

الگوی تازه برای

تکامل تکتونیکی ایران در

پالئوزوئیک پسین - مزوزوئیک

(۱)

نوشته: آ. ام. سی. سنگور
برگردان: محمد محجل

پیشگفتار مترجم:

درباره زمین‌شناسی ایران و ارتباط آن با زمین‌ساخت ورق‌ی مقالات چندی توسط زمین‌شناسان ایرانی و خارجی به رشته تحریر درآمده است با این وجود هنوز نکات ابهام فراوانی در ارتباط با تکوین پوسته، در این بخش از کره زمین وجود دارد. می‌توان پرسید که چگونه مجموعه‌های آفیولیتی و آمیخته‌های رنگین در نقاط مختلف ایران با الگوی زمین‌ساخت ورق‌ی تفسیر می‌شود؟ وجود حلقه آفیولیتی در پیرامون خرده‌قاره ایران مرکزی با چه مدلی قابل بررسی و تجزیه و تحلیل است؟ گسترش سنگهای آتشفشانی و توده‌های ماگمایی با ترکیبهای گوناگون با چه مدل تکتونیکی قابل تفسیر می‌باشند؟ کوهزائیها در کمربندهای کوهزایی با چه نیروهایی و با کدام راستا و در چه زمانی از دوره‌های زمین‌شناسی به وجود آمده‌اند؟ این پرسشها و دهها پرسش

دیگر هر زمین‌شناس علاقمندی را به پوشش در پیدا کردن پاسخ علمی قابل قبول فرا می‌خواند. در برگردان حاضر با دیدگاههای یکی از معروف‌ترین متخصصان زمین‌ساخت ورق‌ی در این بخش از کره زمین در مورد چگونگی تکوین زمین‌شناسی ایران در اواخر پالئوزوئیک و مزوزوئیک آشنا می‌شویم. الگویی که در این زمینه توسط ایشان ارائه شده است برخی از پیچیدگیهای زمین‌شناسی فلات ایران را بخوبی توضیح و به تعدادی از پرسشها پاسخ می‌دهد.

با اینکه اصل مقاله به تفصیل گستره وسیعی مثل ترکیه، قفقاز، افغانستان و عمان را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد در اینجا تنها بخشهایی از مقاله که درباره ایران است ارائه شده است. علاقمندان به آگاهی جزئیات بیشتر در این زمینه می‌توانند به اصل مقاله و یا برخی دیگر از نوشته‌های مؤلف که فهرست آنان در

پایان این نوشته آمده است رجوع نمایند. نویسنده ابتدا شواهد و داده‌های زمین‌شناسی گوناگونی را که توسط زمین‌شناسان ایرانی و خارجی منتشر شده است مرور می‌کند و به دنبال آن الگوی تکتونیکی خود را با توجه به تجربیات و مشاهدات خویش در کل منطقه خاورمیانه پایه‌گذاری می‌نماید.

همچنانکه می‌دانیم اقیانوس تیس کهن در پالئوزوئیک پسین حدفاصل بین دو ابرقاره گندوانا در جنوب و اوراسیا در شمال را تشکیل می‌داده است. در مقاله حاضر مؤلف پیشنهاد می‌کند که بسته شدن این اقیانوس چگونه که قبلاً تصور می‌شد، منحصر به فروانش پوسته اقیانوسی آن در زیر اوراسیا نبوده بلکه به نظر ایشان این پوسته همزمان با اوراسیا در زیر پوسته قاره‌ای گندوانا به سمت جنوب نیز فروانش داشته است.

این فرورانش باعث به وجود آمدن کمان آشفشانی به موازات خود در کناره شمالی ابر قاره گندوانا شده است و بالاخره در اواخر پرمین و شروع مزوزوئیک نیروهای کششی ایجاد شده در ناحیه پشت کمانی این کمربند آشفشانی باعث به وجود آمدن اقیانوس تیس جوان در راستای کوههای زاگرس کنونی که لبه شمالی قاره گندوانا را می ساخته شده است. زایش اقیانوس تازه به وجود آمده در آستانه بسته شدن نهایی تیس کهن و احتمالاً همزمان با آن می باشد. قاره ای که بین این دو اقیانوس واقع می شود قاره سیمین خوانده شده و کوهزایی حاصل از برخورد آن با اوراسیا (نتیجه بسته شدن اقیانوس تیس کهن) سیمین نامیده می شود.

در این شماره شواهدی را که نویسنده از زمین شناسی ایران فراهم آورده مرور می کنیم و در شماره آینده الگوی تکنونیک را که بر مبنای این داده ها ارائه شده است بررسی خواهیم کرد.

مروری بر داده های زمین شناسی

در جنوب محل برخورد قاره سیمین با اوراسیا در تیس خاورمیانه^۲ دو نوع سرزمین^۴ متفاوت قابل تشخیص است. اولی شامل کوهزایی پالتوزوئیک پسین (بیشتر کربونifer) به همراه ماگماتیسیم کالکوآلکان است که در این گزارش با اسم ترکیبی «پوداتا کسائی» از آن نام برده می شود و نوع دیگر از زمان پرمین بسین تا تریاس به صورت پلنفرم بوده و هیچ آثاری از چین خوردگی در این مدت زمان و همچنین فعالیت ماگمایی را نشان نمی دهد. دو سرزمین نامبرده توسط گسلهای عمیق با شیب زیاد که شواهدی بر حرکت راستالغز آنها در مزوزوئیک و زمان جوانتر وجود دارد از همدیگر جدا می شوند. شاید

شمالشرق ایران محل تلاقی این دو سرزمین باشد زیرا که در کوه دهم و ترود شواهدی از کوهزایی پالتوزوئیک پسین گزارش شده است.

در اوایل مزوزوئیک این دو سرزمین بصورت جداگانه بوده و در ژوراسیک آغازین عدم ارتباط بین آندو پایان می پذیرد و سرانجام در چهارچوب تکنونیک تازه شکل گرفته در کنار یکدیگر قرار می گیرند.

