

بیوزن بندی رسوبات کربونیفر بر اساس پالینومورفها و روزن بران در برش حوض دوراه واقع در جنوب شرق طبس

محمد رضا آریانسب^{*}، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت • جهانپخش دانشیان، دانشگاه خوارزمی • آما لیا اسپینا، دانشگاه پروجای ایتالیا

چکیده

نتایج مطالعه رسوبات کربونیفر در ایران مرکزی می‌تواند، مبنای تحقیقات در حوضه‌های هیدروکربوری زاگرس و کپه‌داغ قرار گیرد. دلیل این امر وجود رخنمون‌های بی‌نظیر رسوبات کربونیفر در ایران مرکزی و عدم بیرون‌زدگی آنها در سایر حوضه‌های نفتی ایران است. از آنجائی که این حوضه‌ها در زمان پالئوزوئیک در سکوی مشابهی قرار داشته‌اند؛ می‌توانند شرایط یکسانی را تجربه کرده باشند. دیرینه‌شناسی به عنوان اولین گام در شناسایی این رسوبات و محیط تشکیل آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین این نوشتار به بررسی این رسوبات در ایران مرکزی که شامل سازندهای شیشتو (شیشتو-۲) و سردر در جنوب شرق طبس رخنمون یافته‌اند پرداخته است. بر مبنای مطالعات دیرینه‌شناسی انجام شده بر روی رسوبات این دو واحد سنگی و ظهور و انقراض میکروفسیل‌های گیاهی و جانوری موجود در آنها، بیوزن‌های پالینولوژیکی و روزن‌بری مشخص شد. نتایج به دست آمده از دو گروه فسیلی مورد اشاره به منظور کنترل صحت اطلاعات با یکدیگر مقایسه شده است که نتایج در این مطالعه ارایه می‌شود.

اصلاحات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۶/۰۹/۱۳
تاریخ ارسال به داور: ۹۶/۰۶/۲۵
تاریخ پذیرش داور: ۹۶/۰۹/۲۱

واژگان کلیدی:

ایران مرکزی، طبس، سازندهای شیشتو و سردر، کربونیفر

مقدمه

دسترسی به اطلاعات سنگی و زیستی، برش‌های مرجع آنها توسط اشتوکلین و همکاران [۳] در ناحیه مورد مطالعه در این مقاله توصیف شدند [۴]. مطالعات متعدد فسیل‌شناسی از جمله مطالعه کنودونت‌ها [۵، ۶، ۷، ۸، ۹]، پالینومورف‌ها [۱۰، ۱۱، ۱۲]، بربوزوآ [۱۳] و غیره بر روی رسوبات فوق انجام شده است که خالی از اشکال نیستند. لون و همکاران [۱۴] سازند سردر را به گروه ارتقاء داده و دو سازند قلعه (سردر-۱) و آبشنی (سردر-۲) را با سن پینسلوانین در نواحی ازبک کوه و انارک معرفی کردند [۱].

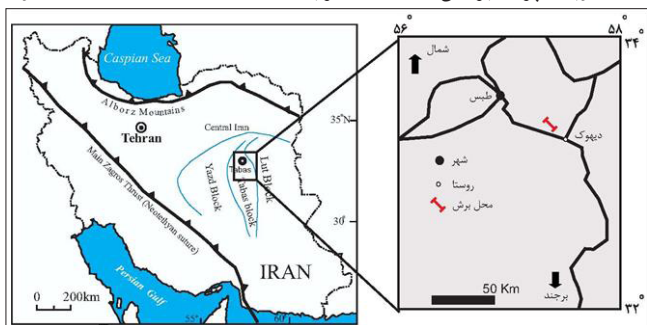
بررسی وضعیت حوضه‌های هیدروکربوری ایران در زمان کربونیفر منوط به مطالعه رسوبات این زمان در سرتاسر ایران است و لازم است تا رخنمون‌های سنگی و یا ستون‌های سنگی حفاری شده در جاه‌ها در گستره ایران مطالعه شود. متأسفانه در حوضه‌های هیدروکربوری ایران که شامل زاگرس و کپه‌داغ است، رخنمونی از رسوبات کربونیفر دیده نمی‌شود. اگر بپذیریم، ایران در زمان کربونیفر جزئی از ابرقاره گندوانا بوده است، بنابراین می‌توان انتظار داشت که حوضه‌های مختلف ایران در زمان فوق دارای شرایط محیطی و اکولوژی مشابهی بوده و نتایج مطالعه رسوبات رخنمون یافته کربونیفر در سایر نواحی ایران مانند البرز و ایران مرکزی، در حوضه‌های هیدروکربوری استفاده شود. در حوضه‌های البرز و ایران مرکزی، مطالعات متعددی بر روی کربونیفر انجام شده است (بزرگ‌نیا (Bozorgnia, ۱۹۷۳)، مصدق (۱۳۷۹)، فلاحت‌گر و همکاران (Falahatgar et al, ۲۰۱۵)، برنکل و همکاران (Brenckle et al, ۲۰۰۹) و بهرامی و همکاران (Bahrami et al, ۲۰۱۱)، گرگیج (۱۳۸۱)، سهرابی (۱۳۸۴) و سلطانی (۱۳۹۱)). مطالعه همزمان پالینومورف‌ها و روزن‌بران در ناحیه حوض دوراه، برای اولین بار انجام شده است تا از نتایج این دو گروه فسیلی برای کنترل یکدیگر استفاده شود.

