Archive of SID

مجلهٔ پژوهشی دانشگاه اصفهان(علوم پایه)
جلد ۳۰- شماره ۱- سال ۱۳۸۷
صص۱۶-۱

پالئواکولوژی روزن بران سازند قم در برش قصر بهرام، دامنه‌های شمال‌غربی سیاه کوه، واقع در جنوب گرمسار

جهانبخش دانشیانو مریم درخشانی
گروه زمین شناسی دانشگاه تربیت معلم تهران

چکیده

در این مطالعه ۱۹۱ نمونه از نهشته های سازند قم در برش چینه شناسی قصر بهرام در دامنه های شمال غربی سیاه کوه از نظر محتویات روزن بران(فرامینیفرا) مورد بررسی قرار گرفتند. سازند قم در برش فوق با ۳۵۹ متر ضخامت بیشتر شامل سنگ آهک رسی، سنگ آهک، مارن و مارن ژیپس دار بوده و مرز آن با نهشته‌های سازند قرمز فوقانی در بالا و سازند قرمز تحتانی در پایین به صورت ناپیوستگی هم شیب است. در این مطالعه ۵۰ جنس و ۷۹ گونه روزن بران بنتونیک و پلانکتونیک تشخیص داده شد. بر پایه حضور، تجمع و گسترش چینه شناسی روزن بران سن نهشته‌های سازند قم در برش قصر بهرام اکیتانین پسین[1] تا بوردیگالین[2] تعیین شده است. بررسی تجمع، فراوانی و تنوع گونه‌ای روزن بران در نمونه های مورد مطالعه حاکی از تغییرات قابل توجهی در شرایط محیطی می باشد. به طوری که در طول برش چینه شناسی تنوع روزن بران به طور متناوب کاهش و افزایش می یابد و بیشترین تنوع روزن بران تا ۱۹ گونه می رسد. بر مبنای تغییرات تنوع گونه‌ای نهشته‌های سازند قم به ۷ تجمع[3] A تا G تقسیم بندی شد. فراوانی گونه‌های روزن بران در هر تجمع، مشخص نمود که نهشته‌های سازند قم دریایی و شلف[4] بوده و بین لاگون[5] تا شلف خارجی[6] تغییر می کند.

واژه‌های کلیدی: سازند قم، روزن بران، پالئواکولوژی، میوسن.

[1]- Late Aqutanian
[2]- Burdigalian
[3]- Assemblage
[4]- shelf
[5]- Lagoon
[6]- Outer shelf

www.SID.ir

Archive of SID

Paleoecology of Foraminifera of the Qom Formation in Ghasr-e- Bahram Section, Northwest Part of Siahkuh, South Garmsar

J. Daneshian and M. Derakhshani
Geology Department, Tarbiat Moalem University

Abstract

A total 191 samples of the sediments of the Qom Formation in northwest part of Siahkuh were investigated. The Qom Formation, in the examined section with a thickness of 359m., mainly consists of argillaceous limestone, limestone, marl and gypsy marl and disconformably overlies the Lower Red Formation and underlies the sediments of the Upper Red Formation. A study of foraminifera was led to identifying 50 genera and 79 species from benthonic and plankthonic foraminifera. Based on the occurrence of the index foraminiferal species and their stratigraphic distribution, the age of the Qom Formation in the studied section is Early Miocene (Aquitanian to Burdigalian). Study of assemblage, abundance, and species diversity of foraminifera in the examined samples shows noticeable changes in the paleoenvironmental conditions, and species diversity of foraminifera is decreased and increased through the studied section. The maximum diversity is nineteen species. On the basis of species diversity, the mentioned section is classified to seven assemblages A to G. The abundance of foraminifera in each assemblage indicates that species the sediments of the Qom Formation belongs to marine and shelf (lagoon to outer shelf) environments.

Keywords: **Qom Formation, Foraminifera, Paleoecology, Miocene.**

.

مقدمه

روزن بران یکی از گروه های جاندار متعلق به سلسله پروتیستا می باشند که به طور گسترده ای در شاخه های مختلفی از علوم زمـین مورد توجه قرار گرفته اند. ویژگی‌هایی نظیر: ۱- اسکلت خارجی سخت که نسبت به تغییرات محیطی و فرایندهای مربوط به آن حساس بوده، ۲- اندازه کوچک پوسته و فراوانی بسیار خوب در نمونه‌های کوچک، ۳- گسترش وسیع و حضور در تمامی محیط‌های دریایی، ۴- تنوع تاکسونومیکی بسیار خوب ۵- چرخه‌های تولید مثلی بسیار کوتاه سبب شده است که روزن بران به عنوان شاخص‌های بسیار عالی در مطالعه و بررسی تغییرات محیطی مورد توجه قرار گیرند(Coccioni, 2000). بدیهی است تحقیق و تفحص در تغییرات محیطی در ابتدا مستلزم بررسی قابلیت تغییر[1] در محیط است و منظور از آن، میزان نوسان تغییراتی است که در زمانهای مختلف به وقوع می پیوندند(Murray, 2002) و پالئواکولوژی ارتباط بین جاندارانی که در زمانهای گذشته می زیسته اند و محیط زیست شان را مورد بررسی قرار می دهد. در واقع هدف از چنین مطالعه ای درک و فهم ارتباط بین

[1]- variability

www.SID.ir

Archive of SID

بیوتا[1] و ویژگی های محیطی نظیر خصوصیات زیست شناختی، فیزیکی و شیمیایی است.

امروزه پراکندگی گروه های مختلف روزن بران در مقیاس جهانی مشخص شده است. روزن بران در محدوده وسیعی از محیطها از کم عمق ترین تا عمیق ترین نقاط در دریاها و اقیانوسها زیست می نمایند و پراکندگی شان تحت تاثیر عوامل محیطی و اکولوژیکی(ارگانیک و غیر ارگانیک) است.

هر گونه ای از روزن بران با توجه به نیازهای فردی و منحصر به فرد خودش در محدوده ویژه ای با پارامترهای محیطی خاص خود زندگی می کند و دارای حداقل و حداکثر آستانه تحمل نسبت به محیط خود برای زیست است که در مجموع نیچ[2] نام می‌گیرد. بدیهی است که افراد یک گونه جمعیت آن گونه را بوجود می آورند و جمعیت های متعلق به بیش از یک گونه تجمع را می سازند.

در یک تجمع تعداد گونه‌ها به عنوان تنوع گونه‌ای[3] شناخته می‌شود(Murray, 2002). سهل ترین طریقه محاسبه تنوع گونه ای در اجتماعات فسیلی محاسبه تعداد گونه ها دریک نمونه است. اما واقعیت آن است که برای بررسی دقیق تر، هم بایستی به تعداد گونه[4] و هم به فراوانی گونه‌ها[5] توجه داشت. به عنوان مثال بدیهی است در دو اجتماع فسیلی که جمعیت برابر داشته باشد، اگر تعداد گونه ها در آنها یکسان بوده ولی تعداد افراد هر گونه(فراوانی) در آنها متفاوت باشد به طور یقین ویژگی محیطی این دو اجتماع فسیلی با یکدیگر فرق دارند و لذا تعداد و فراوانی گونه می تواند در درک و فهم محیط دیرینه تأ ثیر به سزایی داشته باشد.

بنابراین واضح است که تغییرات تنوع گونه ای یکی از بهترین ابزار برای درک و بازسازی محیط های گذشته به شمار می آید. آنچه مسلم است روزن بران نقش مهمی در درک ارتباط شرایط فیزیکی و شیمیایی زیست شناختی محیط دارند و یکی از با اهمیت ترین تاکسا به خصوص در محیط دریایی[6] و حاشیه دریا[7] به شمار می‌روند.

