



بیست و سومین همایش انجمن زمین شناسی ایران ۲۰ و ۲۱ آبانماه ۱۳۹۹ The 23rd Symposium of Geological Society of Iran 10-11 November, 2020



تشکیل و تکامل حوضه اقیانوسی مزوزوئیک سبزوار: کافت زایی حوضه نئوتتیس بر روی پی سنگ کادومین ایران مرکزی

حبیب اله قاسمی

استاد، گروه پترولوژی، ژئوشیمی و زمین شناسی اقتصادی، دانشکده علوم زمین دانشگاه صنعتی شاهرود،

عضو هیأت مدیره و نایب رئیس انجمن زمین شناسی ایران

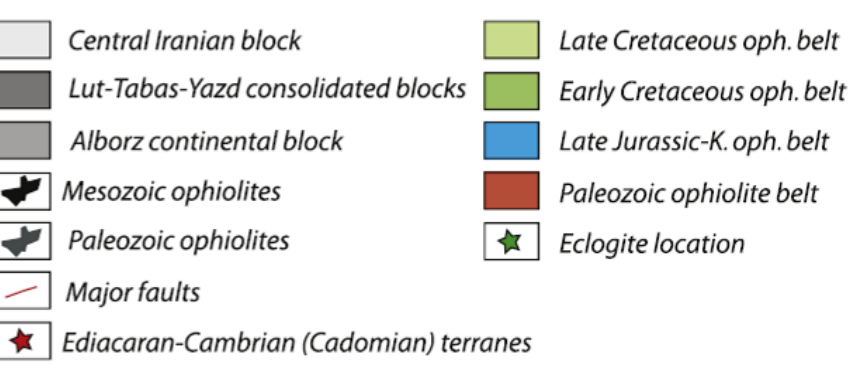
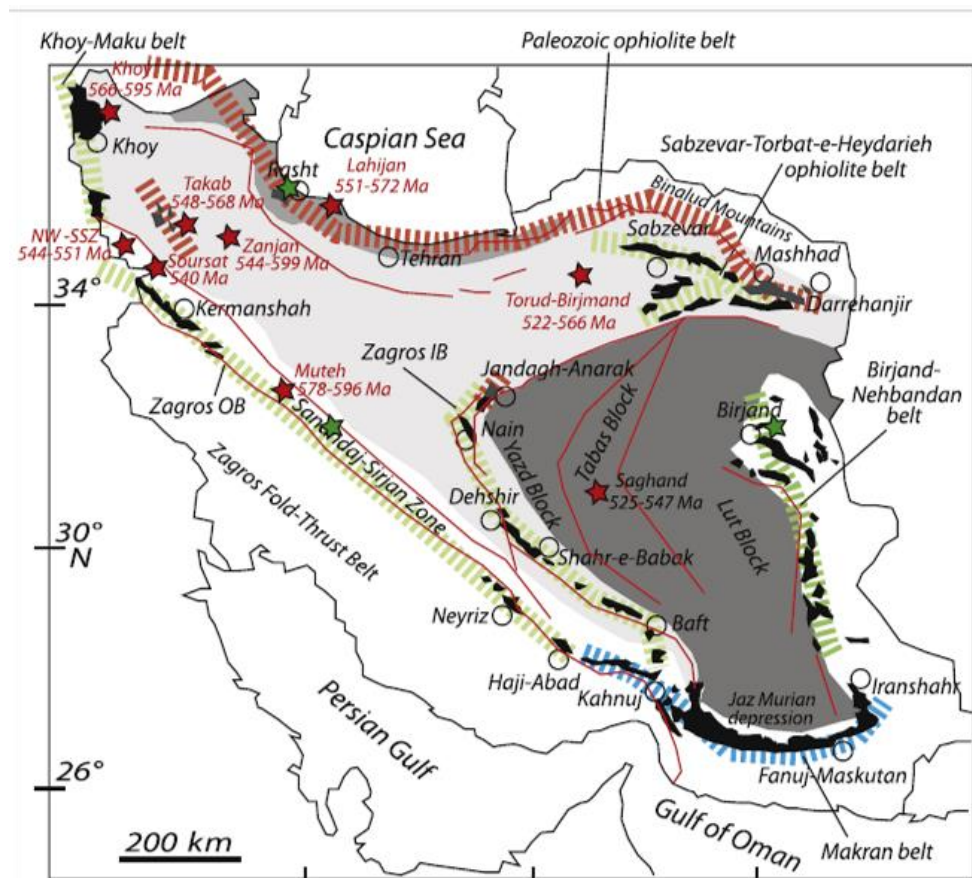
E-mail: h-ghasemi@shahroodut.ac.ir

