تعیین عمق دیرینه سازند آبدراز در برش پادها بر اساس فرامینیفرهای کفزی

خالقی خبازان، فرزانه[1*]؛ عاشوری، علیرضا[2]؛ آریایی، علی اصغر[3]؛ وحیدی‌نیا، محمد[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

۲ـ قطب فسیل‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- عضو هیئت علمی گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

چکیده

در این پژوهش، رسوبات سازند آبدراز در خاور حوضه کپه‌داغ با هدف تعیین عمق دیرینه و چگونگی تغییرات نسبی سطح آب مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بدین منظور برش پادها در ۱۲۵ کیلومتری خاور مشهد، با سنگ‌شناسی عمده مارن، مارن آهکی و سنگ آهکهای گل سفیدی به ضخامت تقریبی ۴۶۰ متر انتخاب گردید. بر اساس مطالعه‌ی فرامینیفرهای پلانکتونیک، سن این سازند، تورونین تا سانتونین معرفی شده است. جنسها و گونه‌های شاخص فرامینیفرهای بنتیک و نسبت فرمهای پلانکتونیک به بنتیک نشان می‌دهد، عمق حوضه رسوبی کپه‌داغ در بازه زمانی مذکور، در مجموع از ابتدا تا انتهای سازند افزایش داشته، ولی این افزایش با نوساناتی همراه بوده است.

Paleobathymetry of Abderaz Formation in Padeha section, according to benthos foraminifera

Abstract

At this research, to do paleobathymetrical studies and identification of sea level changes in east of Kopet-dagh basin, the Abderaz Formation sediments is studied. For this order, Padeha section, in 125Km. east of Mashad city is selected. In this section, Abderaz Fm. Is composed of marl, limy marl and chalky limestone with 460 meters thickness. According to planktonic foraminifers, the age of this formation is Turonian to Santonian. Index genuses and species of benthos foraminifers and planktonic-benthic ratio show that Kopet-dagh basin depth, in ascending direction, from base to top of the section was increased, but this increasing was fluctuant.

مقدمه

برش پادها در فاصله‌ی ۱۲۵ کیلومتری جاده‌ی مشهد ـ سرخس در ۲ کیلومتری شمال روستای پادها با مختصات جغرافیایی "۱۵/۸ ,'۴۴ ,^{0}۶۰ طول خاوری و"۳۰/۶ ,'۵ ,^{0}۳۶ عرض شمالی قراردارد. مرز زیرین سازند آبدراز در این برش، با سازند آیتامیر از نوع ناپیوستگی هم شیب بوده و مرز بالایی آن با سازند آب‌تلخ پیوسته و تدریجی است. سازند آبدراز در این برش به طور عمده شامل مارن، مارنهای آهکی و سنگ آهکهای مارنی خاکستری تا خاکستری متمایل به آبی یا سبز همراه با ۴ نوار سنگ آهک گل سفیدی است.

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعات انجام شده در زمینه تعیین عمق دیرینه، با شناسایی الگوی پراکندگی و نحوه‌ی تغییرات اجتماعات و گونه‌های فرامینیفر بنتیک نسبت به تغییرات عمق، ارتباط خوبی بین انواع جنسهای میکروفسیلی بنتیک با عمق حوضه رسوبی را نشان می‌دهد (Van der Zwaan *et al.*, 1999; Jorissen *et al.*, 2007). به طور کلی تغییرات دو عامل اصلی مواد غذایی و اکسیژن در پراکندگی گونه‌های مختلف موجودات مؤثر است. در این رابطه مدلهای متفاوتی ارائه شده است. برای نمونه می‌توان به مدلهای Sliter & Baker (1972)، Alegret & Thomas (2001) و Alegret *et al.* (2003) اشاره نمود. در این مطالعه با کمی تغییر از مدل Sliter & Baker استفاده شده است (جدول۱).