شواهدی بر کوهزایی پالتوزوئیک پسین در تیس خاورمیانه

مجموعه افیولیتی و آمیخته انباشتی^۵ برونزده در شمال ترکیه، قفقاز و شمال ایران (در نزدیکی مشهد و رشت) شواهدی بر محل بسته شدن اقیانوس تیس کهن می باشند که با بسته شدن خود، کوهزایی ثبت شده در قسمت جنوبی قاره اوراسیا را ایجاد نموده اند. این مجموعه افیولیتی با نهشته های سازند شمشک باسن لیماس پوشیده می شوند. فعالیت آشفشانی در ارتباط با فرورانش پوسته اقیانوسی تیس کهن باسن اوایل مزوزوئیک در حاشیه جنوبی اوراسیا در محلهایی مثل آق دربند در شمالشرق ایران و در ترکمنستان مشاهده می شود در صورتیکه در غرب دریای خزر یعنی در قفقاز آثاری از این فعالیت آشفشانی دیده نمی شود.

قاره سیمین و گندوانا

قاره سیمین بصورت حاشیه قاره ای غیرفعال در مزوزوئیک آغازین، لبه شمال شرقی گندوانا را تشکیل می داده است. عقیده غالب بر این است که کوهزایی اواخر پالتوزوئیک که شامل دگرشکلی، دگرگونی و فعالیت آشفشانی باشد در جنوب کپه داغ و در آق دربند مشاهده نمی شود، همچنین در کل ایران در طول پالتوزوئیک فاز کوهزایی مؤثر وجود نداشته است. اولین فاز کوهزایی مؤثر

پس از فاز موجود در اواخر پرمین - اوایل کامبرین، مربوط به ژوراسیک آغازین است که گویای بسته شدن نهایی اقیانوس تیس کهن می باشد. تعدادی از زمین شناسان فاز کوهزایی باسن پالتوزوئیک پایانی را در زون سنندج سیرجان مطرح کرده اند. در اینجا مروری بر شواهد پراکنده در این زون و همسایگان آن شده است که دلیل بر فعالیت فاز کوهزایی در پالتوزوئیک پسین است.

زون پوداتا کسائی

این نام ترکیبی از دو حرف اول نام های پونیه، دزیرلو، آزاریا، تریالتی، آرتوین - قره باغ (در ترکیه) و زون سنندج سیرجان (در ایران) ساخته شده است که با هم یک سرنوشت در قاره سیمین داشته اند و شواهدی از فاز کوهزایی اواخر پالتوزوئیک را نشان می دهند (شکل ۲ شماره های ۱ تا ۱۳). اسفندقه: حدود ۵۰۰۰ متر نهشته های دونین و کربونifer (سازندخواجو) که شدیداً چین خورده اند، بصورت دگرشیب توسط رسوبات توریدیتی پرمین آغازین و آهکهای بسن پرمین میانی و پسین پوشیده می شوند. نهشته های پرمین و تریاس نیز خود چین خورده، دگرگون شده و توسط توده های ماگمایی بسن تریاس (توده سیخوران) مورد هجوم قرار گرفته اند. بنابراین دو فاز کوهزایی در اسفندقه ردیابی می شود، یکی بسن کربونifer پسین و دیگری تریاس پسین.

غرب سیرجان: در این ناحیه سنگهای تغییر شکل یافته و دگرگون شده شامل کربناتها، رسوبات پلیتی و ماسه سنگ کوارتزی، سنگهای آشفشانی فوق بازی برونزدارند. این مجموعه دگرگونه زمان سردشدگی را در دونین آغازین و کربونifer آغازین نشان می دهد. بطور کلی در این ناحیه نیز دو حادثه دگرگونی تشخیص داده شده است که دگرگونی

نخست با درجه آمفیبولیت پائین نشان دهنده زمان کربونیفر آغازین و دومی که بصورت دگرگونی برگشتی (قهقرایی) است مربوط به تریاس می باشد.

شمالشرق گلپایگان (نزدیک محلات): در این ناحیه یک کوهزایی برای پرمین میانی یا پایانی گزارش شده است این فاز، چینهایی با راستای شمال - شمالشرق تا شمالشرق بوجود آورده است. سری چین خورده شامل نهشته‌های پراکامبرین پسین و قسمتی از پالئوزوئیک است. سازندهای کهر، سلطانیه، زایگون و لالون بهمراه ۱۰۰ متر دولومیت توده‌ای بسن پرمین بهمراه فسیلهای مشخص که بر روی نهشته‌های مزبور می نشینند. تنها در یک محل دگرشیبی آشکار بین پرمین و نهشته‌ای پوشیده شده توسط آن گزارش شده است. بنابراین گزارش فاز کوهزایی در پرمین میانی صورت گرفته است.

غرب گلپایگان: در این ناحیه نهشته‌هایی شامل شیلهای شبیه فلیش و ماسه‌سنگ بهمراه فسیل بزودوشواژرینا که مشخص کننده پرمین زیرین می باشد بهمراه آهک، متادایباز و آندزیت، مجموعه‌ای از فعالیت آتشفشانی کالکو آکالن و رسوبات تخریبی آنرا در این ناحیه نشان می دهد.

کمپلکس باجگان: شیستهای پلیتی و ماسه‌سنگ کواترنری، آمفیبولیت، دونیت سرپانتینی شده، آهکهای بلورین و مرمرین این مجموعه را تشکیل می دهند. این مجموعه در اردوئین زیرین دگرگون شده است بطوریکه نهشته‌های باسن پرمین بصورت دگرگون نیافته با فسیلهای مشخص در این مجموعه یافت شده است. زمین شناسانی که در این منطقه کار کرده‌اند مجموعه کمپلکس باجگان را شبیه اسفندقه دانسته و تنها تفاوت را وجود نهشته‌های به سن پرمین بصورت غیردگرگون در باجگان می دانند. ادامه کمپلکس باجگان

بسمت شرق مجموعه دیدار و آزاوا می باشد که در مجموعه کمپلکس باجگان - دورکان قرار می گیرند. شواهد دگرگونی در پالئوزوئیک پسین در آنها نیز دیده می شود.

شواهد کوهزایی در پالئوزوئیک پسین در دیگر اعضای زون پوداتاکاسی در ترکیه بصورت کامل در اصل مقاله شرح داده شده است.

