

## چینه نگاری زیستی و بوم شناسی دیرینه نهشته‌های میوسن پیشین در برش جفریز (جنوب غرب کرمان) بر اساس روزن داران کف زی

ایمان ترک زاده ماهانی\*، زهره خسروی

مدرس گروه زمین شناسی، مؤسسه آموزش عالی کرمان، کرمان، ایران

\*پست الکترونیک: itorkzadeh@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 91/3/22

تاریخ دریافت: 90/6/11

### چکیده

به منظور مطالعات چینه نگاری زیستی و بوم شناسی دیرینه نهشته‌های میوسن پیشین، یک برش در جنوب غرب کرمان به نام جفریز انتخاب و از آن نمونه برداری به عمل آمد. برش مورد مطالعه با 67 متر ضخامت شامل سنگ آهک نازک تا ضخیم لایه و مارن بوده که با ناپیوستگی آذرین پی بر روی سنگهای آذرین - رسوبی ائوسن قرار گرفته و با ناپیوستگی هم شیب توسط آبرفت‌های عهد حاضر پوشیده شده است. از نهشته‌های مورد مطالعه 40 نمونه برداشت و پس از مطالعه، 22 جنس و گونه روزن دار کف زی شناسایی شد. به علت عدم معرفی یک بایوزون رسمی برای سازند قم و شباهت مجموعه روزن داران کف زی سازند قم با سازند آسماری، جهت تعیین سن نهشته‌های میوسن پیشین (نهشته‌های معادل با سازند قم) از بایوزوناسیون (1965) Wynd و (2009) Laursen *et al.* که برای سازند آسماری ارائه شده، استفاده گردید. بر این اساس دو بایوزون تجمعی با عنوان *Elphidium sp.-Miogypsina sp. Assemblage zone* و *Austrotrillina howchini-Peneroplis thomasi Assemblage zone* مورد شناسایی قرار گرفت. با توجه به روزن داران شناسایی شده در برش مورد نظر، سن نهشته‌های برش جفریز، میوسن پیشین (آشکوب آکیتانین) در نظر گرفته شد. با توجه به مطالعات بوم شناسی دیرینه مشخص گردید که توالی میوسن پیشین (آکیتانین) در این برش، از نظر عوامل اکولوژیکی مانند اکسیژن، نور و مواد غذایی مطلوب بوده و شرایط آب و هوایی گرم بر محیط حاکم بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** زیست چینه نگاری، بوم شناسی دیرینه، میوسن پیشین، روزن داران کف زی، جفریز، کرمان.

### مقدمه

است. زمان پیش روی و پس روی دریای مورد نظر در همه جا یکسان نبوده است. برش جفریز در ناحیه گوغر در 50 کیلومتری شمال بافت و جنوب غرب کرمان واقع شده است. در منطقه گوغر نهشته‌های میوسن پیشین گسترش چندانی نداشته و به صورت رخنمون‌های پراکنده و کم ضخامت مشاهده می‌شود. اگر چه در منطقه مورد مطالعه نهشته‌ها از

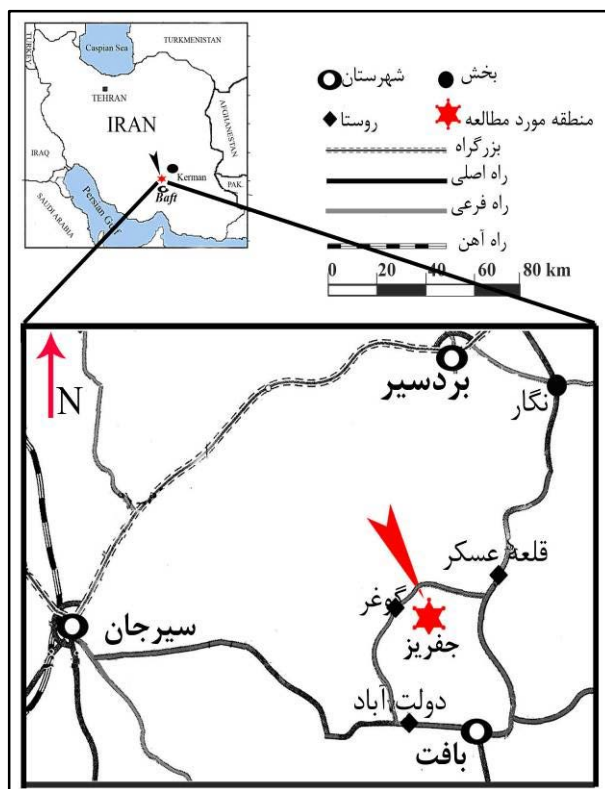
در قسمتهای غربی ایران مرکزی، یک واحد سنگ چینه‌ای، به طور عمده کربناتی شاخص با تغییرات سنی الیگوسن پسین تا میوسن پیشین وجود دارد. به عقیده آقانباتی (1385) به دنبال رخداد پیرنئن و یک دوره رسوب گذاری قاره‌ای در الیگوسن پایینی، باریکه‌ای از غرب ایران مرکزی از ماکو تا جنوب جازموریان، با یک دریای پیش‌رونده پوشیده می‌شده

