتونیکی کششی ظاهر می‌شوند (برای مثال؛ Tappe, 2004). ظهور این ماگماتیسم همزمان با فعالیت‌های تکتونیکی در منطقه که سبب ظهور ناپیوستگی‌های زاویه‌دار گشته را می‌توان به مرحله انفصال ریفت یا Breakup نسبت داد؛ این حادثه ممکن است مطابق با مرحله گذر ریفت به اشتقاق[3] باشد.



شکل -3. نمایش موقعیت سنگ‌های مورد مطالعه در دیاگرام طبقه‌بندی سنگ‌های ولکانیک (Middlemost, 1994) (A)؛ نمایش موقعیت تکتونیکی سنگ‌های مورد مطالعه در دیاگرام Mno- $10TiO_2$- $10P_2O_5$ (Mullen, 1983) (B). OIT= تولئیت‌های جزایر اقیانوسی، CAB= بازالت‌های کالکوآلکالن، MORB = بازالت‌های پشته‌های میان اقیانوسی، OIB= بازالت‌های جزایر اقیانوسی، IAT= تولئیت‌های جزایر قوسی، Bon= بوننیت‌ها

چرا ریفت قاره‌ای؟

تحول توالی‌های رسوبی در اغلب محیط‌های ریفتی از یک سری ضخیم رودخانه‌ای- دریاچه‌ای آغاز گشته و پس از فرونشست بستر ریفت‌ها و اتصال آنها به دریاهای باز و راهیابی آب‌های آزاد به آنها، ته نشینی ضخامت‌های زیادی از نهشته‌های تبخیری- کربناته را منجر می‌گردد (برای مثال؛ Van der Pluijm and Marshak, 2004). با تداوم کشش و گذر به مرحله اشتقاق، ضخامت‌های زیادی از رسوبات دریایی و از جمله کربنات‌های پس از ریفت ساختارهای مرحله همزمان با ریفت را به طور دگرشیب می‌پوشاند. لازم به ذکر است که حادثه تکتونیکی به وقوع پیوسته، متفاوت از حوادث چین‌خوردگی و بروز فابریک‌های نافذ دگرشکلی است که در هنگام حوادث کوهزایی فشارشی به وقوع می‌پیوندند. در اینجا ناآرامی تکتونیکی به شکل شکسته شدن پی‌سنگ، فرونشست بلوک ها، کج شدن آنها و بروز

[3] Rift-drift stage

دگرشیبی‌ها قابل توضیح است. در همین مرحله و همزمان با بالا آمدن استنوسفر و کاهش فشار، فرآیند ذوب بخشی گسترده می‌تواند سبب تولید حجم بالایی از ماگمای بازالتی آلکالن قاره‌ای در کنار ماگمای فلسیک و ظهور ماگماتیسم دوقطبی یا Bimodal باشد.

◇◇◇◇◇◇◇

نتیجه گیری :

توالی‌های رسوبی ضخیم مربوط به ژوراسیک میانی تا کرتاسه بالایی در پهنه راور را می‌توان از دیدگاه تکتونیکی در دو گروه جای داد؛

1- توالی‌های همزمان با مرحله شکسته شدن پوسته، زمانی که سازندهای هجدک، بغمشاه، لایه‌های پکتن‌دار و تبخیری و گدازه‌های مرتبط موسوم به سری راور شکل میگیرند (Syn-rift stage).

2- یک مرحله ولکانیسم گسترده بازالت آلکالن همزمان با بروز نا آرامی‌های تکتونیکی و در پی آن فرونشست لیتوسفر و پیشروی مجدد دریا و رسوبگذاری نهشته‌های دریایی. سازندهای کرتاسه زیرین و بالایی شباهت به توالی‌های بعد از ریفت و گسترش حوضه پلاتفرم قاره‌ای بر روی لبه غیرفعال قاره‌ای دارند (Post-rift stage).