تنوع در رخساره، ضخامت و فونای سازند قم سبب شده است که مقالات بسیاری در زمینه های مختلف در خصوص نهشته های سازند قم ارایه شود. به عنوان مثال ترابی(۱۳۸۳) با مطالعه مرجانهای سازند قم در غرب اردستان نتیجه گرفت که آنها در الیگوسن نسبت به میوسن از تنوع بیشتری برخوردار بوده و از طرفی فسیلهای شناسایی شده قابل مقایسه با مناطق پاسیفیک و مدیترانه

می باشد. دانشیان و دزیانی(۱۳۸۳) نیز سازند قم را در جنوب شرق آشتیان مورد مطالعه قرار دادند و با ذکر دقیق اینکه نهشته ها به هیچ وجه قابل مقایسه با ناحیه الگو نمی باشند، بر اساس روزن بران پلانکتونیک و بنتونیک سن سازند قم را در ناحیه فوق اکیتانین پسین[8] تا بوردیگالین[9] تشخیص دادند. دانشیان و یزدانی(۱۳۸۵) نهشته های سازند قم را در شمال غرب ساوه،

[1]- biota
[2]- niche
[3]- species diversity
[4]- species richness
[5]- Abundance species

[6]- marine
[7]- marginal marine
[8]- Late Aqutanian
[9]- Burdigalian

www.SID.ir

Archive of SID

چگینی(۱۳۸۵) در شمال شرق و جنوب شرق سمنان و دانشیان و رمضانی دانا(Daneshian and Ramezani Dana, 2007) در شمال شرق گرمسار و شمال ده نمک از نظر بیواستراتیگرافی مورد بررسی قرار دادند. همچنین صیرفیان و ترابی((Seyrafian and Torabi , 2005 با مطالعه رخساره های نهشته های سازند قم در شمال نائین، محیط دیرینه را بطور کلی near shore و lagoon تا open marine ذکر نمودند و سه سکانس رسوبی تشخیص دادند. مقدم و ترابی((Moghadam and Torabi , 2004 نیز با بررسی بیوفاسیس و چینه نگاری سکانسی نهشته های سازند قم در ناحیه اردستان یازده بیوفاسیس را در نهشته های منتسب به الیگوسن تشخیص داده و سه سکانس را تفکیک نمودند.

بررسی مطالعات انجام شده بر روی نهشته های سازند قم در ایران مرکزی نشان می دهد که تعداد منابعی که در آن اشاره به تنوع گونه ای نهشته های سازند قم شده است، بسیار معدود می باشند. به عنوان مثال دانشیان و سعیدی مهر(۱۳۸۴) در کنار بررسی گسترش چینه شناسی روزن بران بنتونیک سازند قم در جزیره قویون داغی واقع در دریاچه ارومیه، به مطالعه تعداد گونه ها و افراد در هر نمونه برداشت شده پرداختند. آنها بر اساس بیشترین و کمترین تنوع در نمونه ها، نهشته های سازند قم در برش مورد مطالعه شان را به ۶ زون تجمعی تقسیم کردند و بر مبنای روزن بران حاضر در هر تجمع به طور کلی نتیجه گرفتند که محیط نهشتگی رسوبات سازند قم در برش قویون داغی از شرایط یکنواختی برخوردار نبوده و عمق محیط به تناوب کاهش و افزایش داشته است.

هدف از این تحقیق نیز درک ویژگی های پالئواکولوژی روزن بران سازند قم در برش چینه شناسی قصر بهرام واقع در دامنه های شمال غربی سیاه کوه و ارتباط آن با تنوع گونه ای می باشد.

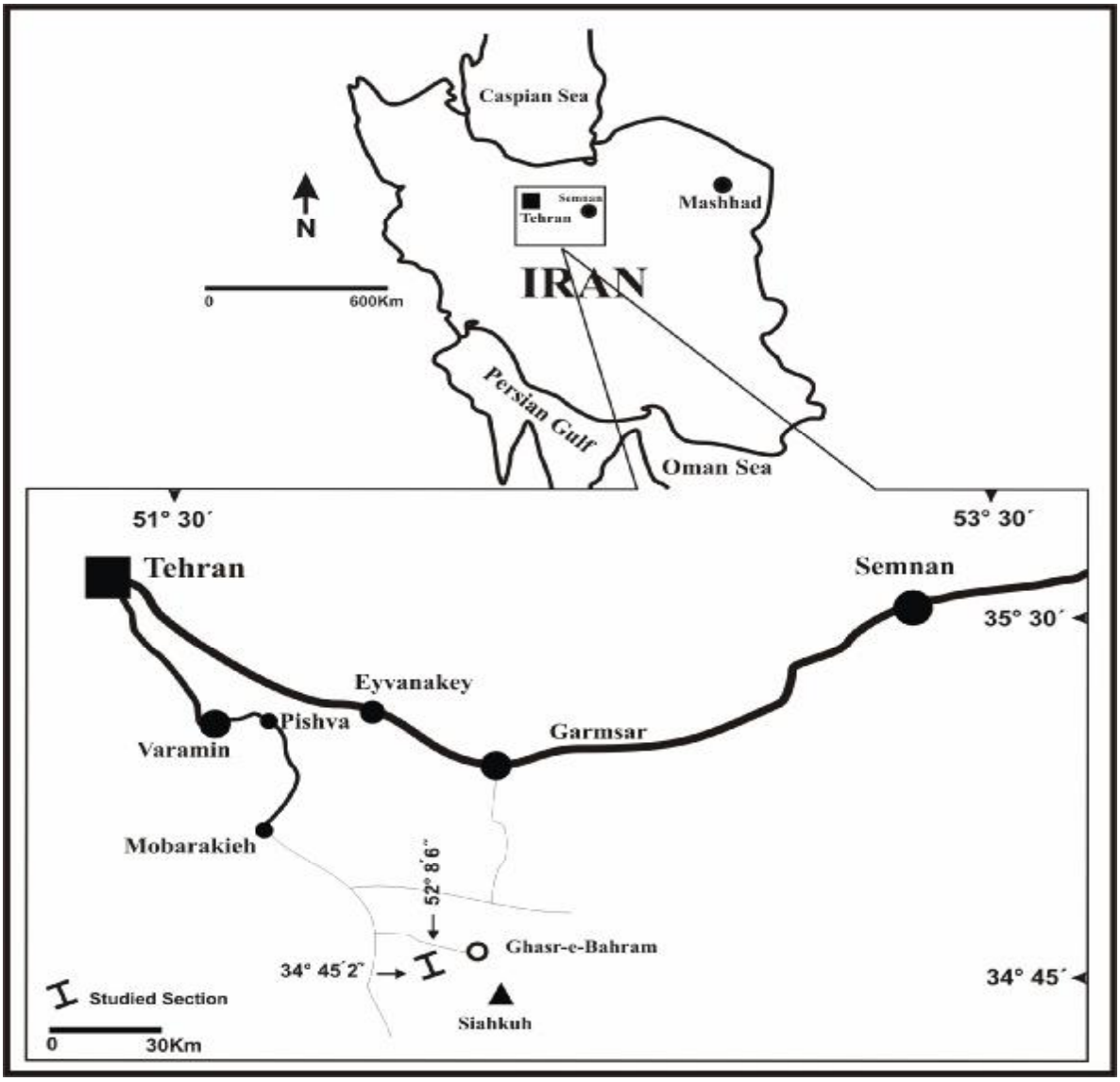
دراین منطقه تنها دو تحقیق در خور توجه وجود دارد. یکی عابدین(۱۳۴۳) که در رساله دکترای خود با یافتن Flabellipecten burdigalensis از منطقه عین الرشید وجود نهشته های بوردیگالین در منطقه را تائید می نماید و دیگری امامی(Emami, 1981) که در رساله دکترای خود نهشته‌های الیگومیوسن در سیاه کوه را شبیه منطقه قم می داند. امامی به استناد مطالعات فسیل شناسی پرتوآذر(در،Emami, 1981) سن نهشته ها را اکیتانین-بوردیگالین ذکر نموده و از نظر لیتواستراتیگرافی نهشته‌ها را به عضوهای c-1 تا fسازند قم نسبت داد.