مطالعات انجام شده برای دست یابی به اهداف مورد نظر شامل دو مرحله مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی است. پس از مطالعات صحرایی و با استفاده از نقشه زمین شناسی 1:250000 سیرجان، برش چینه شناسی مناسب در جنوب غرب کرمان انتخاب گردید. طی نمونه برداری سیستماتیک تعداد 40 نمونه از 67 متر ضخامت برش جفریز برداشت گردید. با تهیه مقاطع نازک میکروسکوپی از سنگ آهکها، امکان شناسایی سنگواره‌های میکروسکوپی از آنها فراهم گردید. روزن داران کف زی مقاطع نازک میکروسکوپی پس از بررسی دقیق شناسایی گردید و پس از مطالعه دقیق مقاطع نازک، عکس برداری از آنها صورت گرفت. روزن داران کف زی بر اساس منابع موجود از جمله Loeblich & Tappan (1998) و Adames & Bourgeois (1967) شناسایی شد. پس از تعیین گسترش و پراکندگی چینه شناسی روزن داران کف زی در برش مورد مطالعه، نمودار پراکندگی روزن داران کف زی ترسیم شد و تعیین سن بر اساس میکروفسیلهای شاخص انجام گرفت و با توجه به روند تغییرات آنها در طول ستون چینه شناسی، شرایط اکولوژیکی دیرینه حاکم بر این ناحیه مورد مطالعه قرار گرفت.