۲- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی

برش حوض دوراه با مختصات طول $55^{\circ} 20' 33''$ شمالی و عرض $29^{\circ} 4' 20''$ شرقی، در ۶۵ کیلومتری جنوب شرق طبس و از طریق جاده آسفالتی بیرجند، به طرف روستای دیهوک قابل دسترسی است (شکل-۱).

۳- زمین‌شناسی عمومی منطقه

رسوبات پرکامبرین تا عهد حاضر با ضخامت زیاد در منطقه رخنمون



شکل ۱ | موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش‌های مورد مطالعه

۱- پیشینه مطالعات

رسوبات کربونیفر برش حوض دوراه واقع در جنوب شرق طبس شامل رسوبات کربناته و سیلیسی-آواری در برگیرنده بخش شیشتو-۲ و سازند سردر است. برش الگوی سازند شیشتو برای اولین بار توسط روتنر و همکاران [۱] و برش الگوی سازند سردر توسط گانسر [۲] معرفی شد. به دلیل عدم

* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (mohammadrtk@gmail.com)

دیده شده از بخش شیشتو-۲ است. این گونه معرف اولین پالینوزون ۸۰ متر از قاعده بخش شیشتو-۲ را در بر می گیرد. در بخش بالایی این پالینوزون، روزنبرانی مانند *Diplosphaerina magna*، *Eotuberitina retlingerii*، *inaequalis*، *Parathuramina sp.* همراه گونه‌های *Earlandia elegans*، *Earlandia moderata* و *Earlandia clavatulata* حضور دارند که تا پالینوزون بعدی ادامه دارند. این محدوده روزنبری تحت مجموعه بیوزنی *Earlandia moderata* نامیده شد.

۲- در پالینوزون بعدی گونه‌های *Schopfites claviger*، *Auroraspora macra*، *Spelaeotriletes pretiosus*، *Raištrickia clavata*، *Auroraspora solisortus*، *Diatomozonotriletes rarus*، *Indotriradites dolianitii*، *Knoxisporites literatus* و بسیاری از گونه‌های دیگر یافت می شود که سن تورنیزین پسین را مشخص می کند. این پالینوزون با ضخامت ۳۳ متر با نام *Schopfites claviger* - *Earlandia moderata* (CM) است. این بخش از توالی معادل با بخش بالایی بیوزون *Earlandia vulgaris* و بخش زیرین *Earlandia vulgaris* است. شروع بیوزون روزنبری اخیر با ظهور گونه *Earlandia vulgaris* مشخص می شود.

رسوبات سنگ آهک موجود در بین پالینوزون فوق و پالینوزون بعدی به دلیل ماهیت رسوبی فاقد پالینومورف است و به همین دلیل این محدوده بر مبنای روزنبران بیوزون بندی شده است. وجود گونه‌های روزنبری مشخص مانند *Darjella monilis* و انواع گونه‌های *Tetrataxis* در این محدوده، عامل مهمی در تعیین بیوزون‌های این بخش است. *Earlandia clavatulata* با شکل خاص خود موجب تعریف بیوزون با نام این گونه شد؛ اما ظهور گونه بسیار شاخص *Darjella monilis* با گسترش جغرافیایی وسیع و زمان حضور بسیار کوتاه عامل تقسیم بیوزون *Earlandia clavatulata* به دوزیرزون *Darjella monilis* و *Tetrataxis conica* در بازه مورد مطالعه شده است.