روش کار

به منظور بررسی تغییرات تنوع گونه ای در منطقه مورد نظر پس از انتخاب برش چینه شناسی با مختصات"۲،'۴۵،°۳۴ عرض شمالی و '۵،°۵۲ تا "۶، '۸،°۵۲ طول شرقی در منطقه سیاه کوه(شکل ۱)، در مجموع ۱۹۱ نمونه از نهشته های سازند قم برداشت شد که در این میان ۴۷ نمونه نرم و ۱۴۴ نمونه سخت بودند. سازند قم در این برش بیشتر از سنگ آهک رسی، سنگ آهک، مارن و مارن ژیپس دار به رنگ قرمز با ضخامت حقیقی ۳۵۹ متر تشکیل می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

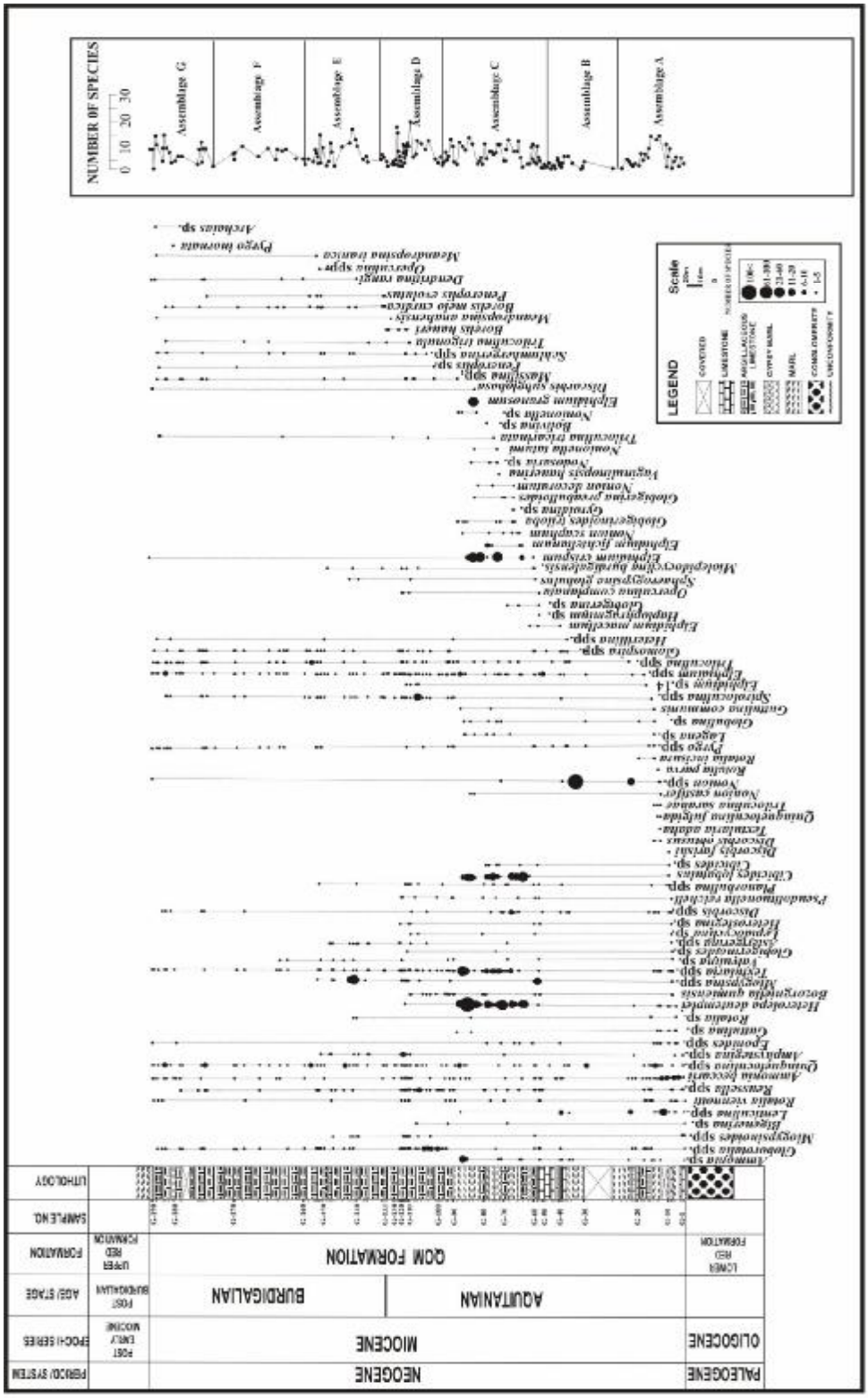


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به برش قصر بهرام، دامنه‌های شمال غربی سیاه کوه.

این نهشته‌ها با ناپیوستگی هم شیب بر روی کنگلومرای قرمز رنگ سازند قرمز زیرین و در زیر مارن و ماسه سنگ قرمز فوقانی قرار می گیرد(شکل ۲). با توجه به اهداف تحقیق پس از شستشوی نمونه های نرم به روش رایج و غربال کردن نمونه‌ها با الکهای ۳۵، ۶۰ و ۱۰۰ مش، از رسوبات غربال شده هر الک ۱ گرم وزن شد و نسبت به جدا کردن روزن بران از رسوبات اقدام گردید. همچنین از نمونه های سخت مقطع نازک تهیه شد و روزن بران موجود در هر مقطع نازک(سطح مقطع ۲۴ mm* ۵۰ mm) شمارش شده و در نهایت مقدار درصد برای روزن بران بر مبنای نوع پوسته(هیالین- پورسلانوز- آگلوتینه) تعیین شد. سپس تعداد گونه‌ها در هر نمونه مشخص شد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲- گسترش چینه شناسی و فراوانی روزن بران در برش قصر بهرام، دامنه های شمال غربی سیاه کوه.

www.SID.ir

Archive of SID

از آن جایی که نوسان در میزان تغییرات تنوع گونه‌ای موید تغییرات محیطی است، از این رو نهشته‌ها بر اساس افزایش و کاهش تنوع گونه‌ای دسته‌بندی شدند.

در ادامه برای هر تجمع نمودار مثلثی و دایره‌ای (pie diagram)بر مبنای پوسته روزن بران ترسیم شد.همچنین درصد فراوانی روزن بران بر مبنای نوع پوسته در طول برش چینه شناسی به صورت نمودار نشان داده شد.

بحث

بررسی ۱۹۱ نمونه برداشت شده از برش چینه شناسی مورد مطالعه نشان داد که تعداد ۱۳ نمونه فاقد روزن بران می باشند. در این تحقیق شناسایی روزن بران با استفاده از منابعی مانند:

Adams and Bourgeois, 1967; Becker and Dusenbury, 1985; Bolli and Saunders, 1987; Henson , 1950, Loeblich and Tappan, 1988; Mohsenul Haque, 1959; Papp and Schmid ,1985; Postuma, 1971; Rahaghi, 1973 ,1980; Souaya, 1963; Todd, 1952; Viterbo, 1963.

انجام پذیرفت و به طور کلی ۵۰ جنس و ۷۹ گونه روزن بران تشخیص داده شد که عبارتند از: (ترتیب اسامی گونه‌ها بر مبنای اولین حضور آنها در برش مورد مطالعه می باشد)

Ammonia sp.; Globorotalia spp.; Miogypsinoides spp.; Bigenerina sp.; Lenticulina spp.; Rotalia viennotti Greig,1935; Reussella spp.; Ammonia beccarii(Linne'); Quinqueloculia spp.; Amphistegina spp.; Eponides spp.; Guttulina sp.; Rotalia sp.; Heterolepa deutemplei(d' Orbigny); Bozorgniella qumiensis Rahaghi,1973; Miogypsina spp.; Textularia spp.; Valvulina sp.1; Asterigerina spp.; Lepidocyclina sp.; Heterostegina sp.; Discorbis spp.; Pseudolitunella reicheli Marie,1955; Planorbulina spp.; Cibicides lobatulus(Walker and Jacob); Cibicides sp.; Discorbis farishi Cushman and Ellisor ; Discorbis obtusus(d' Orbigny); Textularia adalta Cushman, 1926; Quinqueloculina fulgida Todd, 1952; Triloculina sarahe Mohsenul Haque, 1959; Nonion castifer(Cushman); Nonion spp.; Rotalia parva Cushman, 1922; Rotalia insisura Todd, 1952; Pyrgo spp.; Lagena sp.; Globulina sp.; Guttulina communis d' Orbigny; Spiroloculina spp.; Elphidium sp.14; Elphidium spp.; Triloculina spp.; Glomospira spp.; Heterillina spp.; Elphidium macellum(Fichtel and Moll); Haplophragmium sp.; Globigerina spp.; Operculina complanata(Defrance); Sphaerogypsina globules(Reuss);Miolepidocyclina burdigalensi(Gumbel) ; Elphidium crispum(Linne') ; Elphidium fichtelianum(d' Orbigny) ; Nonion scaphum(Fichtel and Moll) ; Globigerinoides triloba(Reuss); Gyroidina sp.; Globigerina preabulloides Blow, 1959; Nonion decoratum Cushman and McGlamery, 1939; Vaginulinopsis hauerina(d' Orbigny); Nodosaria sp.; Nonionella tatumi Howe,1930; Triloculina tricarinata d' Orbigny, 182; Bolivina sp.; Nonionella sp.; Elphidium granosum(d' Orbigny); Discorbis subglobosa Cushman, 1935; Massilina sp.; Peneroplis sp.; Schlumbergerina spp.; Triloculina trigonula(Lamarck); Borelis haueri, de Montfort, 1808 ; Meandropsina anahensis Henson, 1950; Borelis melo(Fichtel and Moll) curdica Reichel, 1937; Peneroplis evolutu Henson, 1950; Dendritina rangi d' Orbigny emend. Fornasini; Operculina sp.; Meandropsina iranica Henson, 1950; Pyrgo inornata(d' Orbigny); Archaias sp.