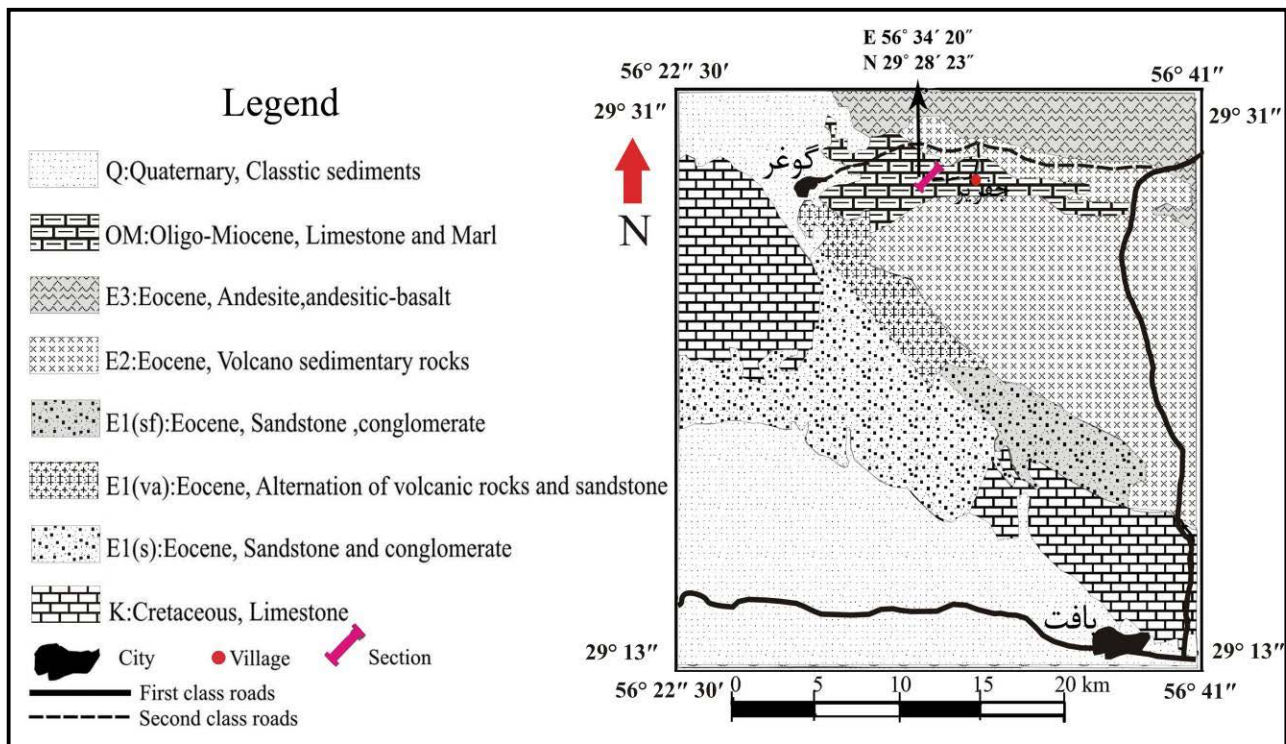
### مشخصات چینه نگاری سنگی برش جفریز

قاعده این برش را سنگهای آتشفشانی - رسوبی ائوسن تشکیل داده که معمولاً به رنگ قرمز دیده می‌شوند. واحد رسوبی روی آن شامل سنگ آهکهای نازک تا ضخیم لایه است که معمولاً به رنگ زرد تا کرم روشن بوده و به منظور مطالعات روزن داران کف زی از آنها نمونه برداری شده است. بالاترین واحد را نهشته‌های مارنی تشکیل می‌دهد که به صورت متناوب با سنگهای آهکی قرار دارند. رنگ این لایه‌ها معمولاً کرم روشن است (شکل 3).

واحدهای آهکی و مارنی تشکیل شده است، در مجموع سیکلهای متنوع سازند قم در برش الگو، در نواحی شمال بافت قابل تشخیص نیست. این نهشته‌ها تحت تأثیر فرآیندهای تکتونیکی قرار نگرفته و در بسیاری از آنها لایه‌ها تقریباً افقی باقی مانده‌اند. رخنمون جفریز در منطقه مورد مطالعه 67 متر ضخامت داشته و از نظر سنگ شناسی شامل سنگ آهک نازک تا ضخیم لایه و مارن است. زیست چینه نگاری سازند قم بر اساس بایوزوناسیون Wynd (1965) و Laursen *et al.* (2009) انجام شده است. از مهمترین بررسیهای انجام شده بر روی روزن‌داران کف زی نهشته‌های سازند قم در استان کرمان می‌توان به مطالعات حسینی پور (1383) و حسینی (1385) اشاره کرد. برش مورد مطالعه در استان کرمان در 50 کیلومتری شمال بافت و 15 کیلومتری شرق گوغر، در مسیر جاده بافت - گوغر قرار گرفته است. این برش دارای مختصات طول جغرافیایی  $29^{\circ}28'23''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $29^{\circ}28'23''$  شمالی می‌باشد (شکل 1 و 2).



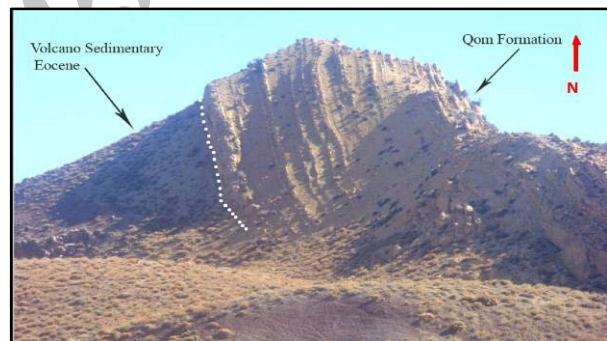
شکل 1: نقشه راههای دسترسی به برش مورد مطالعه (برگرفته از بختیاری، 1388)



شکل 2: موقعیت جغرافیایی، نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه (برگرفته از سهیلی، 1374، با اندکی تغییرات)

