

پالئوآکولوژی مرجانهای کربنیفر میانی (باشکیرین) در برش زلدو (کوههای ازبک‌کوه)

مهدی بادپا^{۱*}، محمد خانه‌باد^۲، کاوه خاکسار^۳، علیرضا عاتشوری^۴

۱، ۴ و ۲ - گروه زمین‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- مرکز آموزش عالی امام خمینی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران

Mahdibadpa110@gmail.com

چکیده

مجموعه غنی از مرجان‌های کربنیفر در سازند سردر، در برش چینه‌شناسی زلدو وجود دارد. پس از شناسایی مرجان‌ها، میکروفاسیس افق‌های حاوی این سنگواره‌ها جهت تشخیص پارامترهای محیطی مطالعه شدند. این اجتماع مرجانی به دیرینگی کربنیفر میانی (باشکیرین) است و در ۲ افق قرار دارد. این مرجان‌ها در محیط‌های لاگون و دریای باز در یک پلاتفرم کم‌عمق گسترش داشتند. مجموعه مرجانی مورد مطالعه، در آبهای کم‌عمق گرم و شفاف با شوری نرمال و اکسیژن بالا در زون نوری زندگی می‌کردند. مرجانهای روگوزای فاسیکولیت *Fomichevella* و *Heintzella* با بیشترین فراوانی، چهارچوب اصلی این مجموعه را تشکیل می‌دهند. کلنی‌های روگوزای *Fomichevella* و *Minatoa* بیشترین تنوع و کلنی‌تابولای-*Michelinia* کمترین فراوانی و تنوع را دارند.

کلید واژه‌ها: کربنیفر، پارامترهای محیطی، باشکیرین، مرجان، ازبک‌کوه، سازند سردر

Paleoecology of middle Carboniferous (Bashkirian) corals in Zaladu Section, Ozbak-Kuh Mountains

Abstract

Rich assemblages of Carboniferous corals exist in the Zaladu stratigraphic section. After the identification of the corals, microfacies of coral members were studied. This association belonging to Bashkirian age (Middle Carboniferous) and were found in two horizons. These corals existed in a lagoon and open marine belonging to a shallow carbonate ramp environment. This association favored a shallow, warm, and clear marine environment with normal salinity and high oxygen, within the photic zone. The fasciculate rugose of *Fomichevella* and *Heintzella*, have the most abundance, and these colonies made main builders of the coral association. Colonial rugose corals of *Fomichevella* and *Minatoa* have maximum diversity. *Michelinia* tabulate corals, has the least abundance and diversity.

مقدمه

سازند سردر در مناطق وسیعی از کوه‌های ازبک‌کوه رخنمون دارد. کاملترین برونزد این سازند در برش زلدو واقع شده است. فسیل‌های مرجان‌ها، فراوانی و تنوع بالایی در این برش دارند. هدف این مقاله آنالیز پارامترهای محیطی مجموعه مرجان‌های کربنیفر میانی (باشکیرین)، همراه با آنالیز میکروفاسیس برای تشخیص فاکتورهای محیطی و پالئوآکولوژیکی است.

موقعیت جغرافیایی

برش زلدودر دره‌ای به همین نام واقع در کوه‌های ازبک کوه گرفته شده است که در مختصات جغرافیایی $34^{\circ} 39' 42''$ عرض شمالی و $57^{\circ} 11' 48''$ طول شرقی در ۲۷ کیلومتری جاده عشق آباد به بردسکن قرار دارد. برای دسترسی به این برش وارد جاده گوشه کمر شده و بعد از طی مسافت ۲۳ کیلومتر در شمال روستای شیشتو به برش زلدو می‌رسیم (شکل ۲).