چکیده

حوضه اقیانوسی سبزوار به همراه دیگر حوضه‌های اقیانوسی حاشیه خرده‌قاره ایران مرکزی (نظیر نائین- بافت، مکران و سیستان)، شاخه‌ها (آبراهه)هایی از حوضه اقیانوسی نئوتتیس مزوزوئیک زاگرس بوده‌اند. برخلاف حوضه اصلی زاگرس که از کربونیفر- پرمین شروع به تشکیل کرد، این حوضه‌ها خیلی دیرتر و از زمان تریاس پسین-ژوراسیک پیشین شروع به تشکیل کردند. به دنبال آغاز فروانش حوضه اقیانوسی نئوتتیس زاگرس به زیر حاشیه جنوبی پهنه ایران مرکزی (سندج- سیرجان) در تریاس پسین، حرکات کششی ناشی از این فروانش به بروز کشش و کافت‌زایی در ورقه قاره‌ای رویی (ایران مرکزی) و ایجاد حوضه‌های کششی درون قاره‌ای فرافروانشی (حوضه‌های اقیانوسی مزوزوئیک پیرامون ایران مرکزی) منجر شد. تاکنون تشکیل این حوضه‌های اقیانوسی پیرامون خرده‌قاره ایران مرکزی را به کرتاسه پسین نسبت داده‌اند و بسته‌شدن آن‌ها را نیز در کرتاسه پسین- پالئوسن/اؤسن، اندکی دیرتر از بسته شدن حوضه اقیانوسی نئوتتیس زاگرس دانسته‌اند. اما پژوهش‌های دقیق و یافته‌های ما در بیست سال گذشته نشان داده است که این حوضه‌ها نه در کرتاسه، بلکه از زمان تریاس پسین- ژوراسیک پیشین تشکیل شده‌اند و پس از گسترش در ژوراسیک میانی- کرتاسه پیشین، از زمان کرتاسه میانی با فروانش جزایر اقیانوسی و سپس از کرتاسه پسین با فروانش حاشیه قاره شروع به بسته شدن کردند و سرانجام در پالئوسن- اؤسن بسته و در میوسن برخورد قاره صورت گرفت. ماگمازایی ناشی از زایش و مرگ حوضه اقیانوسی سبزوار در واحدهای تریاس بالایی- ژوراسیک زیرین (شمشک و معادل آن در ایران مرکزی)، کرتاسه زیرین، کرتاسه میانی، کرتاسه بالایی، اؤسن، الیگوسن و حتی پلیوکواترنری با ماهیت زمین‌شیمیایی و محیط زمین- ساختی متفاوت به همراه جابه‌جایی مکانی از جنوب (در جنوب سبزوار) به شمال (منطقه فوجان- اسفراین)، به‌خوبی دیده می‌شود.