*Heterostegina*, *Elphidium* sp., *Cibicides* sp.,  
*Lepidocyclina* (*Eulepidina*) *dilatata*, *antillea*  
*Meandropsina* *anahensis*, *Lepidocyclina* sp.,  
*Neorotalia* *viennoti*, *Miogyopsis* sp.,  
*Operculina* *complanata*, *Nephrolepidina* sp.,  
*Peneroplis* *thomasi*, *Peneroplis* *farsensis*  
*Sphaerogypsina*, *Pyrgo* sp., *Planorbulina* sp.,  
*Triloculina* *trigunula*, *Textularia* sp., *globulus*  
*Valvulina* sp. و miliolids در برش مورد مطالعه انجامیده است.

به علت عدم معرفی یک بایوزون رسمی برای سازند قم و شباهت مجموعه روزن داران کف زی سازند قم با سازند آسماری، جهت تعیین سن نهشته‌های برش مورد مطالعه (نهشته‌های معادل با سازند قم) از بایوزوناسیون Wynd (1965) و Laursen *et al.* (2009) که برای سازند آسماری ارائه شده، استفاده گردید (شکل 4).



شکل 3: نمای نزدیک از رخنمون مورد مطالعه، دید به سمت شرق

### مشخصات چینه نگاری زیستی برش جفریز

روزن داران کف زی مهمترین شاخصهای زیستی مورد استفاده در مطالعات چینه نگاری زیستی در برش جفریز هستند که می‌توان با توجه به توزیع آنها در لایه‌های رسوبی، اجتماع و پراکندگی زونهای زیستی را معرفی نمود. ضمناً این برش حاوی مرجانها، بریوزوئرها و جلبکها نیز می‌باشد. بررسیهای انجام شده بر روی روزن داران کف زی به شناسایی 22 جنس و گونه شامل *Amphistegina* sp., *Austrotrillina howchini*, *Asterigerina rotula*

Epoch	Stage	Laursen et al., 2009	Wynd 1965
Miocene	Burdigalian	<i>Borelis melo curdica</i> - <i>Borelis melo melo</i>	<i>Borelis melo curdica</i> Assemblage zone(zone 61)
	Aquitanian	<i>Miogypsina</i> - <i>Elphidium</i> sp.14 <i>Peneroplis farsensis</i>	<i>Austerotrilina howchini</i> - <i>Peneroplis evolutus</i> Assemblage zone(zone 59)
Oligocene	Chattian	<i>Archaias asmaricus</i> <i>Archaias hensoni</i> <i>Miogypsinoidea complanatus</i>	<i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrupa</i> Assemblage zone (zone56)
	Rupelian	<i>Nummulites vascus</i> <i>Nummulites fichteli</i> <i>Globigerina</i> - <i>Turborotalia cerrozulensis</i> <i>Hantkenina</i>	<i>Nummulites intermedius</i> <i>Nummulites Vascus</i> Assemblage zone (zone 57)
			<i>Globigerina</i> spp. Assemblage zone (zone 55)

شکل 4: زون بندی سازند آسماری براساس Wynd (1965) و Laursen et al. (2009)

*Meandropsina anahensis*, *Austrotrellina howchini* و *Pyrgo* sp.

3- روزن دارانی که در قسمتهای ابتدایی ستون چینه شناسی این برش حضور نداشته، ولی در قسمتهای بالایی ستون ظاهر می شوند مانند *Planorbulina*, *Heterostegina antillea* و *Neorotalia viennoti* sp.

4- روزن دارانی که فقط یک بار در ستون چینه شناسی این برش ظاهر شده و حضوری یگانه دارند (Unique) مانند *Peneroplis farsensis*, *Asterigerina rotula* و *Valvulina* sp.

مطالب ذکر شده بیانگر آن است که شرایط محیط رسوبی در طول ته نشینی رسوبات حوضه متغیر بوده است.

**بوم شناسی دیرینه روزن داران کف زی شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه**

با توجه به تغییر عمق آب در برش مورد مطالعه، می توان دو گروه مختلف روزن داران با پوسته پورسلانوز و روزن داران با پوسته هیالین را شناسایی کرد.