جدول۱: مدل ارتباط عمق و برخی از جنسهای فرامینیفرهای بنتیک کرتاسه (بر گرفته از اسلیتر و بیکر (۱۹۷۲) با تغییرات)

Environment		Foraminifers		
SHELF	Inner	*Mililiolids* *Palmula* *Placopcilina*	*Planorbulina* *Bolivia* *Pararotalia*	*Nomonella* *Guttulina* *Ceratobulimina*
	Outer	*Nodosariids* *Gyroidina* *bolivina* *Gavelinella*	*Pseudonodosaria* *Pseudourigerina* *Pyramidina* *Globulina*	*Pyrolina* *Gaudryina* *Dorothia* *Alabamina*
BATHYAL	Upper	*Gyroidinoides* *Gaudryina* *Praebulimina*	*Dorothia* *Ammodiscus* *Pyramidina*	*Gavelinella* *Spiroplectammina* *Trochammina*
	Middle	*Praebulimina* *Gaudryina* *Allomorphina*	*Bathysiphon* *Spiroplectamina* *Ammodiscoides*	*Dorothia* *Ammodiscus* *Chilostomella*
	Lower	*Glomospira* *Gaudryina* *Osangularia*	*Praebulimina* *Allomorphina* *Gaudryina*	*Bathysiphon* *Saccammina* *Ammodiscus*

برای این پژوهش، تعداد ۱۱۷ نمونه از سازند آب‌دراز برداشت گردید. نمونه‌ها با روش شستشو توسط آب اکسیژنه آماده‌سازی شده و از نمونه‌های مناسب نیز مقاطع میکروسکوپی لازم تهیه گردید. جهت شناسایی و مقایسه میکروفسیلهای ذکر شده، از منابعی چون (Cushman,1969)، (Hornibrook *et al*,1989) و (Lamolda *et al*,2007) استفاده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

سازندآب‌دراز شامل ۸ واحد سنگ چینه‌ای متفاوت است. این واحدهای سنگی به‌ترتیب از پایین به بالا عبارتند از:

۱ـ بخش شیل زیرین با ۴۹ مترضخامت که شامل شیل و مارن خاکستری تیره مایل به سبز همراه با آثاری از دوکفه‌ای، خارپوست و کرینوئید است. از جمله میکروفسیلهای فرامینیفری این واحد می‌توان انواع زیر را نام برد:

Dentalina aculeate, Dentalina basiplanata, Heterohelix globulosa, Marssonella turris, Marginulina inconstantia, Nodosaria affinis, Robulus alexanderi, Saracenaria saratogana, Whiteinella archeocretacea.

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به جدول ۱ و فراوانی انواع فرامینیفرهای ذکر شده، محیط دریای باز و شلف بیرونی برای این بخش معرفی می‌شود.

۲ـ بخش سنگ آهک گل سفیدی شماره ۱ با ۸ متر ضخامت که شامل سنگ آهکهای ضخیم لایه بیومیکریتی سفید چرک مایل به زرد نخودی با میان لایه‌هایی از سنگ آهک مارنی نازک لایه دارای اثراتی از دوکفه‌ای، بریوزوئر و گاستروپود است. فراوانی انواع گونه‌های *Calcispherula* و *Pithonella* در این واحد قابل توجه است. مهمترین فرامینیفرهای این واحد شامل انواع زیر است:

Dentalina aculeate, Globotruncana lapparenti, Globotruncana linneiana, Heterohelix reussi, Lenticulina munsteri, Nodosaria affinis.

مقایسه این گروهها با جدول ۱ محیط شلف بیرونی را معرفی می‌کند.

۳ـ بخش مارن زیرین با ۲۷/۷۵ متر شامل مارن خاکستری تا خاکستری مایل به سبزکه دارای آثاری از دوکفه‌ای، اسفنج و کرینوئید است. از جمله میکروفسیلهای فراوان این واحد می‌توان انواع زیر را نام برد:

Ammodiscus cretacea, Dentalina gracilis, Dicarinella primitive, Frondicularia goldfussi, Gaudryina pyramidata, Globotruncana lapparenti, Heterohelix moremani, Marssonella oxycana, Nodosaria aculeate.

این مجموعه محیط شلف بیرونی تا اوایل باتیال بالایی را پیشنهاد می‌کند.

۴ـ بخش سنگ آهک گل سفیدی شماره ۲ که ۱۲ متر ضخامت دارد و شامل حدود ۹ متر مارن با میان لایه‌های نازک لایه‌ی آهکی خاکستری روشن تا سفید و ۳ متر سنگ آهک بیومیکریتی ضخیم لایه با میان لایه‌های نازکی از مارن و آهک مارنی به رنگ سفید مایل به زرد نخودی است. از جمله ویژگیهای این واحد وجود آثار دوکفه‌ای،کرینوئید، اسفنج و قطعات شکسته فسیلی زیاد به همراه کمی گلوکونیت می‌باشد. وجود لامیناسیون ظریف، گرهک و آثار بیوتوربیشین از ویژگیهای دیگر این واحد به شمار می‌رود. مجموعه میکروفسیلی این واحد به شرح زیر است:

Eouvigerina gracilis, Heterohelix globulina, Globotruncana lapparenti, Globotruncana Primitive, Gyroidinoides nitida.