چینه شناسی عمومی

سازند سردر، در کوه‌های ازبک کوه، سیمایی متفاوت با برش الگو دارد و از واحدهای کربناته بیشتری نسبت به سایر برش‌ها تشکیل شده است. این سازند در برش مورد مطالعه به دیرینگی ویزتن پسین - مسکووین بوده که ستبرای آن حدود ۲۷۷ متر است. مرز تحتانی آن با سازند شیشتو و مرز فوقانی آن با سازند غیررسمی زلدو (به دیرینگی قزلین پسین - آسلین) ناپوستگی همشیب می‌باشد (شکل ۲). سازند سردر در این برش به ۳ پاره سازند آواری در زیر، کربناته در قسمت میانی و آواری - کربناته در بالا قابل تفکیک است (بادپا و همکاران، ۱۳۸۸). مرجانهای باشکیرین به ستبرای ۱۵-۵ متر در فاصله ۱۷۳ متری از قاعده سازند سردر واقع شده است؛ این مرجان‌ها غالباً به شکل ریف‌های تکه‌ای (Patch reef) دیده می‌شوند. همچنین یک کلنی بزرگ مرجان فاسیکولیت به ابعاد $2 \times 2/5$ متر و به ستبرای ۱۰-۵ سانتیمتر (شکل ۵ B,C) در ۱۶۷ متری از قاعده این سازند واقع شده است. براساس مطالعات (Leven et al. 2006) برپایه فرامینفرها و سهرابی و همکاران (۱۳۸۴) براساس فرامینفرها و کنودونت‌ها، افق مورد مطالعه به دیرینگی باشکیرین پیشین - میانی یا وستفالین پیشین می‌باشد.

مجموعه مرجانی

در برش مورد مطالعه فراوانی مرجانهای کربنیفرمیانی (باشکیرین) از چپ به راست به ترتیب زیر است: *Fomichevella*, *Heintzalla*, *Minatoa*, *Multithecopora*, *Paraheeritschioides*, *Kleopatrina*, *Michelinia* همچنین تنوع گونه‌ها در این مجموعه به ترتیب شامل موارد زیر است: *Fomichevella* (۳ گونه) *Minatoa* (۳ گونه) *Heintzalla* (۲ گونه)، از جنس‌های زیر یک گونه در برش مورد مطالعه شناسایی شده است. *Multithecopora*, *Kleopatrina*, *Michelinia Paraheeritschioides*. حجم فونای مرجانی در افق مورد مطالعه به نحوی است که ۵۰-۸۰ درصد محتویات این افق را تشکیل می‌دهند. این مجموعه مرجانی غالباً در موقعیت‌های زندگی، فسیل شدند. موقعیت‌های رشد در این کلنی‌ها قابل شناسایی است و شواهد حمل و نقل قابل ملاحظه (مانند برگشتگی، جورشدگی، خردشدگی و شکستگی) ناچیز است.