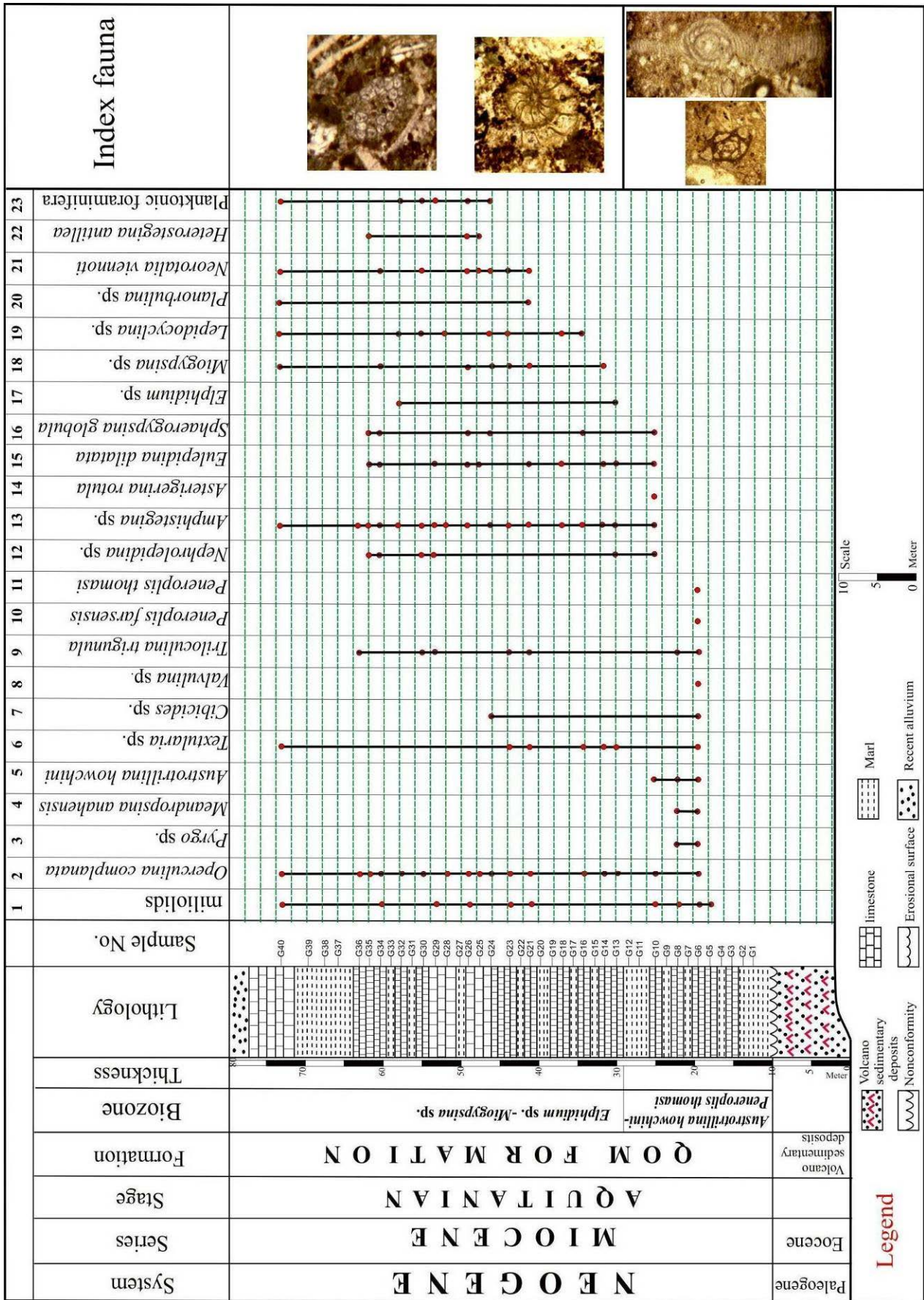
بر این اساس دو بایوزون تجمعی با عنوان *Austrotrellina* و *howchini-Peneroplis thomasi* Assemblage zone مورد شناسایی قرار گرفت که با توجه به فسیلهای شاخص آکیتانین، سن نهشته های این برش آکیتانین می باشد (شکل 5).