این مجموعه محیط شلف بیرونی را معرفی می‌کند.

۵ ـ بخش مارن میانی با ۷۰ متر ضخامت شامل مارن خاکستری تیره تا روشن مایل به سبز دارای آثاری از دوکفه‌ای، اسفنج، کرینوئید و بریوزوئر است. وجود گلوکونیت و گرهکهای پر شده با اکسید آهن از جمله ویژگیهای این واحد است. از مجموعه میکروفسیلی این واحد می‌توان به انواع زیر اشاره نمود.

Ammodiscus cretacea, Bolivinoides decorate, Heterohelix globulina, Gaudryina pyramidata, Globotruncana lapparenti, Gyroidinoides nitida, Marsonalla oxycona, Neoflabellina rugosa, Stensioina exculpta.

این مجموعه محیط شلف داخلی تا ابتدای باتیال را معرفی می‌کند. به نظر می‌رسد محیط رسوب‌گذاری در ابتدای این واحد کم عمق‌تر از انتهای آن بوده است. حتی انواع پوسته‌های آگلوتینه نیز در ابتدای این واحد گرانولار بوده و در انتها سوزنی شکلند. همچنین به نظر می‌رسد بیشترین عمق حوضه مربوط به بخش انتهایی این واحد است. فراوانی

Archive of SID

www.SID.ir

جنسهای *Ammodiscus*، *Gyroidinoides* و *Gaudryina* و کاهش فراوانی جنسهای *Bolivinoides* و *Neoflabellina* نشان از افزایش عمق در انتهای این بخش از سازند دارد.

۶ ـ بخش سنگ آهک گل سفیدی گلوکونی‌دار شماره ۳ با ۱۶ مترضخامت که شامل دو تناوب از سنگ آهکهای بیومیکریتی ستبر لایه با میان لایه‌های مارنی نازک لایه وتناوبی از سنگ آهکهای متوسط لایه و مارنهای متوسط لایه است. ویژگی مهم این واحد سنگ چینه‌ای کاهش جنسهای *Calcispherula* و *Pithonella* و خرد شدگی زیاد فسیلها است. همچنین فراوانی زیاد خارپوست و اینوسراموس با ابعاد نسبتاً بزرگ، جلبکهای سبز و آمونیت نشانه بارز این لایه است. مهمترین فرامینیفرهای این واحد عبارتنداز:

Dentalina gracilis, Globotruncana lapparenti, Heterohelix globulosa, Lenticulina munsteri, Marssonella oxycona, Neoflabellina suturalis, Neoflabellina rugosa, Rosita fornicate, Stensioina exculpta.

این مجموعه فسیلی کاهش عمق را تا رسیدن به شلف داخلی معرفی می‌کند. تنوع زیاد فسیلهای خارپوست و جلبک سبز این مطلب را تأیید کرده، ولی وجود آمونیت و پلانکتونهای دریازی قطع ارتباط با دریای باز را نفی می‌کند.

۷ـ بخش مارن بالایی که ۲۶۶/۷ مترضخامت داشته و شامل مارن خاکستری روشن مایل به سبز یا آبی است و به تدریج به مارن آهکی و سنگ آهک مارنی خاکستری روشن مایل به سبز یا آبی تا سفید تبدیل می‌شود. وجود آثاری از ماکروفسیلهای دوکفه‌ای، اسفنج و کرینوئید و نیز گرهکهای پر شده با اکسید آهن و لامیناسیون ظریف که گاهی آثار موجی (ریپل مارک) را تداعی می‌کند، از جمله ویژگیهای این واحد است. ازجمله فسیلهای آن می‌توان انواع زیر را نام برد.

Ammobacolites coprolithiformis, Ammodiscus cretacea, Dentalina gracilis, Dorothia conula, Frondicularia watersi, Gaudryina laevigata, Gaudryina pyramidata, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Globotruncana lapparenti, Gyroidinoides nitida, Neoflabellina rugosa, Nodosaria aculeate, Nodosaria affinis, Stensioina exsculpta.

این مجموعه فسیلی محیط شلف داخلی تا خارجی و حتی کمی عمیقتر تا ابتدای باتیال بالایی را معرفی می‌کند. تغییرات عمق در این قسمت به گونه‌ای است که بخش میانی عمیقتر از بخشهای ابتدا و انتها است.