میکروفاسیس و شواهد محیطی

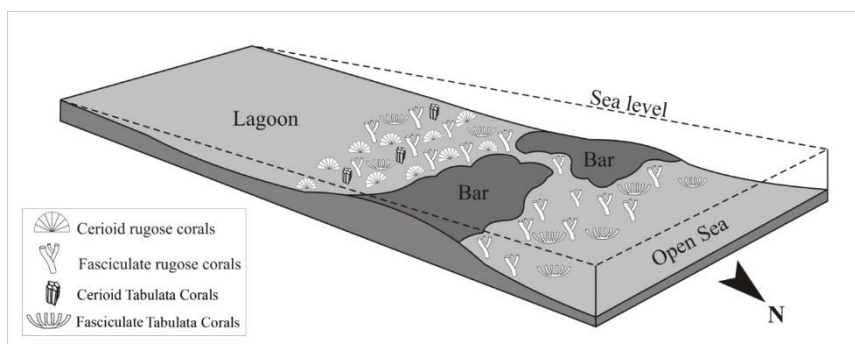
بر اساس مطالعات میکروفاسیس، بخش عمده‌ای از کلنی‌های مورد مطالعه در سنگ آهک‌های بیوکلیستیک و کستون (شکل 3f) در محیط لاگون قرار دارند؛ برخی از مرجانهای فاسیکولیت نیز در سنگ آهک‌های بیوکلیستیک پکستون (شکل 3e) دریای باز وجود دارند (شکل ۱). غلبه مرجانهای فاسیکولیت نشان‌دهنده محیط‌های کم‌انرژی هست (Zhang et al., 2010)، وجود مقادیر بالای گل در بین دانه‌ها در مقاطع مورد مطالعه (شکل 3c) نیز این را تأیید می‌کند. در بعضی از مقاطع، فراوانی پلوئیدها و بیوکلیست‌های شکسته بیانگر چرخش محدود آب است، اما این سطح بالای انرژی، دائمی نبود زیرا شواهد موجود در سازند سرد در برش مورد مطالعه نشان می‌دهد بازه زمانی طولانی با انرژی کم در منطقه وجود داشت که اجازه ته‌نشینی گل‌آهکی را داده است و در دوره‌های رسوبی کوتاه مدت و پرانرژی پلوئیدها افزایش یافته و بیوکلیست‌ها شکسته شدند (Said et al., 2010). فراوانی موجودات استنوهالین (شکل 3b,g) در این مجموعه رخساره‌ای بیانگر این است که محیط لاگون در توالی مورد مطالعه محصور نبود و با دریای باز ارتباط داشته است (خانه‌باد، ۱۳۹۱). حضور مرجان‌ها و براکیوپودها (شکل 3g) و تنوع زیستی بالا نشان‌دهنده سطح اکسیژن دیرینه بالا و شوری نرمال محیط دریایی است (Fürsich, 1993). از نظر دما، فراوانی مرجان‌ها و رشد گسترده ارگانسیم‌ها نشان‌دهنده دریا‌های گرمسیری است. آرایش فشرده کورالیت‌ها (شکل 3a,h) در کلنی‌ها نشان‌دهنده تولید ارگانیک بسیار بالا است. رشد عمودی نسبتاً محدود بوده زیرا کلنی‌های فاسیکولیت به اندازه‌های عمودی بزرگ نمی‌رسند (Rodríguez et al., 1994). مطالعه مقاطع میکروسکوپی نشان می‌دهد که در فضای بین مرجان‌ها سیمان‌شدگی گسترده‌ای رخ نداده و رسوب اطراف مرجان‌ها عمدتاً میکربیتی است (شکل 3d). در نتیجه بستر، در طی گسترش رخساره‌های مرجانی، احتمالاً نرم بوده است لیکن خرده‌های اسکلتی موجودات، تا حدی مواد کافی برای اتصال کلنی‌های مرجانی را فراهم نمود.