گزارشهای پالئوزوئیک پسین در قفقاز حاکی از این است که حادثه دگرگونی، چین خوردگی و فعالیت آتشفشانی و نفوذ توده‌های ماگمایی بسن کربونیفر آغازین تا کربونیفر پسین در این ناحیه وجود دارد. بنابراین ظهور حوادث یاد شده در کوره سفید و اسفندقه و همچنین کمپلکس باجگان - دورکان در جنوبشرقی ترین قسمت بهمراه نمود این حادثه بصورت دگرشیبی گزارش شده در قسمت میانی زون سنندج - سیرجان (شمال گلپایگان) و سنگهای آتشفشانی در غرب گلپایگان با حوادث کوهزایی و دگرگونی موجود در شمال غربی ترین منطقه در ترکیه و قفقاز همسویی دارد. نگرش کلی در مناطق یاد شده زون پوداتاکاسی نشان از یک حادثه کوهزایی در اواخر پالئوزوئیک با دگرگونی، چین خوردگی و سنگهای آتشفشانی، مؤید کمربند آتشفشانی در قسمت شمالی گندوانا در کربونیفر تا پرمین است. فاز کوهزایی در کربونیفر آغاز و بصورت محلی تا پرمین میانی ادامه می یابد.

پلتفرم عربی

نمود چینه‌ای در سیلورین گاهی اردوئین یا دونین در این پلتفرم مشاهده می شود. در پرمین پسین نهشته‌های آهکی با رسوبات تبخیری در قسمت‌هایی ظاهر شده و حاکی از شرایط یک دریای باز دور از کناره پلتفرم عربی دارد. رسوبات پرمین پسین شامل آهک و

دولومیت، رسوبات تبخیری و آهکهای تخریبی سازندالان در یک حوضه در حال باز شدن تشکیل شده است. سنگهای آتشفشانی بازالتی در غرب ده بید در قسمت جنوبی زاگرس و حوضه عمان باسن پرمین دیده می شوند. در پرمین پسین یک رژیم کششی در حاشیه شمالشرقی ورقه عربی حداقل در زاگرس شروع به فعالیت کرده است. تنها نهشته‌های باسن کربونیفر در ورقه عربی، تکه سنگهای بالا آورده شده توسط گنبد‌های نمکی است که شامل رسولیت، ایگنمبریت، گدازه‌های پورفیری مثل ذلریت و ذلریت گابرومی باشد. سن ۱۵ + ۳۴۰ میلیون سال از این تکه سنگها گزارش شده است.

ایران مرکزی

ارتباط زون پوداتاکاسی با بقیه ایران که در جنوب محل بسته شدن تیس کهن قرار می گیرد بعلت وجود نهشته‌های کواترنری و تغییر ناگهانی رخساره‌ها و دگرشکلی‌هایی که در مزوزوئیک - سنوزوئیک رخ داده پیچیده است. یک سری حوضه‌های فرونشسته مثل دریاچه ارومیه، توزلی گل، گاوخونی و جازموریان محل همبری بین زون سنندج سیرجان و ایران مرکزی را کاملاً می پوشانند. حوضه فرونشسته گاوخونی توسط گسلهای آباده، ده شیر، شهر بابک و بافق محصور می شود. بعضی از این گسلها حتی در زمان کواترنری نیز آثار حرکت راستا لغز از خود نشان داده‌اند. در ناحیه شمالغربی گسلهای کواترنری مشاهده نمی شود ولی به وجود گسلهای با شیب زیاد که زون سنندج سیرجان را از بقیه ایران جدا می کند اشاره شده است. این گسلها رسوبات متعلق به مزوزوئیک و حتی قدیمتر را بریده‌اند. در گزارشهای زمین شناسی برژنوسکلینال بودن رسوبات در زون سنندج سیرجان در مقایسه با

رسوبات پلتفرمی بقیه ایران تأکید شده است. بقیه ایران که در بالا ذکر شد به دو ایالت تکونیک شمالغرب ایران که یکی شامل مناطق شمال گسل درونه و جنوب محل بسته شدن تیس کهن می باشد و تسانخجوان و ارمنستان در سمت غرب ادامه می یابد و دیگری خرده قاره ایران مرکزی است که در منطقه ای بین سیستان، گسل نائین بافت و افیولیت های سبزوار محدود می شود.

خرده قاره ایران مرکزی توسط گسل های امتداد لغز راست بر به سه قطعه^۱ در راستای شمالی - جنوبی تقسیم می شود. شرقی ترین قطعه شامل بلوک لوت می باشد که از زمان پرکامبرین مقاوم بوده است. این قطعه توسط گسل نایبند و هورست مشتری از بلوک طبس جدا می شود. بلوک طبس از بلوک یزد توسط گسل های کالشانه و کوهبنان جدا می شود. گسل های شمالی - جنوبی در این ناحیه که بصورت جدا کننده رخساره های مختلف حوضه های کنار هم بوده، از زمان پرکامبرین پسین فعال بوده اند. این گسلها بارها دوباره جنبه شده اند و بعضی از آنها مثل گسل کوهبنان در حال حاضر نیز جنبه بوده و ایجاد زمین لرزه می کنند.

برخلاف زون سنندج سیرجان، ایران مرکزی سرتاسر زمان پالئوزوئیک تا تریاس پسین و ژوراسیک را در شرایط آرام پلتفرمی بسر برده است. در پرکامبرین پسین کوهزایی پان آفریکن باسن ۶۰۰ - ۹۶۰ میلیون سال در ایران مرکزی به تثبیت شرایط یک پلتفرم منتهی شد. در طول مدت یاد شده در قبل، رخساره ها و در این پلتفرم شامل رسوبات دریایی کم عمق، مردابی و قاره ای بوده است. نبوده های چینه ای مهمی در پالئوزوئیک ایران مرکزی دیده می شوند که گسترده ترین آنها شامل دونین میانی و کربونیفر پایانی است. ضخامت کلی رسوبات بین پرکامبرین پسین تا

تریاس میانی بین ۳ الی ۴ کیلومتر اندازه گیری شده است.