مقدمه

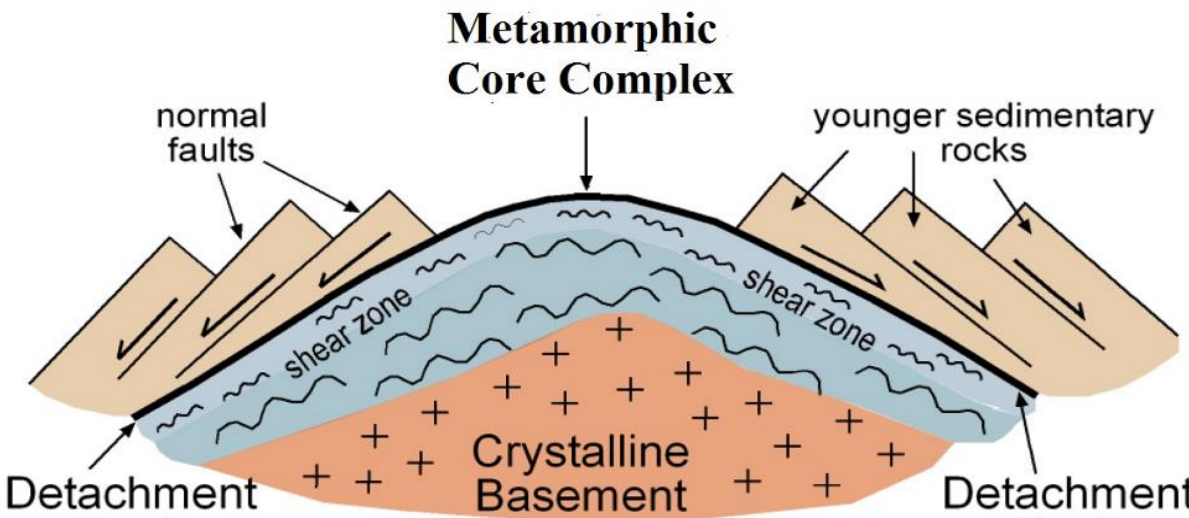
زمین ساخت دیرین و تحول جغرافیای گذشته قلمرو تتیس، موضوع پژوهش‌های بیشمار در دهه‌های اخیر بوده است. حوضه سبزوار و دیگر حوضه‌های پیرامون خرده قاره ایران مرکزی (نظیر نائین- بافت، مکران و سیستان) (شکل ۱)، بازماندگان حوضه اقیانوسی مزوزوئیک نئوتتیس هستند. هم اکنون به‌خوبی پذیرفته شده است که بلوک ایران مرکزی در زمان کربونیفر- پرمین (۱۹۰ تا ۲۰۰)، پرمین (۹۰-۱۳۰) یا تریاس (۱۰۰) از ورقه آفریقایی- عربی جدا شده است و حوضه اقیانوسی نئوتتیس زاگرس را ایجاد کرده است که در سراسر زمان مزوزوئیک وجود داشته است.