نتیجه‌گیری

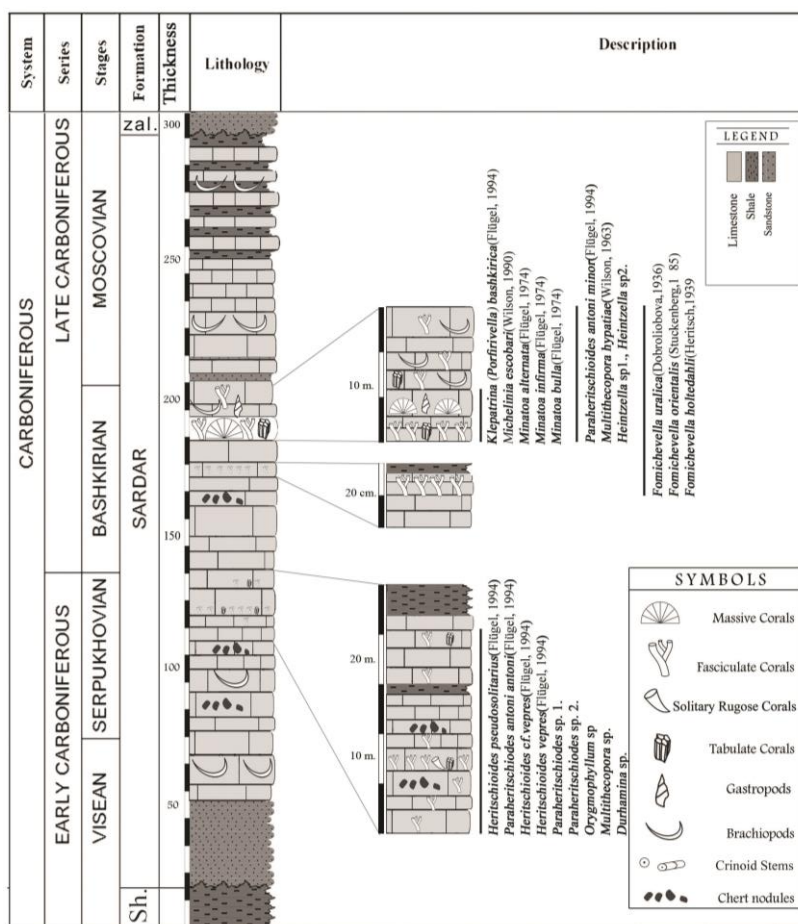
در برش مورد مطالعه مرجان‌های روگوزا و تابولا در یک پلتفرم کم عمق کربناته در محیط‌های لاگون تا دریای باز توسعه داشتند. فراوانی مرجان‌ها نشان‌دهنده حضور آن‌ها در محیط‌های دریایی گرمسیری عرض‌های پایین با اکسیژن بالا و شوری نرمال است. بر اساس میکروفاسیس لایه‌ها و نیز برپایه خردشدگی ناچیز کلنی‌های فاسیکولیت و برجا بودن کلنی‌ها، انرژی هیدرودینامیک غالباً کم تا متوسط بوده است. با توجه به حضور مرجان‌های فراوان در محیط لاگون و نیز فراوانی سایر موجودات استنوهالین از قبیل کریئوئیدها، براکیوپودها و بریوزوآها در مجموعه رخساره‌ای، محیط لاگون محصور نبوده و با دریای باز ارتباط داشته است. در مجموعه مورد مطالعه، کلنی‌های فاسیکولیت *Fomichevella* و *Heintzella* بیشترین فراوانی؛ کلنی‌های *Fomichevella* و *Minatoa* بیشترین تنوع را دارند. کلنی‌های *Michelinia* کمترین فراوانی و تنوع را در بین مرجان‌های مورد مطالعه دارند.

منابع

- بادپا، م.، ۱۳۸۸. مطالعه مرجان‌های سازند سردر در برش زلندو، کوه‌های ازبک کوه (خاور ایران مرکزی) بر اساس مرجانها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۱۴ ص.
- خانه باد، م.، ۱۳۹۱. محیط رسوبی، دیاژنز و ژئوشیمی رسوبات کربونیفر شرق ایران مرکزی. رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۵۲ ص.
- سهرابی، ز.، حمدی، ب.، آقاباتی، ع.، ۱۳۸۴. بیواستراتیگرافی سازند سردر، در برش زلندو ازبک کوه (شرق ایران)، گردهمایی علوم زمین سازمان زمین‌شناسی کشور.
- Aretz, M., 2010. Habitats of colonial rugose corals: the Mississippian of western Europe as example for a general classification. *Lethaia*, 10: 1-15.
- Fürsich, F.T., 1993. Palaeoecology and evolution of Mesozoic salinity-controlled benthic macroinvertebrate associations. *Lethaia*, 26: 327-348.
- Leven, E. Ja., V. I. Davydov, and M. N. Gorgij., 2006. Pennsylvanian stratigraphy and fusulinids of central and eastern Iran, *Palaeontologia Electronica*. 1-36.
- Rodríguez, S., Arribas, M.E., Falces, S., Moreno-Eiris, E., Dela Peña, J.A., 1994. The *Siphonodendron* Limestone of Los Santos de Maimona Basin: development of an extensive reef-flat during the Visean in Ossa Morena, SW Spain. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 72: 203-214.
- Said, I.; Rodríguez, S.; Berkli, M.; Cózarl, P.; Gómez-Herguedas, A., 2010. Environmental parameters of a coral assemblage from the Akerchi Formation (Carboniferous), Adarouch Area, central Morocco. *Journal of Iberian Geology* 36 (1): 7-19.
- Zhang, Y. L., Gong, E. p., Wilson M. A., Guan, C. Q., Sun, B, L., 2010. A large coral reef in the Pennsylvanian of Ziyun County, Guizhou (South China): The substrate and initial colonization environment of reef-building corals. *Journal of Asian Earth Sciences*. 37: 335-349.