بلوک طبس دارای پالئوزوئیک متفاوت با بقیه ایران مرکزی است و در اینجا ضخیم ترین ترادف پالئوزوئیک در خاورمیانه یعنی به ضخامت ۸ کیلومتر قابل مشاهده است. بعضاً ضخامتی تا ۱۴ کیلومتر نیز در فاصله بین کاشمر تا کرمان با تعریف اینکه حوضه بصورت یک ترادف بوده است گزارش شده است. نهشته های کربونیفر بالایی که در دیگر جاها بصورت نبود چینه ای است در این محل دیده می شود و شامل رسوبات کربناته و مؤید دریای کم عمق است. همچنین منطقه سافند، پالئوزوئیک متفاوت با بقیه دارد.

سنگهای دگرگونه ده سلم

این مجموعه شامل ترادفی از شیست و مرمر، آمفیبولیت و مرمر در قسمت زیرین و فیلیت، کوارتزیت و میکاشیست حاوی (گرافیت در قسمت جوانتر) می باشد. در این ناحیه درجه دگرگونی از شیست سبز در قسمت غربی به آمفیبولیت در قسمت شرقی تغییر می یابد. سن تریاس پسین - ژوراسیک آغازین برای سنگهای دگرگونه شیست سبز و سن پرکامبرین پسین - پالئوزوئیک آغازین برای سنگهای دگرگونه با درجه آمفیبولیت گزارش شده است. زمان چین خوردگی این مجموعه را با زمان بسته شدن نهائی تیس کهن یعنی تریاس پسین - ژوراسیک آغازین همزمان دانسته اند همچنین بعضی از زمین شناسان مجموعه ده سلم را پاره ای جدا شده از زون سنندج سیرجان (قسمتی از زون پوراتاکسائی) شمرده اند که در اثر چرخش خرده قاره ایران مرکزی از آن جدا شده است (شکل ۱).

ناحیه انارک

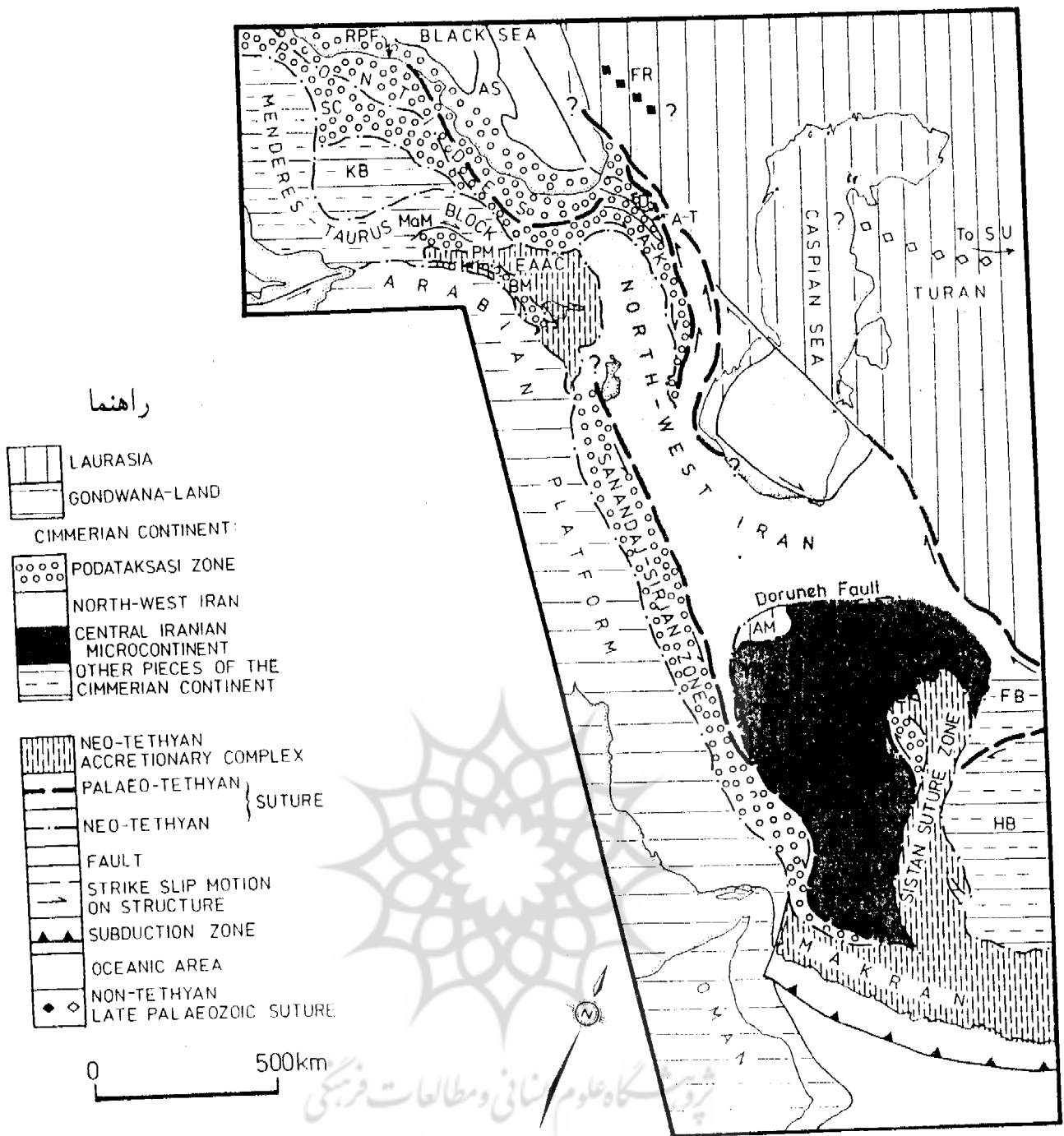
کمپلکس دگرگونه در این ناحیه شامل

آهک، شیست، دولومیت و آمفیبولیت می باشد که با گسل رانده^۱ توسط دولومیت و آهک پوشیده می شود. در کمپلکس دگرگونه تگه هایی از سنگهای فوق سازی در راستای شمال - شمالشرق در امتداد گسل های رانده برونزد دارند. سن تریاس زیرین این مجموعه دگرگونی شبیه مجموعه موجود در مشهد کوه های طالش (مجموعه شاندرمن) و سنگهای دگرگونه وافیولیت های موجود در زون دزیرلو در ترکیه است. سازند نخلک که سنی بین تریاس زیرین و میانی دارد مجموعه افیولیتی و دگرگونی را در این ناحیه انارک می پوشاند. این رسوبات شبیه ترادف^۱ موجود به سن تریاس در آق دربند است، بنابراین بیشتر به ترادف رسوبی همزمان خود در اوراسیا شباهت دارد.