شکل ۱- نقشه پراکندگی مجموعه‌های افیولیتی ایران

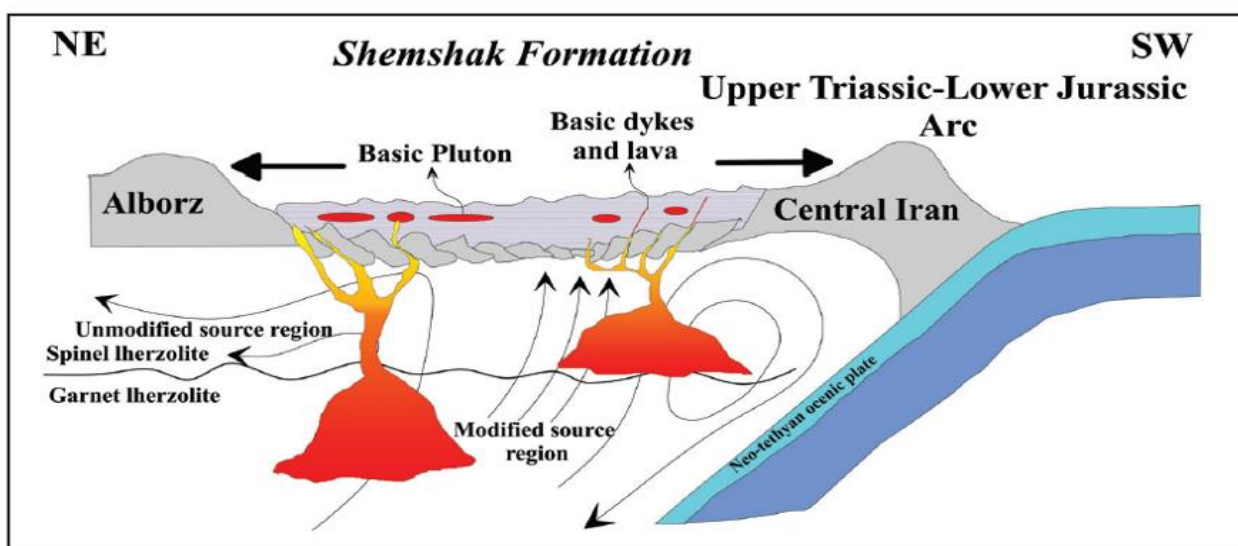
فروانش این حوضه به زیر لبه جنوبی پهنه ایران مرکزی از زمان تریاس پسین شروع ۵ و ۱۴-۱۲، سبب تشکیل پهنه دگرگونی- ماگمایی نوع آندی سندج- سیرجان شد. به دنبال فروانش سنگ‌کره اقیانوسی نئوتتیس به درون گوشته زیر سنگ‌کره قاره‌ای ایران مرکزی، پوسته قاره‌ای رویی (ایران مرکزی) دچار کشیدگی شد و حرکات برشی ناشی از این کشیدگی سبب پس زدن سنگ های رویی، بالادزگی پی‌سنگ نئوپروتروزوئیک، ایجاد حوضه‌های کششی کافتی در امتداد گسل‌های نرمال و تشکیل کنگلومرای درون حوضه‌ای ستبری با قطعات دگرگونی‌های بالازده نئوپروتروزوئیک (شکل ۲) و برجای گذاری نهشته‌های تخریبی سازند شمشک و معادل‌های آن در ایران مرکزی شد ۱۵. این نازک شدگی پوسته سبب بالآمدن گوشته و ذوب بخشی آن، تشکیل مذاب بازالتی و بالآمدن آن در امتداد پهنه‌های گسلی به صورت دسته دایک‌های دیابازی، استوک- های کوچک گابرویی و فوران‌های بازالتی (۱۷-۱۵) در رسوبات تریاس بالایی- ژوراسیک زیرین (سازند شمشک در البرز و معادل‌های آن در ایران مرکزی) شد. تاکنون، پژوهشگران مختلف تشکیل حوضه‌های اقیانوسی پیرامون خرده قاره ایران مرکزی از جمله سبزوار را به زمان کوتاه کرتاسه پسین و بسته شدن آن را نیز به کرتاسه پسین- پالئوسن/اؤسن نسبت داده- اند. اما تمرکز پژوهش‌های دقیق و به‌رهمند از مطالعات گسترده صحرایی و سن‌سنجی های دقیق ایزوتوپی ما در بیست سال گذشته در مناطق جنوب شاهرود تا سبزوار و بهره‌گیری از نتایج مطالعات دیگر پژوهشگران در سایر نقاط پهنه ایران مرکزی، مکران و شرق بلوک لوت، زوایای تاریک این موضوع مهم را روشن ساخت. بنابراین، برخلاف نظر پژوهشگران پیشین، تشکیل گسترش و بسته شدن این حوضه‌های اقیانوسی به دوره‌ای طولانی از کافت‌زایی در تریاس پسین- ژوراسیک پیشین، گسترش حوضه اقیانوسی در ژوراسیک میانی- کرتاسه پیشین، فروانش درون اقیانوسی در کرتاسه میانی- پسین و فروانش حاشیه قاره در کرتاسه پسین- اؤسن مربوط است.