حضور گونه‌های شاخص مانند:

Ammonia beccarii(Linne'); Bozorgniella qumiensis Rahaghi,1973; Miogypsina spp.; Elphidium sp.14; Globigerinoides triloba(Reuss) ; Triloculina tricarinata d' Orbigny, 182; Triloculina trigonula;(Lamarck); Peneroplis evolutus; Henson, 1950 Borelis melo(Fichtel and Moll) curdica Reichel, 1937; Dendritina rangi d' Orbigny emend. Fornasini; Meandropsina anahensis Henson, 1950 ; Meandropsina iranica Henson, 1950.

نشان می‌دهد که محدوده سنی برش فوق اکیتانین پسین تا بوردیگالین می‌باشد. به طوری که مرز بین اکیتانین و بوردیگالین بر مبنای اولین حضور Borelis melo curdica(نمونه ۱۳۳) در نظر گرفته شد.

Adams and Bourgeois, 1967, Seyrafian et al.,)

Daneshian and Ramezani Dana, 2007،1996 ، دانشیان و

www.SID.ir

Archive of SID

سعیدی مهر ۱۳۸۴) با توجه به اولین حضور Elphidium sp.14 در این تجمع(Assemblage) روزن بران در قاعده برش مورد مطالعه سن آن اکیتانین پسین است. بر این اساس از ۳۵۹ متر ضخامت در برش قصر بهرام،۳۳/ ۱۵۶ متر از رسوبات در زمان بوردیگالین نهشته شده اند. در بین روزن بران اشکال پلانکتونیک از تنوع بسیار کمی برخوردارند به طوری که فقط ۳ جنس و ۴ گونه از آنها شناسایی شدند (Globigerina praebulloides;Globigerina sp.;Globigerinoides triloba Globorotalia spp..) در شکل ۲ گسترش چینه شناسی و فراوانی روزن بران در برش قصر بهرام نشان داده شده است.

همچنین تعداد گونه‌های شناسایی شده به تفکیک در هر نمونه مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که دامنه تغییرات در نمونه‌های حاوی روزن بران، تعداد گونه ها بین ۱ تا ۱۹ گونه می باشد، به طوری که کمترین تعداد گونه متعلق به نمونه های شماره ی ۹, ۱۹ , ۲۱ , ۳۶ , ۳۷ , ۴۳ , ۴۴ , ۴۵ ,۱۳۹, ۱۴۹ و بیشترین تعداد گونه متعلق به نمونه شماره ۱۰۸ می‌باشد. بدیهی است روند تغییرات در تنوع گونه‌ای در ارتباط مستقیم با تغییر شرایط محیطی است. به عبارت دیگر این تغییرات نشان می دهد که نهشته‌های سازند قم در برش چینه شناسی قصر بهرام شرایط محیطی پایداری نداشتند. از طرف دیگر شمارش گونه‌های روزن بران بنتونیک در نمونه ها نشان می دهد که گونه های زیر تقریبا از فراوانی بیشتری نسبت به بقیه برخوردارند:

Ammonia beccarii; Ammonia sp.; Heterolepa deutemplei; Miogypsina spp.; Textularia spp.; Cibicides lobatulus; Nonion spp.;Spiroloculina spp.; Elphidium crispum; Elphidium granosum; Elphidium spp.; Quinqueloculina spp.; Triloculina spp.

برای درک هر چه بهترشرایط محیطی و اکولوژیکی روزن بران بر اساس تغییرات تنوع گونه ای، نهشته های سازند قم در این برش به هفت تجمع A تا G تقسیم شدند. مبنای تفکیک و مرز تجمع، کاهش تنوع گونه ای قرار داده شد. به عنوان مثال مرز بین تجمع A و B تعداد گونه ها صفر می باشد و از این مرز به سمت تجمع A و یا B تعداد گونه‌ها افزایش می‌یابد، همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود. بیشترین تعداد گونه ها در تجمعA ، ۱۳ گونه، در B، ۶ گونه درC، ۱۳ گونه در D، ۱۹گونه در E،۱۷گونه در F، ۹ گونه و درG، ۱۴ گونه می باشد. بنابراین تجمع D با ۱۹ گونه بیشترین و B با ۶ گونه کمترین تنوع گونه‌ای را دارند.

همانگونه که موری(Murray, 1991) نیز بر آن تاکید دارد، مطالعات پالئواکولوژیکی بر این فرض استوار است که زمان حال کلید زمان گذشته است و هدف از این مطالعات بررسی روند تغییرات محیطی در طول یک سکانس است. با توجه به نتایج بدست آمده از اختصاصات و ویژگی‌های محیطی برخی از روزن برانی بنتونیک توسط وی، در اینجا گونه هایی که در تجمع‌های A تا G حضور دارند و به خصوص از فراوانی قابل توجه برخوردارند با گونه‌هایی که موری(Murray, 1991) معرفی نمود، مقایسه شدند و بر پایه آن نتایج اکولوژیکی زیر حاصل آمد:

در تجمع A، گونه‌های Ammonia beccarii, Lenticulina sp., Quinqueloculina spp., Nonion spp. از فراوانی بیشتری نسبت به سایر گونه ها برخوردارند. فراوانی قابل ملاحظه .Lenticulina spp در کنار Ammonia beccarii مؤید این نکته است که محیط دریایی، شلف(shelf) می باشد. حضور Ammonia beccarii در

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه ها موید حداکثر عمق تا ۵۰ متر و درجه حرارت آب بین صفر تا ۳۰° درجه سانتیگراد می باشد.

در تجمع B(Assemblage B) گونه‌های Lenticulina spp., Quinqueloculina spp., Nonion spp. از فراوانی بیشتری برخوردارند که حضور Lenticulina spp., Nonion spp. حکایت از محیط دریایی شلف و احتمالا inner shelf – outer shelf و بیشتر محدوده inner shelf را دارد.

همچنین از نظر عمق با توجه به حضور Ammonia sp. در برخی از نمونه ها حداکثر عمق متصور برای آنها تا ۵۰ متر می باشد. در تجمعC گونه‌های Ammonia sp., Quinqueloculina spp., Heterolepa deutemplei, Miogypsina spp., Textularia spp., Discorbis spp., Cibicides lobatulus, Elphidium spp., Elphidium crispum, Elphidium granosum. از فراوانی بیشتری نسبت به گونه‌های دیگر برخوردارند و در نتیجه محیط شلف(shelf) می‌باشد. به ویژه حضور Ammonia sp. در نمونه‌ها محدوده را به طور دقیق تر inner shelf و حداکثر عمق را تا ۵۰ متر مشخص می‌سازد.

در تجمعD (Assemblage D) نیز گونه‌های Globorotalia sp.,Reussella spp., Amphistegina spp., Spiroloculina spp., Elphidium spp. فراوانند. در این تجمع.Spiroloculina spp در کنار گونه های Elphidium spp. نیز مؤید محیط شلف(shelf) ودر غالب موارد inner shelf هستند. به ویژه آن که.Miogypsina spp کماکان در طول این تجمع نیز حضور دارد.

لازم به توضیح است که در تجمع D اگرچه در بین فراوان ترین روزن بران نام .Globorotalia sp از روزن بران پلانکتونیک به چشم می خورد، اما نوسانات عمق و نسبت فراوانی روزن بران پلانکتونیک به بنتونیک به خوبی آشکار می سازد که به طور کلی بیشترین فراوانی متعلق به روزن بران بنتونیک است. هر چند که باید متذکر شد در طبیعت موارد استثناء نیز وجود دارد. به طوری که ممکن است درصد بالایی از روزن بران پلانکتونیک در رسوبات اینترتایدال و ساب تایدال یافت شود همان گونه که هیوارد از نیوزیلند گزارش نمود (Hayward, 1986 نقل ازGibson,1989).