شواهد جدا بودن کوهزایی سیمیرید خاورمیانه در مزوزوئیک

مناطق که تحت تأثیر فاز کوهزایی پالئوزوئیک پایانی بوده اند از فاز کوهزایی سیمیرید نیز تأثیر پذیرفته اند. مخصوصاً زون پوداتاکسائی که تحت تأثیر این فاز کوهزایی در تریاس پسین - ژوراسیک آغازین قرار گرفته است. این فاز می تواند نتیجه برخورد قاره ای باشد. تقریباً در تمام زون پوداتاکسائی، تریاس بالا یا نهشته های متعلق به ژوراسیک زیرین و میانی شامل رسوبات مولاس قاره ای است که بصورت دگرشیب روی رسوبات قدیمی قرار می گیرد (چین خوردگی شدید، گسل های رانده و گسل های امتداد لغز).

برونزدهای شماره ۶، ۸ و ۱۲ در زون پوداتاکسائی (شکل ۳) مناطقی هستند که شواهد چینه شناسی مؤید بر چین خوردگی تریاس ژوراسیک دارند. مناطقی دیگر در شمال و داخل ایران که فاز کوهزایی



شکل ۱ - نقشه محل بسته شدن اقیانوسهای موجود در تیس خاورمیانه را به همراه بلوکهای مختلف نشان می دهد.

A-K	زون آرتوین - قره باغ	KB	بلوک کرید
AM	مسیوانارک	LB	بلوک لوت
AT	زون آزاریا - تریالیتی	Ma	سنگهای دگرگونه مالانیا
B-DKC	کمیلس باجگان - دورکان	NBS	محل بسته شدن اقیانوس نائینی بافت
BM	مسیو تبلیس	PM	مسیو بوتورک
D	مسیو دزیرلو	RDF	مجموعه رودوپ - یوننیه
DSM	سنگهای دگرگونه دهسلم	SC	سبه قاره اسکاریا
EAAC	آمیخته انباشتی شرق آناتولی	SU	سلطان اوزداغ
FB	بلوک فرح	TB	بلوک طبس
HB	بلوک هلمند	YB	بلوک یزد

پالئوژئوتیک پسین در آنها مشاهده شده است (نقاط ۱۸، ۱۹ و ۲۵ در شکل ۳) همچنین گواهایی در تأیید وجود فاز دگرشکلی تریاس و ژوراسیک می‌باشند. برعکس در ایران مرکزی، رسوبات تریاس بالایی و ژوراسیک روی نهشته‌های قدیمی بصورت ناپیوسته موازی^{۱۱} و یا با زاویه بسیار کم دیده می‌شوند. بنابراین در ایران مرکزی این حادثه کوهزایی فقط بصورت محلی و بیشتر در امتداد گسلهای عمده مثل نایبند، کالشانه، کوهناب و پشت بادام با دگرگونی و چین خوردگی (تریاس بالائی - ژوراسیک زیرین) دیده می‌شود. چین خوردگی در مناطق ذکر شده با فعالیت ماگمایی همراه نبوده است مگر چندین بروز در اطراف خرده قاره ایران مرکزی.

پس از برخورد قاره سیمیرین با اوراسیا دگرشکلی‌های داخلی شروع می‌شود که این نوع دگرشکلی بصورت قطعه‌ای است و نحول توسط گسلهای امتداد لغز در اثر چرخش خرده قاره ایران مرکزی در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت به مقدار ۱۳۰° صورت گرفته است. جاگیری و تثبیت زونهای تشکیل دهنده زون بوداتا کاساسی در محل‌های کنونی، باز شدن اقیانوس سیوان - آکرا - قره باغ و همچنین اقیانوس اطراف خرده قاره ایران مرکزی در این زمان انجام می‌گیرد. اندکی پس از برخورد قاره سیمیرین با اوراسیا دگرشکلی در اثر فاز کششی در امتداد این محل برخورد آغاز می‌شود. بعنوان مثال در امتداد کوههای البرز بازالت‌های تولیتی داخل قاره‌ای بلافاصله در زیر نهشته‌های سازند شمشک دیده می‌شوند که نشان می‌دهند که فاز فشارشی قبل از فاز کششی دوام کمی داشته است. فاز کششی در امتداد این محل برخورد همزمان با فعالیت فاز فشارشی در بعضی جاها در قاره سیمیرین بوده است. به عنوان مثال در ساغند نهشته‌های ژوراسیک با ارتباط چینه‌ای

ناپیوسته روی سنگهای دگرگونه چین خورده و گسلیده تریاس پسین می‌نشینند.