الف



شکل ۲-

ب



بحث

ماگمازایی بازی (گابرو، دیاباز، بازالت) زمانه تریاس پسین- ژوراسیک پیشین در توالی‌های سازند شمشک و معادل آن در لبه شمالی پهنه مرکزی- جنوب البرز به شکل دسته دایک‌های دیابازی موازی دارای نشانه‌های زمین‌شیمیایی ماگماهای محیط‌های زمین‌ساختی حوضه‌های کششی فرافروانشی پشت کمائی است که در پهنه ایران مرکزی از ذوب بخشی گوشته اسپینل لرزولیتی و در پهنه البرز از ذوب بخشی گوشته عمیق تر گارنت لرزولیتی حاصل شده است (شکل‌های ۲ و ۳) (۱۷-۱۵). این ماگمازایی در کرتاسه زیرین از نوع بازالت‌های آلکان جزایر اقیانوسی در سنگ‌آهک‌های عمیق دریایی به صورت پراکنده دیده می‌شود و نشانگر وجود کوه‌های زیردریایی (سیمونت‌ها) در پهنه‌های عمیق اقیانوسی می‌باشد (۲۱). در کرتاسه میانی- پسین با شروع فروانش جزایر اقیانوسی، ماهیت ماگماتیسیم به کالکوالکان تغییر می‌یابد و در کرتاسه پسین با حجم زیادی از ماگمازایی دوغانه بازی- حدواسط و اسیدی (گابرو، بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، داسیت، پولیت، دیوریت، گرانودیوریت، گرانیت) با سرشت کالکوالکان جزایر اقیانوسی در جنوب سبزوار ادامه می‌یابد (۲۰-۱۸). توالی افیولیتی شمال سبزوار به سن کرتاسه بالایی نیز دارای سرشت زمین‌شیمیایی ماگماهای حوضه‌های پشت کمائی فرافروانشی می‌باشد. در پالئوسن/اؤسن با جمع شدن حوضه اقیانوسی و تبدیل محیط زمین‌ساختی به محیط فروانش حاشیه قاره، جبهه ماگمایی به صورت فعالیت آتشفشاری گسترده اؤسن میانی- بالایی از جنوب به سمت شمال افیولیت‌های سبزوار مهاجرت نموده و ماگما نیز سرشت کالکوالکان حاشیه قاره به خود می‌گیرد (۲۶-۲۲). هم‌زمان تا اندکی پس از فوران، توده‌های تراکی آندزیتی- داسیتی- رپولیتی نیمه عمیق با سرشت آداکیتی به سن ۴۹-۴۲ میلیون سال پیش به درون توالی افیولیتی و پالئوسن/اؤسن نفوذ کرده‌اند (۲۵-۲۲). در الیگوسن- میوسن با فرورفتن بقایای سنگ‌کره اقیانوسی به اعماق بیشتر و تشکیل هسته اولیه حوضه‌های کششی کافتی پشت کمائی، ماگماهای الیون بازالتی آلکان از اعماق گوشته گارنت لرزولیتی منشأ گرفته و به شکل فوران‌های بازالتی و با توده‌های گابرویی در واحدهای سنگی سری‌های قرمز زیرین و بالایی جایگزین می‌شوند (۲۸-۲۷). با خامه فروانش و انجام برخورد قاره‌ای در میوسن، آخرین تکاپوی ماگمایی وابسته به فروانش حوضه سبزوار به شمالی‌ترین بخش منطقه در جنوب فوجان- اسفراین مهاجرت کرده و با سرشت کالکوالکان پاناسیم بالای آداکیتی (۲۹) جلوه می‌نماید (شکل ۴).



شکل ۳- الف و ب- تصویرهای ماهواره‌ای Google Earth از دسته دایک‌های موازی دیابازی ژوراسیک میانی در مجموعه‌های دگرگونی نئوپروتروزوئیک پسین مناطق رضاآباد و پندهزارچاه در منطقه بیارجمند در جنوب باختری شاهرود. ب- نمای نزدیک از همین دایک‌ها. ت- نمای نزدیک از گارنت گنسی‌های میزبان دایک‌ها. ث- کنگلومرای قاعده‌ای ژوراسیک متشکل از قطعات دگرگونی‌های نئوپروتروزوئیک پسین در منطقه بند هزارچاه در بیارجمند. ج- نمای نزدیک از کنگلومرای قاعده ژوراسیک متشکل از قطعات دگرگونی‌های نئوپروتروزوئیک پسین.