البته این نکته را نیز از نظر نباید دور داشت که نسبت روزن بران پلانکتونیک به بنتونیک همیشه نمی تواند به تنهایی در تفسیر عمق کمک کند و بایستی در کنار آن به ویژگی‌های زیستی، رسوب شناسی و یا جغرافیای دیرینه نیز توجه داشت(Eicher, 1969 نقل ازGibson,1989).

در تجمع E(Assemblage E) گونه‌های Triloculina spp., Miogypsina spp., Quinqueloculina spp. فراوانند. با توجه به فراوانی .Miogypsina spp و .Triloculina spp به نظر می‌رسد که محیط دریایی و inner shelf باشد.

در تجمع (Assemblage F) گونه‌های .Elphidium spp و .Quinqueloculina spp از فراوانی نسبی بیشتری برخوردارند، و به طور غالب شرایط inner shelf- lagoon را نشان می دهند.

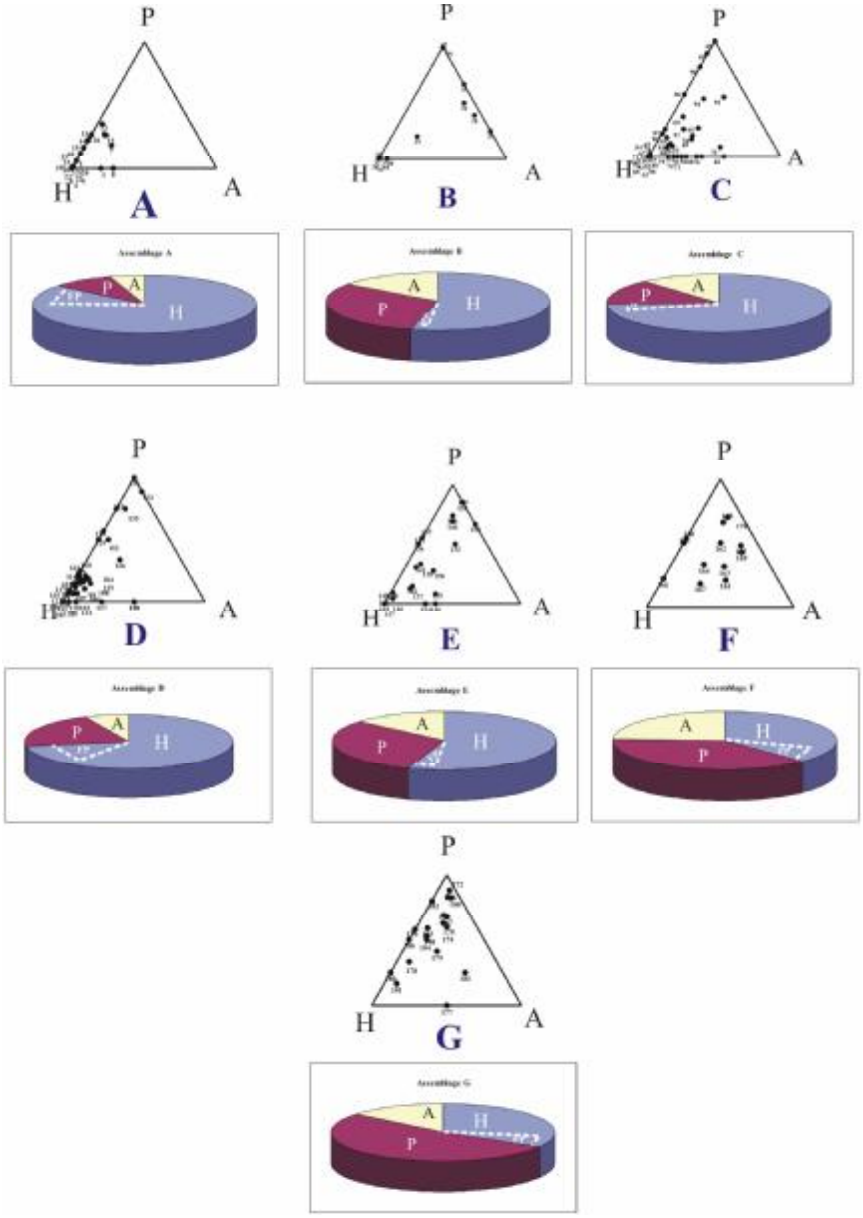
سرانجام در تجمع G(Assemblage G) نیز فراوانی گونه‌های Quinqueloculina spp., Elphidium spp.,Triloculina spp. غالباً حکایت از محیط inner shelf-lagoon را دارد.

بررسی کلی برش چینه شناسی مورد مطالعه نشان می‌دهد که تغییرات شرایط محیطی نهشته های سازند قم بین lagoon تاouter shelf بوده و محیط غالب در طول برش، inner shelf می‌باشد.

نمودارهای مثلثی شکل ۳ فراوانی پوسته روزن بران را از نظر نوع پوسته در تجمع های A تا G نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- دیاگرام مثلثی و دایره ای(pie diagram) روزن بران بر اساس جنس پوسته در زون های تجمعیA تا G در برش قصر بهرام، دامنه های شمال غربی سیاه کوه؛H، پوسته هیالین؛P ، پوسته پورسلانوز؛A ، پوسته آگلوتینه،FP ، روزن بران پلانکتونیک.

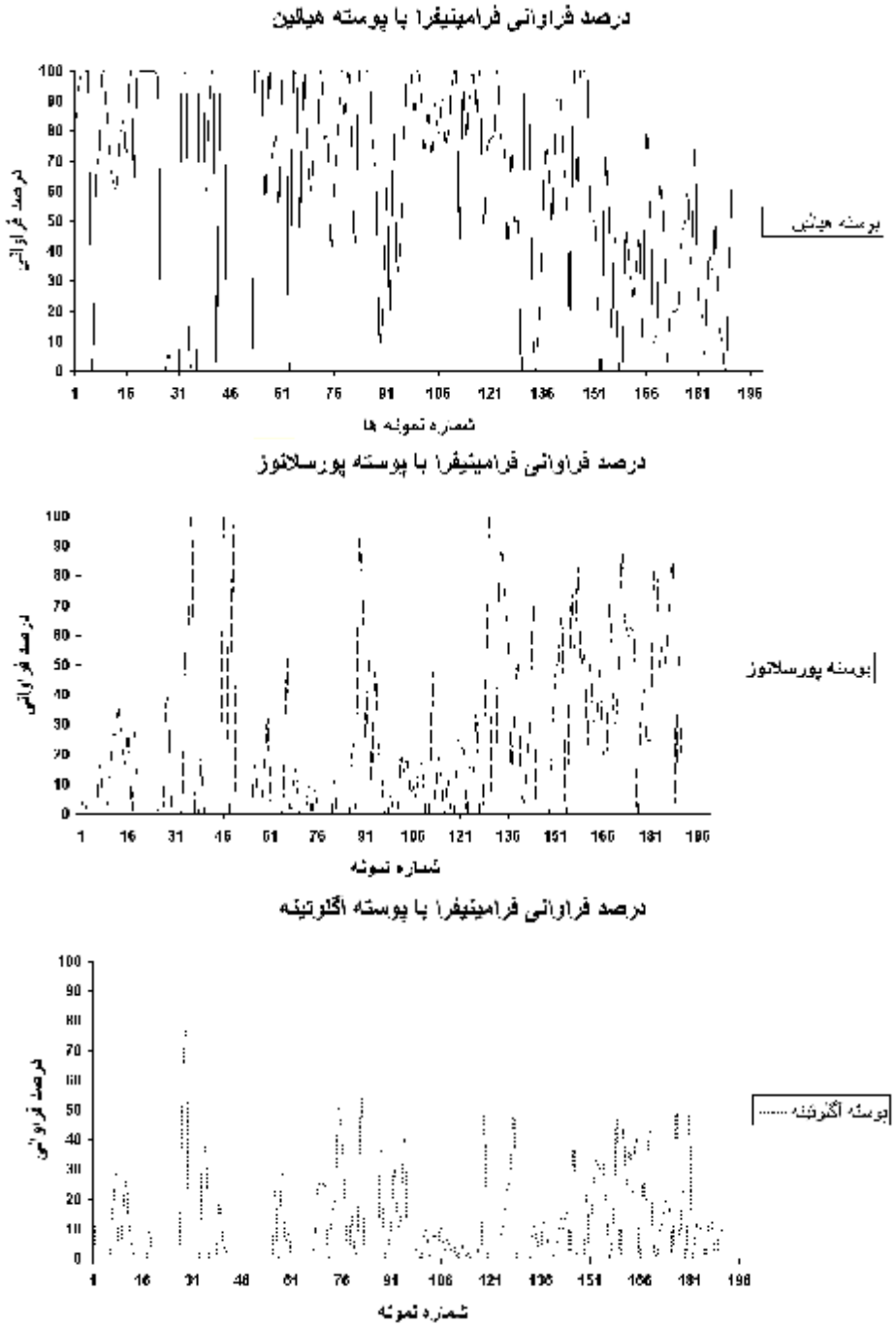
بیشترین تراکم در تجمع A با پوسته هیالین است در حالی که در تجمع‌های C، D، E و G تراکم بیشتر بین پوسته پورسلانوز و هیالین می‌باشد. در تجمع G بیشترین تراکم در سمت پوسته پورسلانوز است.