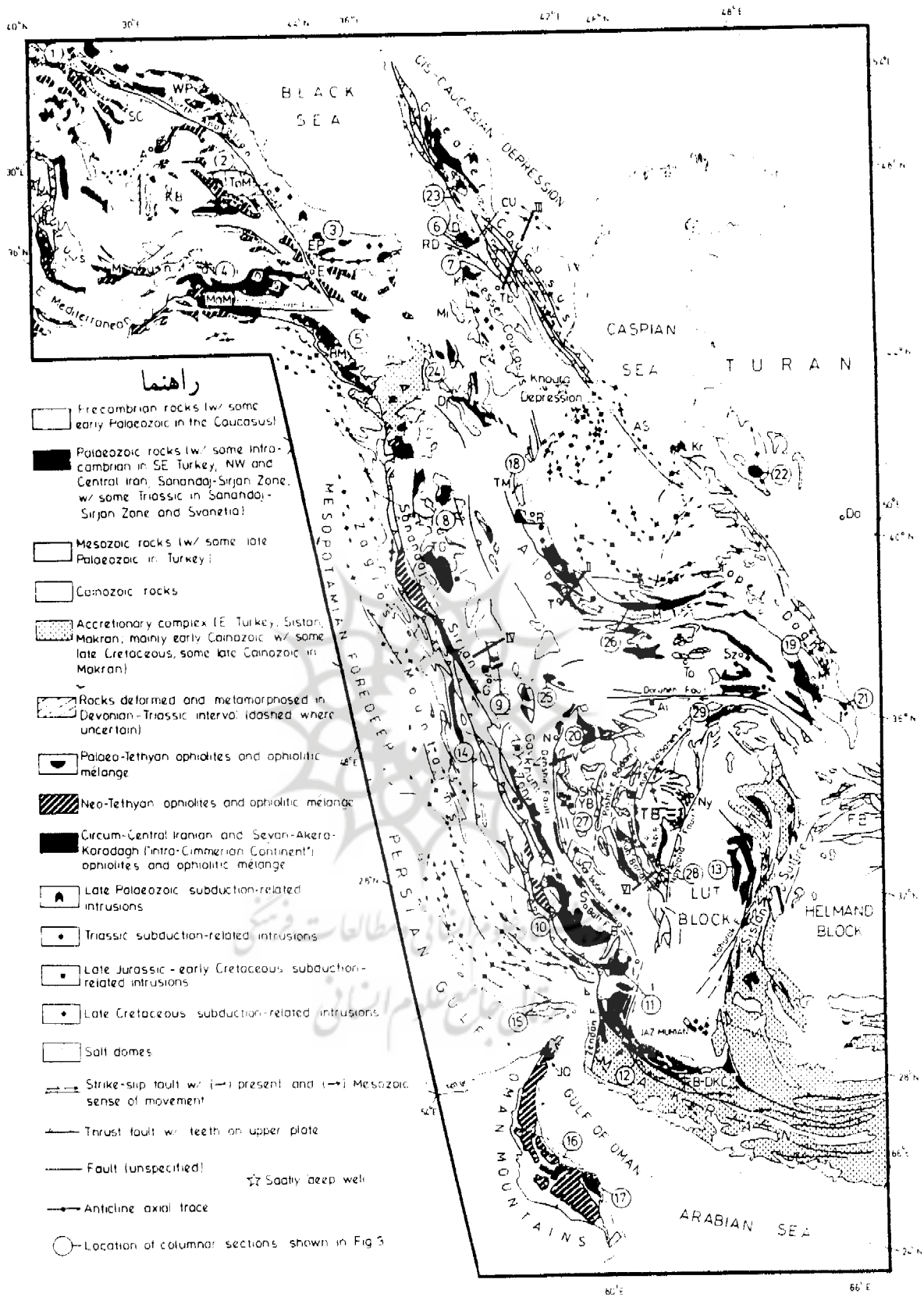
سنگهای آتشفشانی شامل بازالت تولیتی و آندزیت بازالت در اثر نیروهای کششی بوجود آمده در طول ژوراسیک میانی و پایانی در گراین سیوان - آکرا - قره باغ منجر به ظهور افیولیت و پوسته اقیانوسی شده و در البرز تأثیر فاز کششی منجر به پیدایش سنگهای آتشفشانی بازالتی گردیده است. در حوضه کبه داغ در قسمت شرقی در طول ژوراسیک پسین و کرتاسه آغازین همچنان رسوبات پر می‌شده است. در ژوراسیک میانی تا کرتاسه، تکتونیک کششی در اقیانوسهایی که در اطراف خرده قاره ایران مرکزی قرار داشته است حاکم بوده و با اینکه گزارش از وجود رسوبات ژوراسیک در این اقیانوس نشده است ولی نهشته‌های دریای عمیق در ناحیه سبزوار متعلق به کرتاسه زیرین می‌باشد. غیر از حوضه‌های یاد شده، در امتداد محل بسته شدن تیس کهن که تکتونیک کششی در آنها در حال گسترش بوده است، بقیه جاها مثل شمال ایران، جنوب روسیه و قسمتهایی از خرده قاره ایران مرکزی تحت تأثیر نیروهای فشارشی بوده‌اند که باعث دگرشکلی فشارشی، دگرگونی و ماگماتیسیم شده‌اند. در جنوبی‌ترین قسمت زون سنندج سیرجان دگرگونی با فشار متوسط و پائین و دگرشکلی محصول نیروهای فشارشی به همراه سنگهای آتشفشانی آندزیتی و توده‌های ماگمایی با ترکیب متغیر از گابرو تا گرانیت با سنگهای ۱۰-۱۱۸ و ۴-۱۶۴ میلیون سال همزمان با توده‌های ماگمایی مشابه در دیگر جاهای زون سنندج سیرجان گزارش شده است. با نظر به این محصول، فرورانش پوسته اقیانوسی تیس جوان در ژوراسیک پایانی و کرتاسه زیرین شروع می‌شود.

گرانیت‌هایی با سن ژوراسیک پسین و

کرتاسه زیرین در خرده قاره ایران مرکزی نیز مشاهده شده‌اند، مثل گرانیت شیرکوه یزد و شاه کوه در شمال ده‌سلم. این توده‌ها دلالت بر فرورانش پوسته اقیانوسی اطراف خرده قاره ایران مرکزی را در زیر پوسته قاره‌ای آن پیشنهاد می‌کند. اگرچه دگرشکلی فشارشی در اثر فرورانش پوسته اقیانوسی تیس جوان در امتداد زون سنندج سیرجان در ژوراسیک پایانی و کرتاسه زیرین می‌باشد ولی با وجود این در ناحیه سنندج نیروهای کششی بصورت محلی باعث ایجاد فرونشست سریع با رسوبگذاری ۲ تا ۳ کیلومتر شیل‌هایی با سن بارمین - آبتین (کرتاسه آغازین) شده است. شواهد ساختاری مؤید کوتاه‌شدگی پوسته در زمان ژوراسیک پایانی کرتاسه زیرین در ایران در زون سنندج - سیرجان بوضوح مشاهده می‌شود.