نتیجه گیری

برخلاف باور پیشینیان، زایش، گسترش و بسته‌شدن نهایی حوضه اقیانوسی نئوتتیس سبزوار و ماگمازایی/دگرگونی وابسته به آن نه در بازه زمانی کوتاه مدت کرتاسه بالایی- پالئوسن/اؤسن بلکه در بازه زمانی طولانی از تریاش پسین- ژوراسیک پیشین تا پلبوسن- کواترنری ادامه داشته است. پهنه سبزوار نمونه‌ای بارز از ماگمازایی/دگرگونی مراحل مختلف تشکیل و تکامل یک حوضه اقیانوسی است و تمامی عناصر یک پهنه فروانش شامل مجموعه دگرگونی، مجموعه افیولیتی و کمان‌های مختلف ماگمایی (جزایر اقیانوسی، حاشیه قاره، پسابرخوردی درون قاره) را دارد.

منابع

- [۱] قاسمی، ح، سزهئی، م، ژوتو، ت، بلون، ا، و امامی، م، ۱۳۸۳، سن پرتوسنجی بخشهای مافیک و دگرگونه‌های میزبان مجموعه اولترامافیک- مافیک سیخوران، جنوب خاوری ایران فصلنامه علوم زمین ۵۲(۱۱): ۶۷-۵۸.
- [2] Sacconi, E., Azimzadeh, Z., Dilek, Y., and Jahangiri, A., 2013, Geochronology and petrology of the Early Carboniferous Misho Mafic Complex (NW Iran), and implications for the melt evolution of Paleo-Tethyan rifting in Western Cimmeria. Lithos. 162: 264-270.
- [3] Stampfli, G.M., Marcoux, J., and Baud, A., 1991, Tethyan margins in space and time. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 87: 373-409.
- [4] Garzanti E., and Sciumnach D., 1997, Early Carboniferous onset of Gondwanian glaciation and Neo-Tethyan rifting in Southern Tibet. Earth and Planetary Science Letters 148: 359-365. doi: 10.1016/S0012-821X(97)00028-9.
- [5] Saidi A., Brunnet M.F., and Ricou L.E., 1997, Continental accretion of the Iran Block to Eurasia as seen from Late Paleozoic to early Cretaceous subsidence curves. Geodinamica Acta 10: 189-208.
- [6] Garzanti E., Le Fort P., and Sciumnach D., 1999, First report of Lower Permian basalts in South Tibet: Tholeiitic magmatism during break-up and incipient opening of Neotethys. Journal of Asian Earth Sciences 17: 533-546. doi:10.1016/S1367-9120(99)00008-5.
- [7] Stampfli, G.M., Raumer, J.F.V., and Borel, G.D., 2002, Paleozoic evolution of pre-Variscan terranes: From Gondwana to the Variscan collision. In: Martinez Catalan, J.R., Hatcher, R.D., Jr., Arenas, R., Diaz Garcia, F., (Eds), Variscan- Appalachian Dynamics: The Building of The Late Paleozoic Basement. Geol. Soc. Am. Bull. 364: 263-280.
- [8] Angelini L., Balini M., Garzanti E., Nicora A., and Tintori A., 2003, Gondwanan deglaciation and opening of Neotethys: The Al Khilata and Salwan Formations of Interior Oman. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 196: 99-123. doi: 10.1016/S0031-0162(03)00315-8.
- [10] Robertson A.H.F., and Searle M., 1990, The northern Oman Tethyan Continental margin: Stratigraphy, Structure, Concepts and Controversies. In: Robertson A.H., Searle M.P., and Ries A.C., eds., The Geology and Tectonics of the Oman Region. Geological Society of London, Special Publication 49: 3-25.
- [11] Shafaii Moghadam, H., Stern, R.J., 2014, Ophiolites of Iran: keys to understanding the tectonic evolution of SW Asia: (I) Paleozoic ophiolites. Journal of Asian Earth Sciences, 91: 19-38.
- [12] Berberian, F., and King, G.C.P., 1981, Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. Canadian Journal of Earth Sciences, 18: 210-256.
- [13] Besse J., Torco F., Gallet Y., Ricou L.E., Krystyn L. and Saidi A., 1998, Late Permian to Late Triassic palaeomagnetic data from Iran: constraints on the migration of the Iranian block through the Tethyan Ocean and initial destruction of Pangaea. Geophysical Journal International 135(1): 77-92.