در حالی که در D وC و تا حدودی E تراکم در سمت پوسته هیالین است. در تجمع F نقاط بیشتر در میانه مثلث پراکندگی دارند و در تجمع B وضعیتی نامنظم داشته، بخشی در اطراف پوسته هیالین و بخشی بین پوسته پورسلانوز و آگلوتینه توزیع شده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس این نمودارها احتمالاً تراکم بالای نمونه‌ها در اطراف پوسته هیالین و افزایش درصد روزن بران پلانکتونیک حکایت از عمیق‌تر بودن نهشته‌ها دارد که به نظر می‌رسد در تجمع‌های C، D و E نیز قابل تعقیب است. با این تفاوت که تراکم نمونه‌ها در اطراف پوسته پورسلانوز احتمالاً حکایت از کاهش عمق می‌باشد.



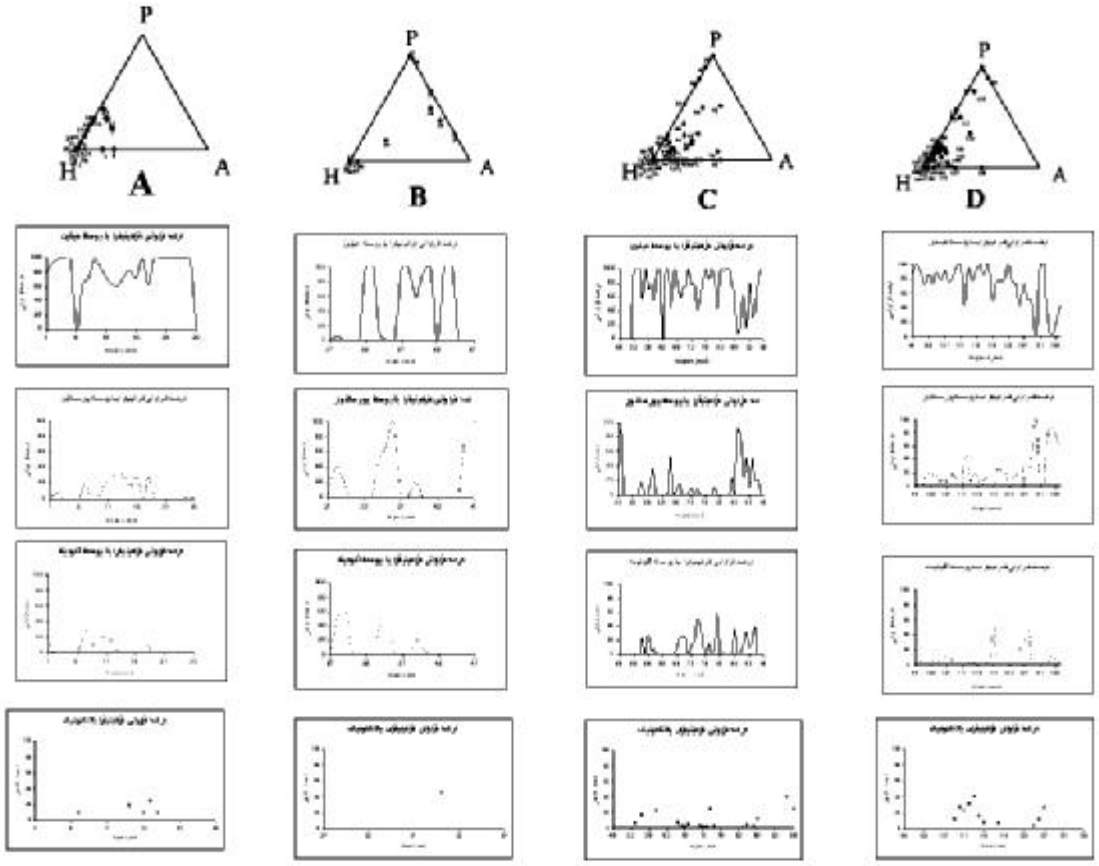
شکل ٤- درصد فراوانی روزن بران(فرامینیفرا) با پوسته هیالین، پورسلانوز و آگلوتینه.

اگر بپذیریم که عموماً تغییر درصد فراوانی روزن بران پلانکتونیک و در نتیجه نسبت روزن بران پلانکتونیک- بنتونیک نشان دهنده تغییرات عمق می‌باشد (Gibson, 1989)، در تجمع معرفی شده به ویژه در

www.SID.ir

Archive of SID

تجمع های C، D، E و G این تغییرات به خوبی محسوس بوده و حاکی از ناپایداری عمق حوضه دارد. اگرچه در برخی نمونه‌ها درصد روزن بران پلانکتونیک افزایش یافته است اما بیشترین درصد متعلق به روزن بران بنتونیک بوده است(شکل‌های ۵ و ۶).



شکل ۵- نمودارهای درصد فراوانی فرامینیفرا با پوسته هیالین(H)، پورسلانوز(P)، آگلوتینه(A) و فرامینیفرای پلانکتونیک((PF در تجمع های A تا D.

بنابراین اگرچه محیط دریایی و شلف است اما دائماً در طول زمان با کاهش و یا افزایش عمق روبرو بوده است.

همچنین بررسی درصد فراوانی روزن بران با پوسته-های هیالین، پورسلانوز و آگلوتینه در طول برش چینه شناسی قصر بهرام(شکل ۴، ۵ و۶) نشان می‌دهد که از قاعده به سمت رأس فراوانی روزن بران با پوسته هیالین تقریباً کاهش می‌یابد و این در حالی است که این روند در مورد روزن بران با پوسته پورسلانوز کاملاً به عکس است. در حالی که در مورد روزن بران با پوسته آگلوتینه روند خاصی را نسبت به پوسته هیالین و پورسلانوز نشان نمی دهد. با توجه به روند نمودارهای مربوط به پوسته پورسلانوز و هیالین می‌توان نوسان و کاهش عمق حوضه را نتیجه گرفت.

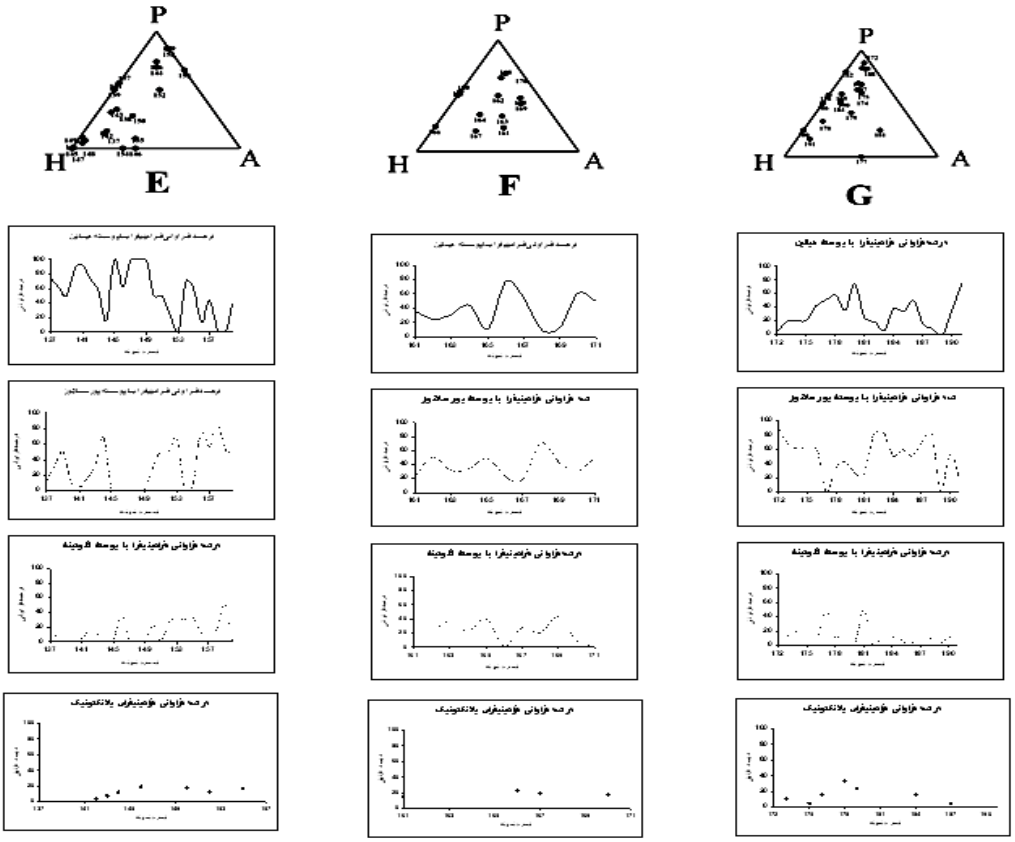
همچنین برای بررسی دقیق‌تر تنوع از فرمول شانون-وینر(Shannon – Wiener,1963) به منظور مقایسه داده‌ها با یکدیگر استفاده شد.