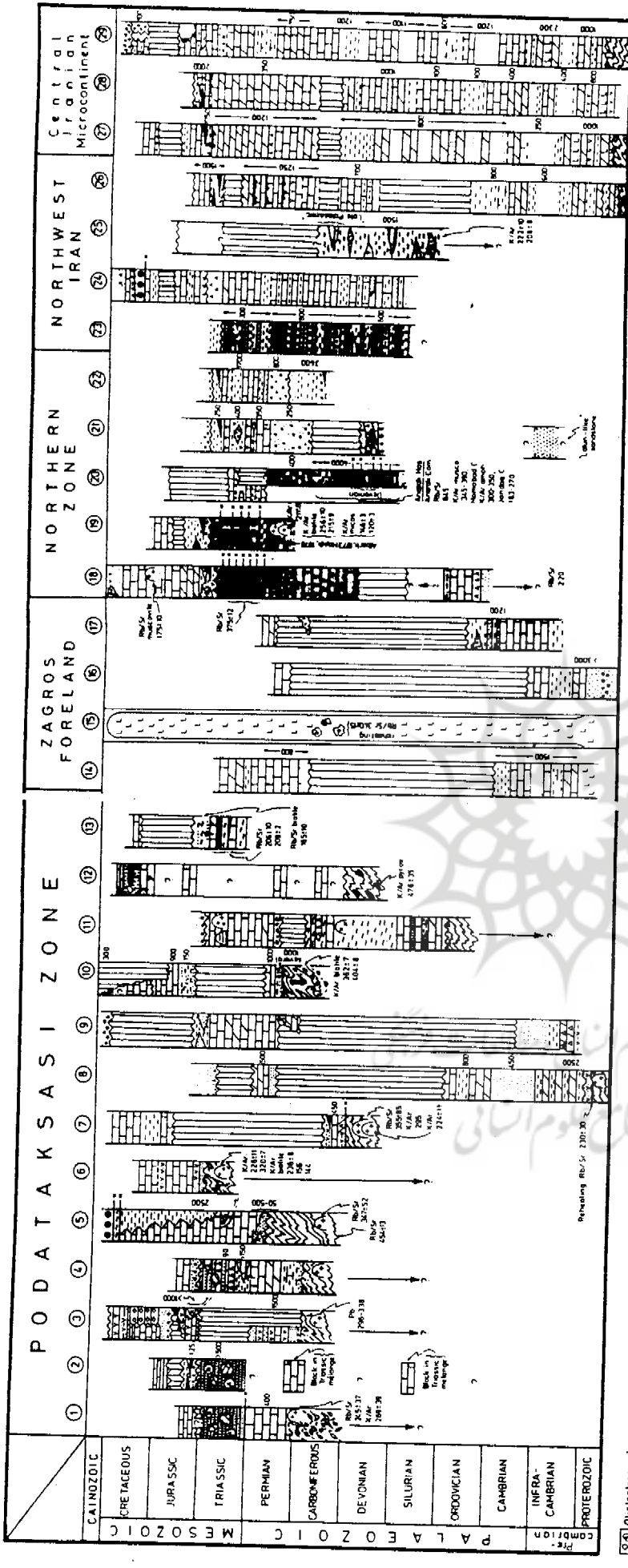
اردکان جایی است که رسوبات ژوراسیک به شدت چین خورده و به صورت دگرشیب با آهک‌های به سن آلبین پوشیده می‌شوند. در کرتاسه پسین کوتاه‌شدگی و فشردگی مشخصه دگرشکلی در کل تیس خاورمیانه (ناحیه‌ای در جنوب محور دریای خزر و دریای سیاه) است. ماگماتیسیم گسترده کرتاسه آغازین تا پالئوزون با ترکیب کالکواکالان در قسمت شمالی سیوان - آکرا - قره باغ و شمال شرق ترکیه و غرب البرز قرار می‌گیرد. دگرشکلی فشارشی اصلی در البرز در کرتاسه پسین روی می‌دهد با اینکه پالئوسن زمان ظهور دگرشکلی عظیم در این ناحیه است.

در شمال کوههای البرز، کرتاسه پسین زمان ظهور نیروهای تکتونیک کششی است. در این زمان قسمت جنوب دریای خزر و در امتداد غربی آن دریای سیاه شروع به جدایش (کافت) کردند و در امتداد شرقی، حوضه کبه داغ به فرونشست بیشتری دست یافت، بنابراین حوادث پس از برخورد قاره سیمیرین



شکل ۲ - نقشه زمین‌شناسی - تکتونیک ساده شده از منطقه چین‌خورده نیتساید در ناحیه خاورمیانه. در این شکل به نکات زیر توجه شود.

- ساختار خطی تشکیل شده توسط نواحی قفقاز - آپشرون - کبه داغ
- پیچونگی ساختار ساختمانی کبه داغ در همبندی با البرز شرقی که بسط جنوب خم شده‌اند.
- پیچونگی قرار گرفتن محور چین‌ها با راستای شرقی - غربی در مجاورت گسل در بلوک طیس - نایبند که دفعتاً بسط جنوب خم شده‌اند.



A - اترک، Ai اردکان، As آبسرون، B بافت، B-DKC کمپلیکس باجگان - دورکان، BM مسیو تیبلیس، Cv زون چورجانا - آتسلاوا، D مسیو دزیرلو،
 دراران، Dj جلفا، Ep پورته شرقی، FB بلوک فرج، G گلپایگان، I اسفندقه، JO خیل قمر، KB بلوک کرسیر، KH مسیو کرسیر، Kr کرسر انوردوسک L
 مسیو لوکی، M مشهد، MaM مالتیا، SH شیرکو، SZ سبزوار، T تهران، TB بلوک طیس، Tb تیبلیس، TG تزلزلگی، TM کوههای طائس، To ترو، ToM،
 مسیو توکاف Wp پورته غربی، PB بلوک بزد

شکل ۳ - ستونهای چینهشناسی ساده شده و گاهی شماتیک از نواحی مختلف تیتساید خارزمیانه که در متن مورد بحث قرار گرفته اند.
 ستبرای واحدها در قسمت راست هر ستون آورده شده و سن های ایزوتوپی در مواردی که روی مینرال خاص بوده ذکر گردیده
 و در غیر این صورت سن برای کل سنگ آورده شده است.
 شماره های ذکر شده در این شکل با شکل شماره ۲ یکسان می باشد.