**پهنه بندی زیستی روزن داران کف زی شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه**

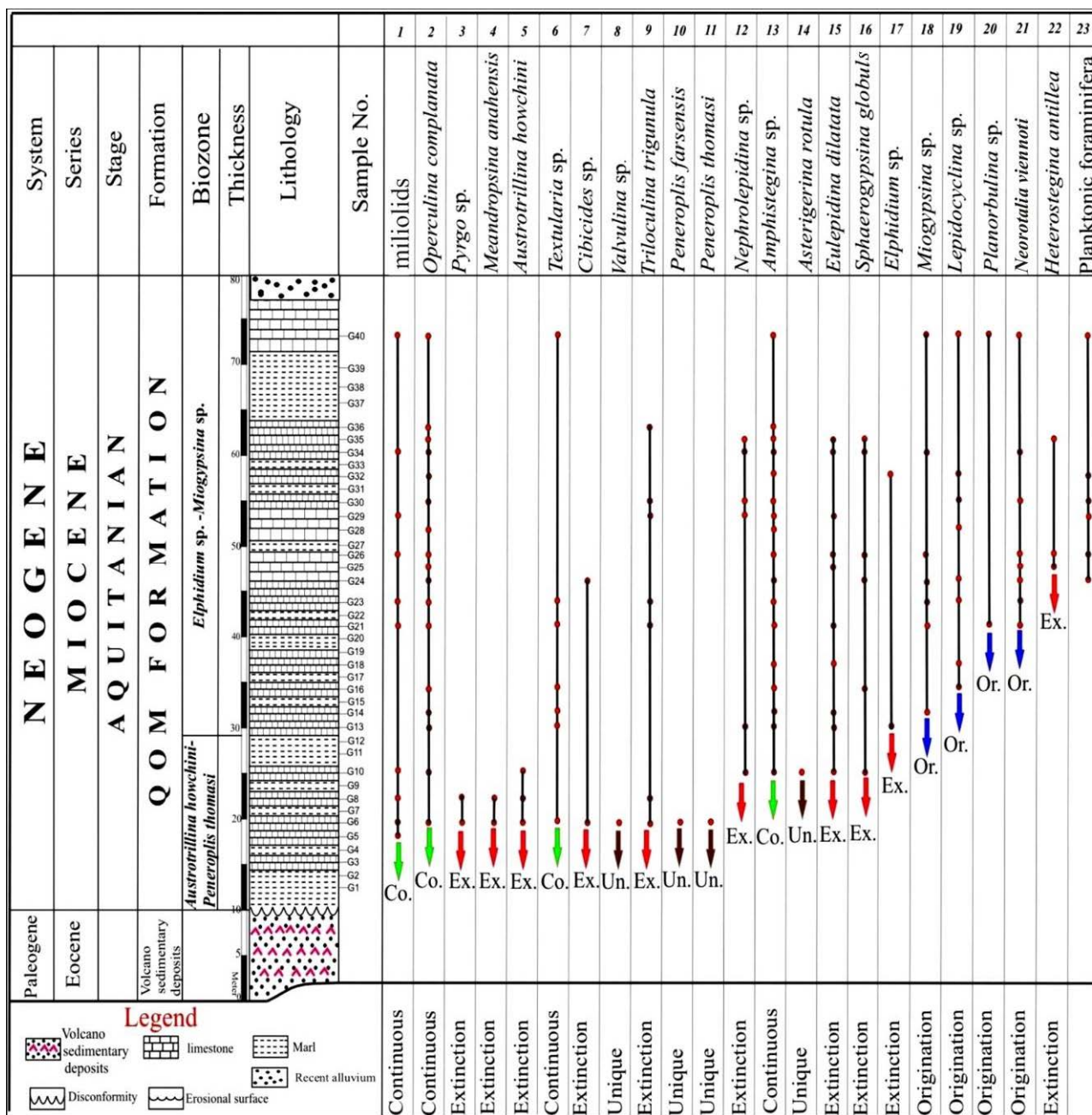
روزن داران کف زی موجود در برش جفریز را می توان در چهار گروه به شرح زیر قرار داد (شکل 6):

1- روزن دارانی که تقریباً در تمامی طول ستون چینه شناسی حضور دارند (Continous) مانند *Amphistegina* sp. و *Operculina complanata* miliolids.