۳- سومین پالینوزون معرفی شده با ضخامت ۲۰۳ متر به نام *Cordylosporites magnidictyus* حاوی *Indotriradites daemonii*، *Indotriradites dolianitii*، *Knoxisporites stephanophorus*، *Perotrilites tessellatus*، *Schulzospora campyloptera*، *Raištrickia nigra*، *Apiculiretusispora multisetata*، *Densosporites*

دارد. به عنوان نمونه، رسوبات پالینوزوئیک با ضخامت ۲ تا ۳ کیلومتر است. در حالیکه رسوبات مزوزوئیک بیش از ۱۰ کیلومتر ستبراً دارد [۴]. علاوه بر این رسوبات، سنگ‌های آتشفشانی به خصوص سنگ‌های آذرین مربوط به دوران سوم نیز در منطقه گسترش یافته است. همچنین اثرات تکتونیک به فراوانی در ناحیه دیده می شود. بطوریکه گسل‌های کوچک و بزرگ به صورت گسل‌های عادی و معکوس عمل کرده و باعث بلوک بندی ناحیه شده‌اند. به عنوان نمونه بلوک طبس از شرق توسط گسل نایبندان و در غرب توسط گسل کوهبنان-کلمرد محدود شده است. رسوبات پالینوزوئیک در برش حوض دوره (شکل-۲) شامل سازندهای پادها، بهرام، سبزار، شیشتو، سردر و جمال و رسوبات مزوزوئیک شامل سازندهای سرخ شیل، شتری، نایبند، شمشک، بادامو، بغمشاه، قلعه دختر، اسفندیار و رسوبات کوتاه است [۴].

۴- سنگ شناسی

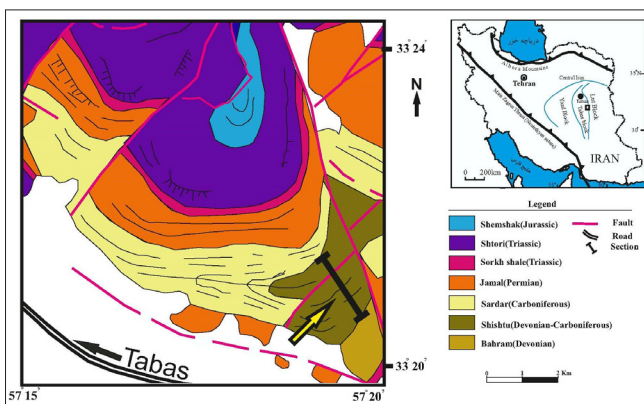
رسوبات مورد مطالعه شامل بخش شیشتو-۲ از سازند شیشتو و سازند سردر است. بخش شیشتو-۲ به ضخامت ۳۰۳ متر، با رسوبات شیلی سیاه رنگ معروف به «افق شیلی موش» شروع می شود. در ادامه رسوبات شیلی و سنگ آهک به صورت متناوب نهشته شده‌اند. در بخش‌های بالایی این سازند، لایه‌های چرتی به صورت بین لایه‌ای دیده می شود. ماکروفسیل‌هایی مانند براکیوپود، کرینئید، گاستروپود، دوکفه‌ای، مرجان، بریوزوآ، جلبک و اثرات فسیلی مانند *Zeophycus* به فراوانی در رسوبات سنگ آهک بخش شیشتو-۲ وجود دارد.

سازند سردر دارای ضخامت ۵۳۴ متر است. رسوبات این سازند با کنگلومرا شروع می شود. این کنگلومرا پلی میکتیک و حاوی قطعات متنوعی با اندازه‌های مختلف تا چند سانتیمتر است. سپس رسوبات ماسه سنگی، شیلی و میان لایه‌هایی از سنگ آهک با ضخامت‌های مختلف در بین آنها نهشته شده است. ساختارهایی مانند ریبیل مارک و چینه بندی متقاطع در واحدهای رسوبی فوق دیده می شود. بیشترین ضخامت رسوبات سازنده این واحد سنگی از نوع سیلیسی-آواری است.