۸ ـ بخش سنگ آهک گل سفیدی شماره ۴ دارای ۲۱ مترضخامت که با سنگ آهک متوسط لایه بیومیکریتی همراه با تداخلهایی از مارن متوسط لایه شروع شده و در ادامه تناوبهای مارنی ـ سنگ‌آهکی آن دچار تغییرات زیاد ضخامتی می‌شود. از ویژگیهای این واحد وجود لامیناسیون ظریف، سیمان میکرواسپاریتی، قطعات شکسته میکروفسیلها وآثار دوکفه‌ای، اسفنج و کرینوئید می‌باشد. دراین واحد جنسهای *Calcispherula* و *Pithonella* در حد بسیار کم هستند. میکروفسیلهای این واحد عبارتند از:

Dentalina gracilis, Dicarinella asymetrica, Dorotia conula, Gaudryina pyramidata, Globotruncana lapparenti, Globotruncana arca, Gyroidinoides globosa, Heterohelix globulosa, Marssonella oxycana, Stensioina exculpta.

این مجموعه فسیلی محیط تشکیل شلف بیرونی را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

اجتمـاع فسـیلهای *Globotruncana Lapparenti*، *Globotruncana imbricate*، *Dicarinella asymetrica*، *Globotruncana Schneegansi*، *Stensioina exculpta* و *Whiteinella archeocretacea* معرف سـن تـورونین تـا سانتونین برای سازند آب‌دراز در برش پادهاست. مجموعه فسیلی حاضر، محیط رسوبی دریای باز را معرفی می‌کند. عمق حوضه رسوبی در طی این زمان دست‌خوش تغییرات متناوب بوده است، اما در مجموع از ابتدا تا انتهای سازند کمی افزایش عمق داشته است. بـا توجـه بـه فراوانـی و پراکنـدگی جنسـهایی مثـل *Gaudryina*، *Gyroidinoides* و *Heterohelix* بر طبق نظر Hart (1980) و Wonders (1980)، عمق حوضه بـین ۵۰ تـا ۳۰۰ متـر متغییـر بـوده اسـت. محیط رسوبی پیشنهادی برای زمان تشکیل این واحد سنگ چینه‌ای شلف بیرونی است کـه بـا نوسـانات سـطح آب همراه بوده است.

References

Alegret, L., Molina, E., & Thomas, E., 2003. Benthic foraminiferal turnover across the Cretaceous/Paleogene boundsry at Agost (southeastern Spain): paleoenvironmental inferences. *Marine Micropaleontology* 48: 251-279.

Alegret, L., & Thomas, E., 2001. Upper Cretaceous and lower Paleogene benthic foraminifera from northeastern Mexico. *Micropaleontology* 47: 269-316.

Cushman, J.A, 1969. Foraminifera Their Classification & Economic Use. *Cambridge, Massachussets Harvard University press*, 600pp.

Hart, M.B., 1980. A water depth model for the evolution of the planktonic foraminiferida. *J. Nature,* 286: 252-254.

Hornibrook, B., Brazier R.C., & Strong, C.P., 1989. Manual of New Zealand Permian to Pleistocene Foraminiferal Biostratigraphy. *N.Z.Geological survey*, Paleontological Bulletin 56: 175p.

Jorissen, F.J., Fontanier, C., & Thomas, E., 2007. Paleoceanographical proxies based on deep sea benthic foraminiferal assemblage characteristics. *In:* Hillarie-Marcel C. & de Vernal, A. (eds.) Proxies in Late Cenozoic Paleoceanography (Pt.2): Biological tracers and biomarkers, *Elsevier*, 843 pp.

Lamolda, M.A., Peryt, D., & Ion, J., 2007. Planktonic foraminiferal bioevents in the Coniacian/ santonian boundary interval ea Olazagutia, Navarra province, Spain. *Cretaceous Research* 28: 18-29.

Sliter, W.V., & Baker, R.A., 1972. Cretaceous bathymetric distribution of benthic foraminifera. *J. Foraminiferal Res*, 2: 167-183.

Van der Zwaan, G.J., Duijnstee I.A.P., Den Dulk M., Ernst S.R., & Kouwenhoven, N.T., 1999. Benthic foraminifers: proxies or problems? A review of paleoecological concepts. *Earth Sciences Reviews,* 46: 213-236.

Wonders, A.A.H., 1980. Middle and Late Cretaceous Planktonic Foraminifera of the western Mediterranean area: Utrech. *Micropal. Bull.,* 24: 5-156.

Archive of SID

www.SID.ir