در این فرمول:

$$H(s) = -\sum_{i=1}^{s} pi \ln pi$$

www.SID.ir

Archive of SID



شکل٦- نمودارهای درصد فراوانی فرامینیفرا با پوسته هیالین(H)، پورسلانوز(P)، آگلوتینه(A) و فرامینیفرای پلانکتونیک((PF در تجمع های E تا G.

منظور از s تعداد کل گونه‌های شمارش شده، pi تعداد افراد مربوط به گونه‌ها در هر نمونه می‌باشد. بر این اساس با توجه به داده‌ها در جدول ۱ نمودار تغییرات تنوع بر اساس فرمول شانون- وینر بدست آمد(شکل ۷).

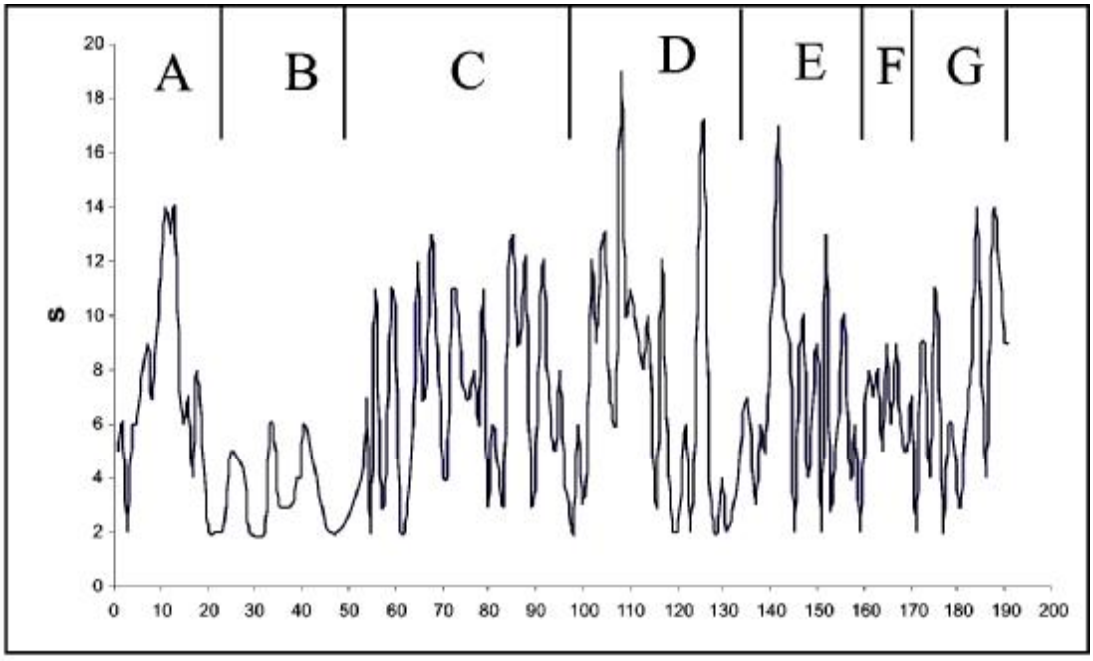
همانطور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، در ابتدا تنوع از رشد قابل توجهی برخوردار است(تجمع A) و سپس با یک کاهش نسبی(تجمع B) و سپس به طور متناوب با افزایش و کاهش(تجمع‌های C تا G) روبرو است. از طرفی به خوبی روشن است که(H(s با تعداد گونه‌ها در نمونه‌ها(s) همخوانی دارند.

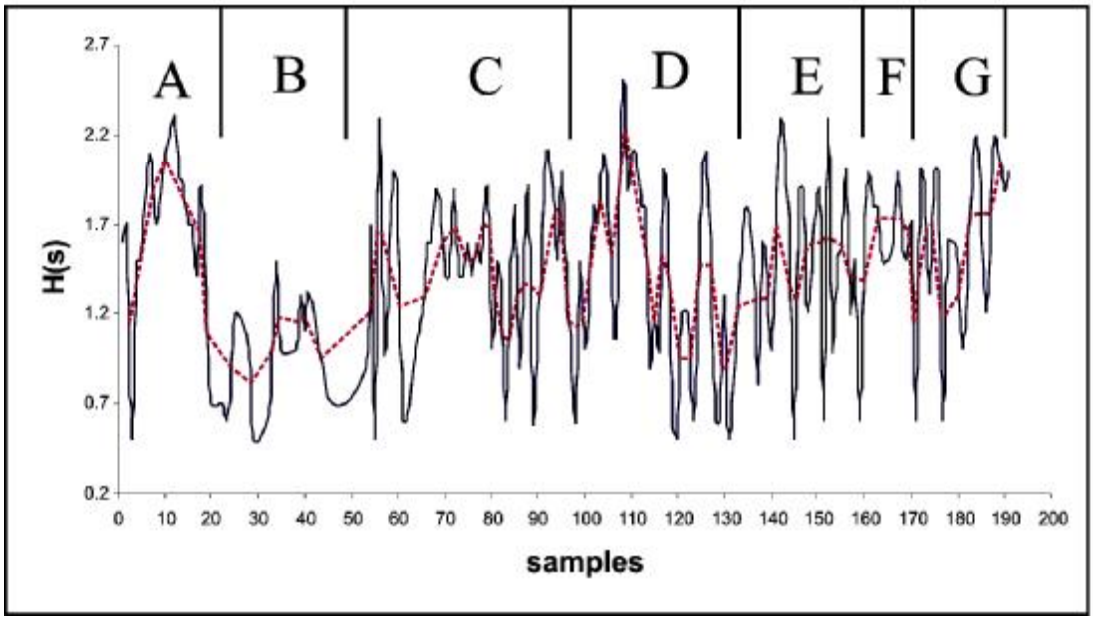
مقایسه اطلاعات بدست آمده از این نمودار با شکل‌های ۵ و ۶ به خوبی هماهنگی و در نتیجه تأیید تغییرات محیط دیرینه را نشان می‌دهد.

تغییرات H(s) از صفر تا ۲/۵ از یک طرف و همچنین نسبت P/B از صفر تا ۱/۲ حکایت از تنوع محیطی، تغییرات عمق و کم عمق بودن برش مورد مطالعه در محدوده سنی اکیتانین پسین تا بوردیگالین دارد.

www.SID.ir

Archive of SID





شکل ۷: نمودار بدست آمده از تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در برش مورد مطالعه در خصوص آندسته از نمونه‌ها که حداقل در هر نمونه ۱۰ فرد از آن گونه حضور داشتند (Abundance species).

نتیجه

بررسی و مطالعه برش چینه‌شناسی قصر بهرام منجر به نتایج زیر شد:

۱- این برش با ضخامت ۳۵۹ متر با ناپیوستگی هم شیب در زیر نهشته‌های سازند قرمز فوقانی و برروی کنگلومرای سازند قرمز زیرین قرار گرفته است و بیشتر

www.SID.ir

Archive of SID

از سنگ آهک رسی، سنگ آهک، مارن و مارن ژیپس دار به رنگ قرمز تشکیل شده است.