۵- مطالعات دیرینه شناسی

به منظور تعیین بیوزون‌های موجود، نمونه‌های شیل در آزمایشگاه پالینولوژی و نمونه‌های سنگ آهکی در آزمایشگاه دیرینه شناسی آماده سازی شدند. پس از مطالعات دیرینه شناسی بر روی اسلایدها و مقاطع نازک تهیه شده، گونه‌های پالینومورف و روزنبران شناسایی و براساس آنها، نمودار انتشار فسیلی مشخص شد. بیوزون‌های معرفی شده در زیر مورد بحث و مقایسه قرار گرفتند. در این بحث تنها به تعداد معدودی از گونه‌های شاخص و مهم اشاره می شود.

۱- گونه‌های پالینومورفی *Spelaeotriletes pretiosus*، *Spelaeotriletes balteatus*، *Spinozonotriletes uncatus*، *Aratrisporites saharaensis*، *Raištrickia clavata*، *Radiizonates arcuatus* سن تورنیزین میانی در توالی



شکل ۲ | زمین شناسی عمومی و محل برش حوض دوره در جنوب شرق طبس

این پالینوزون انواع دوباله پولن‌ها ظاهر می‌شوند و براساس این واقعیت سن ای پالینوزون باشکرین-مسکووین است. در این بیوزون گونه‌های پولن *Caheniasaccites densus*، *Florinites junior*، *Potonieisporites spp.*، *Potonieisporites densus*، *Potonieisporites jayantiensis*، *Potonieisporites novicus*، *Cannanoropollis janakii*، *Plicatipollenites gondwanensis*، *Plicatipollenites malabarensis*، *Crustaesporites sp.*، *Jugasporites sp.*، *Corisaccites* و *Lueckisporites sp.*، *Cycadopites sp.*، *Protohaploxypinus amplus* وجود دارد.

نتیجه‌گیری

بیوزون‌بندی رسوبات کربونیفر در برش حوض دوره براساس ظهور و انقراض گونه‌های پالینومورف و روزن‌بران صورت گرفته است. بر مبنای این مطالعات، ۵ پالینوزون و ۵ بیوزون روزن‌بر (با دو زیرزون) مشخص شد. بیوزون‌های معرفی شده اگرچه مربوط به دو گروه متفاوت فسیلی هستند، ولی از نظر سنی به خوبی یکدیگر را تایید می‌کنند و رسوبات توالی مورد مطالعه را پوشش می‌دهند. سن این توالی براساس پالینومورف‌ها و روزن‌بران، تورنیزین میانی تا مسکووین است. بر مبنای این گونه‌ها دو نبود چینه‌ای در درون این توالی دیده می‌شود. اولین نبود بین بیوزون روزن‌بری *Archaeidiscus (Permodiscus) rotundus* - *Earlandia clavatula* یعنی *Archaeidiscus (Planoarchaeidiscus) eospirillinoides* و پالینوزون معادل آن یعنی *Cordylosporites magnidictyus* است که موید نبود رسوبات ویزین زیرین تا میانی است. نبود دوم در محل مرز دو سازند شیشتو و سردر است که اواخر ویزین بالایی و اوایل سرپوخوین را شامل می‌شود. ■

annulatus و پالینومورف‌های دیگری است که نشانگر ویزین پسین برای این بیوزون است. در بخش زیرین این پالینوزون، بیوزون روزن‌بری *Archaeidiscus (Permodiscus) rotundus* - *Archaeidiscus (Planoarchaeidiscus) eospirillinoides* وجود دارد که در آن اولین ظهور گونه‌های بدوی از آرکندیسیدها دیده می‌شود. سایر گونه‌های روزن‌بر در این محدوده شامل *Brunsia spirillinoides*، *Pseudoammoidiscus priscus*، *Pseudoammoidiscus sp.*، *Viseidiscus monstratus*، *Ammarchaeidiscus sp.*، *Tetrataxis sp.*، *Tournayella sp.*، *Archaeidiscus (Permodiscus) rotundus*، *Archaeidiscus moelleri* است. بیوزون *Cordylosporites magnidictyus* قسمت بالای سازند شیشتو و بخش زیرین سازند سردر را شامل می‌شود.

بیوزون روزن‌بری *Archaeidiscus (Rugosoarchaeidiscus) demaneti* - *Archaeidiscus (Archaeidiscus) stilus* با سن سرپوخوین، مابین چهارمین و پنجمین پالینوزون قرار دارد. این وضعیت به دلیل ماهیت سنگ‌شناسی این محدوده است که از نوع سنگ‌آهک بوده و فاقد پالینومورف است.