- [Symbol] Olistostrome (s-serpentinite)
- [Symbol] Conglomerate
- [Symbol] Shallow water sandstone & undifferentiated
- [Symbol] Shallow water shale & undifferentiated shale
- [Symbol] Turbidite sandstone & turbidite in general
- [Symbol] Deep water shale
- [Symbol] Neritic limestone & carbonate rock in general
- [Symbol] Dolomite
- [Symbol] Pelagic limestone
- [Symbol] Bedded chert
- [Symbol] Chert nodules
- [Symbol] Coal
- [Symbol] Bauxite
- [Symbol] Evaporite (S) Salt dome
- [Symbol] Felsic & intermediate volcanic rock
- [Symbol] Mafic volcanic rock
- [Symbol] Pyroclastic rock
- [Symbol] Tuff
- [Symbol] Felsic & intermediate intrusion
- [Symbol] Layered intrusion*
- [Symbol] Gabbro intrusion
- [Symbol] Ophiolite
- [Symbol] Amphibolite
- [Symbol] Phyllite & Schist
- [Symbol] Gneiss
- [Symbol] Metamorphic basement in general
- [Symbol] Ultramafic inclusions in metamorphic basement
- [Symbol] Metamorphic rocks in general
- [Symbol] Uniformly resulting from orogeny
- [Symbol] Uniformly resulting from tectogeny
- [Symbol] Tectonic contact
- [Symbol] Rifting

مقاله‌های دیگری از نویسنده در مورد تکتونیک تیس خاورمیانه

Senqör, A.M.C. Demir Altiner, Alten cin, Timur Ustömer and K.J. Hsü 1988.

Origin and assembly of the Tethyside orogenic Collage at the expense of Gondwana Land.

Geological Society of London. special publication. No 37, pp. 119 - 181

Senqör A.M.C. Cin A. Rowley D.B. and S.Y. Nie 1993.

Space - Time patterns of Magmatis along the Tethysides A Preliminary study.

The Journal of Geology, volume 101, pp. 51 - 84.

Senqör A.M.C. 1990

Plate Tectonics and Orogenic Research after 25 years:

A Tethyan perspective.

Earth - Science Reviews. Volume 27. pp 1 - 201

Senqör A.M.C. 1984

The Cimmeride orogenic system and the Tectonics of Eurasia:

Geological Society of America special publication No. 195, p. 82.

می‌شوند جدا شده است. حرکت راستالغز این گسلها در شمالشرق بیشتر در طول مزوزوئیک فعال بوده است و این می‌تواند توجیهی بر پُرشیدن بسیار سریع حوضه حاصل شده از پدیده «کشش»^{۱۳} در ناحیه سنندج بصورت محلی باشد. گسلهای راستالغز در مدل پیشنهادی زیر نقش بسیار مهمی را بازی می‌کنند و الگوی مزبور به صورت جامع و کلی است و جزئیات بیشتر در مورد هر کدام از این گسلها محتاج مطالعات بیشتر و برداشتهای بسیار دقیق تکتونیک است تا این الگو را تأیید و تکمیل کند.

ادامه دارد

۱ - A.M.C. Senqör بلیت تکتونیسین معروف ترک که در دهه اخیر مقالات بسیار ارزشمندی را در موضوع تکتونیک خاورمیانه نوشته است.

۲ - Cimmerian

۳ - Middle Eastern tethyside

۴ - Terrain

۵ - Accretionary Complexes

۶ - Oroqeny

۷ - Plate

۸ - Depresssion

۹ - Block

۱۰ - Thrust

۱۱ - Sequence

۱۲ - Disconforme

۱۳ - pull - apart

متن مقاله اصلی در کتاب زیر به چاپ رسیده است.

Robertson, A.U.F., Searle, M.P.S. Ries, A.C. (eds), 1990.

The Geology and Tectonics of man Region.

Geological Society, special publication No. 49, pp. 797 - 831

با اوراسیا نمایش گوناگونی دارد. در بعضی جاها نیروهای کششی و فشارشی بصورت متناوب ظاهر می‌شوند و در بعضی دیگر نیروهای کششی همزمان با پیدایش نیروهای فشارشی در قسمت دیگر ظاهر می‌شوند و تصویر پیچیده‌ای را ترسیم می‌کنند. حتی شرایط هورست و گراین که در داخل ایران مرکزی در طول تریاس پسین - ژوراسیک آغازین بوجود آمده بود در ژوراسیک پایانی - کرتاسه زیرین بعضی از این گراین‌هایش از ۵ کیلومتر رسوب در خود می‌پذیرند (حدود سه برابر ضخیم‌ترین نهشته‌های ژوراسیک موجود در زاگرس).

بسیاری از زمین‌شناسانی که در این ناحیه از تیس تحقیق کرده‌اند به ظهور شرایط هورست و گراین در این مدت زمان و تکرار آنها اشاره کرده‌اند. حرکات امتداد لغز قابل توجه در طول این گسلها مشخص می‌کند که زونهای جداشده بوسیله گسلها در تیس خاورمیانه شرایط چینه‌ای و تکتونیکي مجزا از هم داشته‌اند.

به عنوان مثال در شیرگشت حرکت راستبر در امتداد گسل کالشانه به ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر میرسد که نهشته‌های پرمین - تریاس را جابجا کرده است. در امتداد جنوبی این گسل کوه‌هایی در طول گسل از نهشته‌های پالتوزوئیک دیده می‌شود. حرکت راستبر در گسل راستالغزده شیر - شهر بابک - بافق به صورت فعال در حال حاضر و حرکتهای پیشین آن در واقعه چرخش خرده قاره ایران مرکزی گزارش شده است. حرکت چپ‌بر بیشتر از چرخش خرده قاره ایران مرکزی نیز در ناحیه آق دربند گزارش شده است.

همانطوریکه اشاره شد زون سنندج سیرجان از بقیه ایران یا بوسیله گسلهای امتداد لغز (گسل آباده - ده شیر - شهر بابک - بافق) و یا فرونشستهای امتداد یافته در این همبری که بوسیله گسلهای راستالغز کنترل