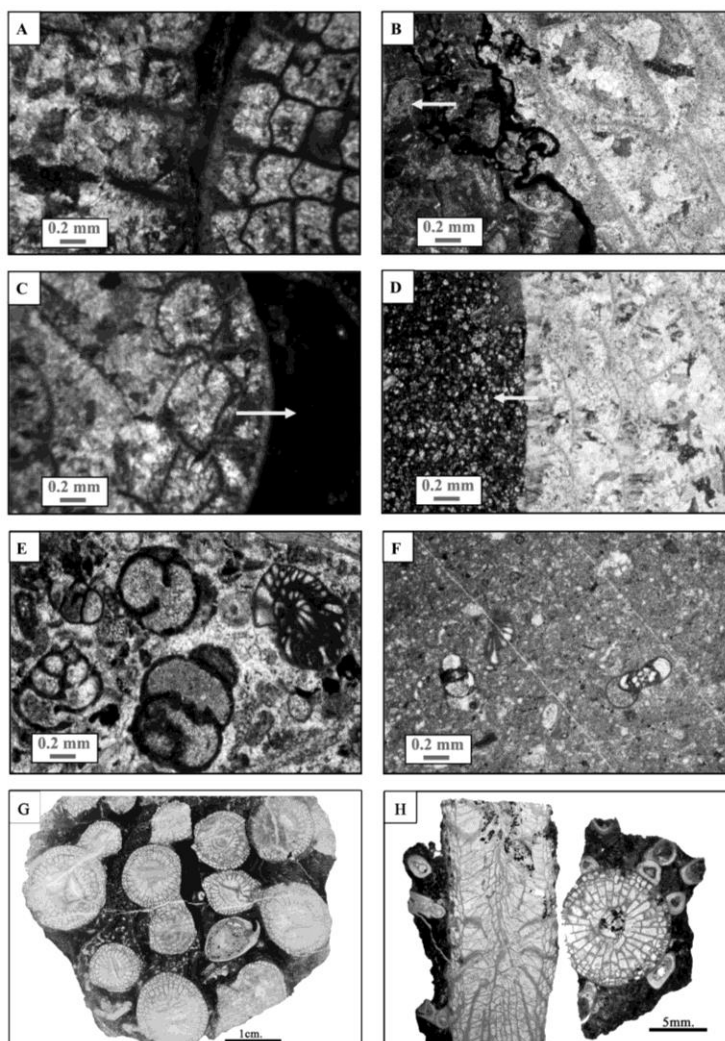


شکل ۱- مدل رسوبی افق مرجانی کربنیفر میانی (باشکیرین) سازند سردر در برش زلندو



شکل ۲-

ستون چینه شناسی سازند سردر در برش زلذو و موقعیت افق های مرجانی در آن



شکل ۳- (A) آرایش فشرده بین کورالیت ها (B) همراهی مرجان ها با کرینوئیدها (C) رسوب گلی اطراف مرجان ها (D) دولومیتی شدن فضای گلی بین مرجان ها (E) پکستون فرامینفردار (F) و کستون فرامینفردار (تمامی مقاطع میکروسکوپی در XPL) (G) براکیوپود در بین کورالیت های فاسیکولیت *Fomichevella* (H) مرجان تابولای *Multithecopora* در اطراف مرجان روگوزای *Paraheritschioides* رشد کرده است.