۴- پالینوزون *Monosaccate Pollens* با ضخامت ۷۵ متر، چهارمین بیوزون پالینولوژیکی است که با اولین ظهور پولن‌های تک‌باله مشخص می‌شود. این گونه‌ها در بسیاری از نقاط دنیا مشخصه شروع سرپوخوین هستند. بنابر ظهور پولن‌های تک‌باله و انواع دوباله در بیوزون بعدی، سن این بیوزون سرپوخوین-باشکرین در نظر گرفته می‌شود. در این بازه گونه‌های پولن‌های *Florinites* و *Potonieisporites*، *Plicatipollenites*، *Leiotriletes spp.* و *Punctatisporites spp.* نیز دیده می‌شوند.

۵- آخرین پالینوزون مشخص شده در رسوبات کربونیفر برش حوض دوره با نام *Bisaccate Pollens* دارای ضخامت ۲۹۰ متر است. در

منابع

- [۸] سه‌راهی، ز.، ۱۳۸۴. یواستراتیگرافی سیستم‌های کربونیفر (سازند سردر) - پرمین (سازند جمال) در منطقه ازبیک کوه (برش زلودو) براساس روزن‌بران با نگرش ویژه بر کونودونتها (Conodonts) - پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۲۴۱ صفحه، ۴۱ اطلس میکروفسیل.
- [۹] سلطانی، ا.، ۱۳۹۱. مطالعه کونودونت‌های کربونیفر پیشین در برش حوض دوره، جنوب کوه‌های شتری، طبس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ۱۲۱ صفحه.
- [۱۰] اکبریان رشوانلو، م.، ۱۳۷۱. مطالعه چینه‌نگاری زیستی و پالئوکولوژی سازند سردر در مقطع تیپ واقع در ناحیه طبس (کوه‌های شتری)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۷۴ صفحه.
- [۱۱] ظاهری، ش.، ۱۳۸۶. پالینولوژی رسوبات دونین و کربونیفر شمال شاهرود، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ۱۸۶ صفحه.
- [۱۲] موسوی، م.ج.، ۱۳۷۴. پالینواستراتیگرافی و پالئوبیوژنوگرافی سازندهای پادها، بهرام، شیشتو (۲) و سردر واقع در حوض دوره (شرق طبس)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ۹۹ صفحه.
- [13] Tolokonnikova, Z. and Yazdi-Moghadam, M., 2013. Early Visean bryozoans from the Shishtu II Member, Shishtu Formation, central Iran, *Geologos*, 19 (4): 291299-.
- [14] Leven, E.J., Davydov, V.I. and Gorgij, M.N., 2006. Pennsylvanian stratigraphy and Fusulinids of Central and Eastern Iran, *Palaeontologia Electronica*, <http://palaeo-electronica.org>, 36 pages
- [1] Ruttner, A.W., Nabavi, M.H. and Hajian, J., 1968. Geology of the Shirgesht area (Tabas area, east Iran). Geological Survey of Iran, Report No. 4: 1133-.
- [2] Gansser, A., 1955. New aspectsof the geology in Central Iran, proceeding 4th world Petroleum Congress. Rom.
- [3] Stöcklin, J., Eftekhar-Nezhad, J. and Hushmand-Zadeh, A., 1965. Geology of the Shotori Range (Tabas area, east Iran). Geological Survey of Iran, Report No. 3: 169-.
- [۴] آقائباتی، ع.؛ ۱۳۸۷. فرهنگ چینه‌شناسی ایران، جلد دوم (دونین - پرمین)، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۶۳۰ صفحه.
- [5] Yazdi, M., 1996. Late Devonian-Carboniferous Conodont biostratigraphy of the Tabas area, Eastern Iran. Ph.D. thesis, Macquarie University, Sydney. 221 pp.
- [6] Yazdi, M., 1999. Late-Devonian-Carboniferous conodonts from Eastern Iran. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 103: 167200-.
- [7] Bahrami, A., Corradini, C. and Yazdi, M., 2011. Upper Devonian-Lower Carboniferous conodont biostratigraphy in the Shotori Range, Tabas area, Central-East Iran Microplate, *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 50 (1): 3553-.