تداوم گسترش این سیستم ریفت در کرتاسه، در مناطق مجاور بلوک طبس نظیر گودال بیابانک و پلاتفرم خور در شمال غرب منطقه ممکن است منجر به شکل گیری باریکه های اقیانوسی پشت کمان نئوتتیس در قلمرو ایران مرکزی شده باشد. افیولیت ملانژهای نائین و دهشیر–بافت می‌توانند بقایای چنین اقیانوسی باشند. عملکرد تکتونیک فشارشی در طی سنوزوئیک سبب شده که با وارونگی تکتونیکی، پاره‌ای از گسل‌های نرمال مرحله ریفتی مجدداً فعال گشته و چهره بهم ریخته امروزی پهنه راور را سبب گردند.

◇◇◇◇◇◇◇

منابع فارسی :

آقانباتی، ع. 1383. زمین شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، 606 صفحه.

آقانباتی، ع. و حقی پور، ع.، 1357، نقشه زمین شناسی 1:250000 طبس، سازمان زمین شناسی کشور، تهران.

آقانباتی، ع. و سعیدی، ا.، 1390، نقشه زمین شناسی 1:250000 آبدوغی، سازمان زمین شناسی کشور، تهران.

حاج ملاعلی، ع.، 1374. نقشه زمین شناسی 1:100000 راور، سازمان زمین شناسی کشور، تهران.

سهندی،م.، و حاج ملاعلی، ع.، 1369. نقشه زمین‌شناسی 1:100000 حرجند، سازمان زمین‌شناسی کشور، تهران.

سهندی، م. و رحیم‌زاده، ف.، 1370. نقشه زمین‌شناسی 1:250000 کرمان، سازمان زمین‌شناسی کشور، تهران.

کاربخش راوری، ح.، 1393. منشاء کلان چینهای جنوب بلوک طبس، شمال شرق کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش تکتونیک. دانشگاه سیستان و بلوچستان. 150 صفحه.

مهدوی، م. الف.، آقانباتی، ع.، سهیلی، م.، محجل، م.، و حاج‌ملا علی.1375. نقشه زمین‌شناسی 1:250000راور، سازمان زمین‌شناسی کشور.تهران.

وحدتی دانشمند، ف.، مصوری، ف.، محمودی قرائی، م.ح.، و قاسمی،ع.، 1374. نقشه زمین‌شناسی 1:100000 زرند، سازمان زمین‌شناسی کشور، تهران.

◇◇◇◇◇◇◇

References:

Griffis, R. J., Tirrul, R., Chance, P.N., Meixner, H. M., and Alavi- Naini, M., 1981. Geological Quadrangle Map of Lakar Kuh, Scale 1:100,000, Geological Survey of Iran, Tehran.

Kluyver, H.M., Chance, P. N., Johns, G.W., Meixner, H.M., Tirrule, R., and Griffis, R., B., 1981a. Geological Quadrangle Map of Naybandan, Scale 1:250,000, No. J8, Geological Survey of Iran, Tehran.

Kluyver, H.M., Chance, P. N., Johns, G.W., Meixner, H.M., Tirrule, R., and Griffis, R., B., 1981b. Geological Quadrangle Map of Lakar Kuh, Scale 1:250,000, No. J9, Geological Survey of Iran, Tehran.

Middlemost, E.A.K., 1994. Naming materials in the magma/igneous rock system: Earth Science Reviews, v. 37, no. 1, pp. 215-224.

Mullen, E. D., 1983. $MnO/TiO_2/P_2O_5$: A minor element discriminant for basaltic rocks of oceanic environments and its implications for petrogenesis, Earth Planet. Sci. Lett., 62, 53 – 62.

Naimi Ghassabiyan, N., Saidi A., Aghanabati, A., Qorashi, M. and Ghasemi, M. R., 2010. Geohistory Analysis of the Tabas Block (Abdoughi-Parvadeh Basins) as Seen from the Late Triassic through Early Cretaceous Subsidence Curves; Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran 21(1): 49-63.

Tappe, S., 2004. Mesozoic mafic alkaline magmatism of southern Scandinavia; Contribution to Mineralogy and Petrology, V. 148, p. 312-345.

Tirrul, R., Griffis, R.J., Meixner, H.M., Chance, P. N., and Alavi- Naini, M., 1981. Geological Quadrangle Map of Darband, Scale1:100,000, Geological Survey of Iran, Tehran.

Van der Pluijm, B.A., and Marshak, S., 2004. Earth Structure: An introduction to Structural geology and tectonics. Second edition, London, New York, 397 pp.