۲- مطالعه روزن بران در این برش منجر به شناسایی ۵۰ جنس و ۷۹ گونه از آنها شد که در این بین ۳ جنس و ۴ گونه پلانکتونیک می‌باشند. بر مبنای حضور و گسترش چینه‌شناسی سن نهشته‌های سازند قم شاید اکیتانین پسین تا بوردیگالین است. این سن بر اساس گونه‌های شاخص بویژه حضور Borelis melo curdica و Elphidium sp.14 تعیین شده است.

۳- بررسی روزن بران و تنوع گونه‌ای روزن بران در نمونه‌ها نشان دهنده، تغییرات قابل توجهی در طول برش می‌باشد، به طوری که بیشترین تنوع با ۱۹ گونه به شماره ۱۰۸ تعلق دارد. بر مبنای تغییرات تنوع گونه‌ای نهشته های سازند قم به ۷ تجمع A تا G دسته‌بندی شدند.

۴- بررسی تجمع روزن بران نشان می‌دهد که محیط دریایی و شلف است اما بین lagoon تا outer shelf تغییر می کند.

۵- تغییر درصد فراوانی روزن بران برمبنای پوسته، حکایت از کاهش فراوانی با پوسته هیالین از قاعده برش به سمت رأس دارد و این دقیقاً حالت مقابل درصد فراوانی با پوسته پورسلانوز است و این یک روند کاهش تقریبی عمق را از قاعده به سمت رأس برش چینه‌شناسی قصر بهرام را نشان می‌دهد. همچنین تغییر درصد فراوانی روزن بران پلانکتونیک به خوبی نوسان در عمق را در هر یک از تجمع‌های A تا G مشخص می‌سازد، بنحوی که بیشترین تغییرات به ترتیب در تجمع‌های C، D، E و G دیده می‌شود. این تغییرات نشانه ناپایدار بودن عمق حوضه است.

منابع

۱- ترابی، ح، پالئواکولوژی و پالئوبیوژئوگرافی الیگوسن بالایی- میوسن زیرین غرب اردستان بر اساس مطالعه فونهای مرجانی، مجله پژوهشی علوم پایه دانشگاه اصفهان، جلد۲۰- شماره ۲، ۱۳۸۳.

۲- دانشیان، ج و دزیانی،س، مطالعه بیواستراتیگرافی فرامینیفرای سازند قم در برش سرخ ده، جنوب شرق آشتیان، مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۸۳.

۳- دانشیان، ج و سعیدی مهر، ا، گسترش چینه شناسی فرامینیفرای بنتونیک سازند قم در جزیره قویون داغی دریاچه ارومیه، مجموعه مقالات نهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، ۹ - ۸ شهریور، ۱۳۸۴.

۴- دانشیان، ج و یزدانی، ه، مطالعه گسترش چینه شناسی فرامینیفرای بنتونیک سازند قم در غرب ساوه، مجله پژوهشی علوم پایه دانشگاه اصفهان، جلد ۲۵، شماره ۳، ۱۳۸۵.

۵- دانشیان، ج و چگینی، ع، زیست چینه شناسی نهشته‌های سازند قم در شمال خاور و جنوب خاور سمنان، مجله علوم زمین سازمان زمین شناسی، سال شانزدهم، شماره ۶۲، ۱۳۸۵.

۶- عابدین، م، میوسن قم و سیاه کوه، رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۱۳۴۳.

7- T. D, Adams, and F., Bourgeois, Asmari biostratigraphy Iran. Oil Oper. Co., Geol. Explor. Div., Report no. 1074, pp.1-37, unpublished; (1967).

www.SID.ir

Archive of SID

Microfossils to Environmental Geology. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York; (2000).
20- J. W., Murray, Introduction to Bentic Foraminifera In: S. K(ed.) Haslett, 2002. Quaternary Environmental Micropalaeontology, Arnold, London; (2002).
21- A., Papp, and M. E., Schmid, Die fossilen Foraminiferen des rtiaren Beckens Von wien Revision der Monographie Von Alcide d`Orbigny(1846), Abhandle. Geol. Bundesanst., Vienna, v. 37, pp. 1-311; (1985).
22- J. A., Postuma, Manual of planktonic foraminifera, Elsevier, Pubi.Co; (1971).
23- A., Rahaghi, Etude de quelques grands foraminiferes de la Formation de Qum(Iran Central). Rev. Micropaleont., 16, pp. 23-38; (1973).
24- A., Rahaghi, Tertiary faunal Assemblage of Qum-Kashan, Sabzewar and Jahrum area, Nat. Iran. Oil Co., Geol. Lab. Public., no. 8; (1980).
25- A., Seyrafian, and H., Toraby , Petrofacies and sequence stratigraphy of the Qom Formation(Late Oligocene- Early Miocene?), North of Nain, southern trend of Central Iranian Basion, Carbonates and Evaporites, v.20,no.1, pp.82-90; (2005).
26- A., Seyrafian, H., Vaziri, and H., Torabi, Biostratigraphy of the Asmari Formation, Burujen area,Iran, Jour.Sci.Iran, v.7,No.1 pp.31-47; (1996).
27- C.E., Shannon, and W., Wiener, The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press , Urbana, pp.1-117; (1963).
28- F. J., Souaya, On the foraminifera of Gebel Gharra(Cairo – Suez Road) and some other Miocene samples. Jour. Paleont., v. 37, no. 2, pp. 433-457; (1963).
29- R., Todd, Vicksburg(Oligocene) Smaller Foraminifera from Mississippi, Geological survey professional paper 241, united state government prenting office, Washington: pp-1-53; (1952).
30- I., Viterbo, Iran Makran area foraminifera, Annex 2 to: Final Paleontological Report, pp. 1- 3; (1963).
8- E, Becker, and A. N., Dusenbury, Mio-Oligocene(Aquitanian) Foraminifera from the Goajira Peninsula, Colombia, pp.1-48; (1985).
9- H. M., Bolli, and J. B., Saunders, Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera, In: Plankton Stratigraphy; (1987).
10- H. M. Bolli, B., John k., Saunders, Perch-Nielson(eds.), Cambridge University Press. Coccioni, R., Bentonic Foraminifera as Bioindicators of Heavy Metal Pollution: A Case Study from the Goro Lagoon(Haly). In: R.E.Martin(ed.), Environmental Micropaleontology: The Application of Microfossils to Environmental Geology. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York; (2000).
11- J., Daneshian, and L., Ramezani Dana, Early Miocene benthonic foraminifera and biostratigraphy of the Qom Formation, Deh Namak, Central Iran, Gournal of Asian, Earth science, v.2q, pp.844-858; (2007).
12- M.H., Emami. Geologic de la region de Qom-Aran(Iran) contribution a l' etude dynamiqe et geochimique du Volcanisme tertiaire de l' Iran Central These dotorat Etat Granoble, p. 489; (1981).
13- T., Gibson, Planktonic Benthonic Foraminiferal Ratios: Modern Patterns and Tertiary Applicability, Marian Micropaleontology, 16(1989) 29-62; (1989).
14- F. R. S., Henson, Middle Eastern Tertiary Peneroplidae(Foraminifera), with remarks on the phylogeny and taxonomy of Printing Co. Lim., Wakefield,England,pp.1-70. the family, The West Yorkshire; (1950).
15- A. R., Loeblich, and J. H., Tappan, Foraminiferal General and their Classification., Van Nostrand Reinhold Co., 2 v, pls. 847. New York, 869p. 16- Moghaddam , H.V , and Torabi , H., 2004, Biofacies and sequence stratigraphy of the Oligocene succession, Central Basin , Iran..- N. Jb. Geol. Palaont., Mh., 2004: pp.321-334:; Stuttgart; (1988).
17- A. F. M., Mohsenul Haque, The Foraminifera of the Ranikot and the Laki of the Nammal Gorge, Salt Rang, v. I, pp.1-300; (1959).
18- j. w., Murray, Ecology and Palaeoecology of Bentic Foraminifera. Longman, Harlow,Essex; (1991).
19- J. W., Murray, When Does Environmental variability Become Environmental Change? The Proxy Record of Bentonic Foraminifera. In: R.E.Martin(ed.), Environmental Micropaleontology: The Application of

www.SID.ir