2- روزن دارانی که در قسمتهای ابتدایی ستون چینه شناسی حضور داشته، ولی بعداً به علت یکی از عوامل انقراض (شاید مهاجرت)، در این برش از بین می روند مانند



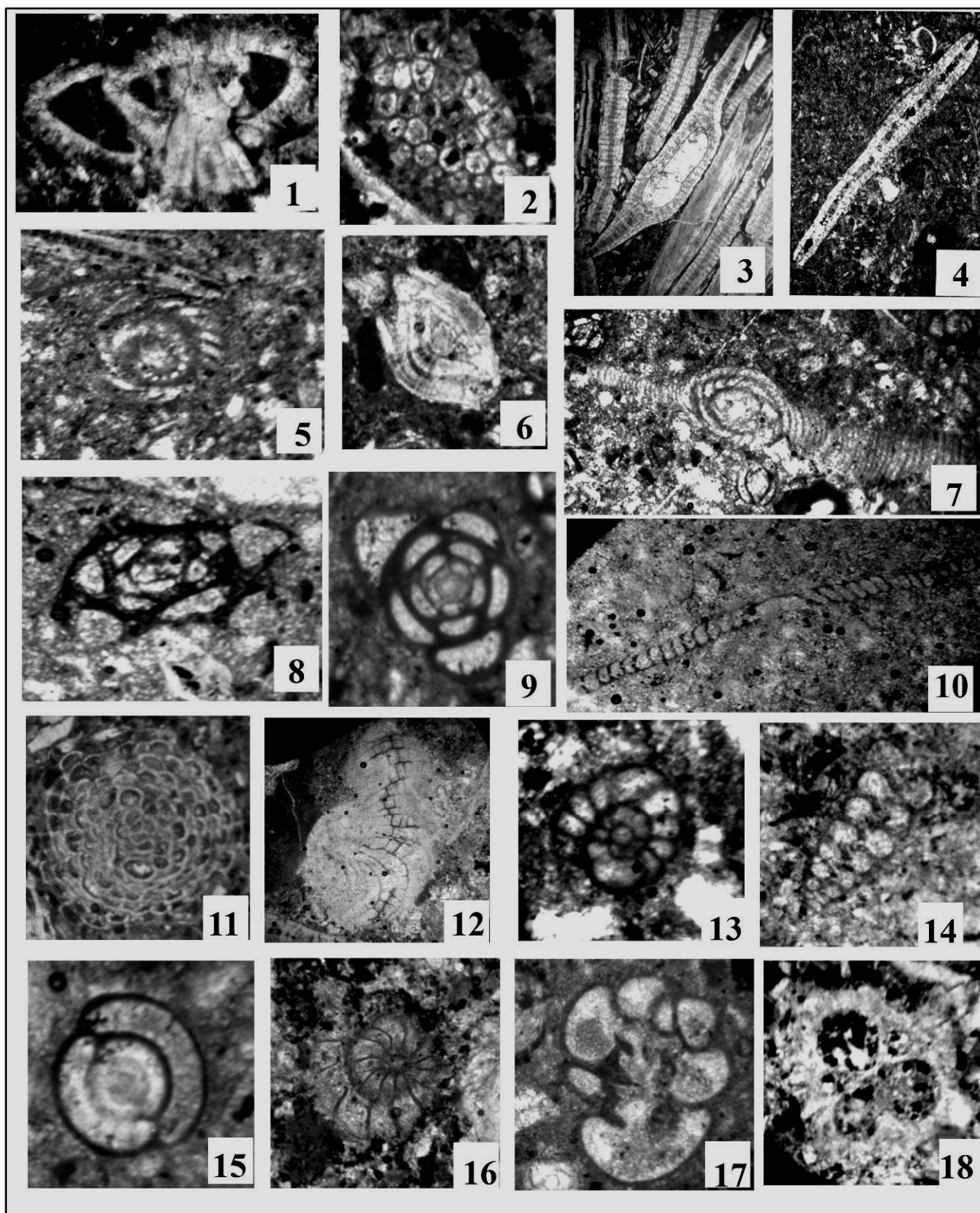
شکل 5: ستون زیست چینه نگاری و پراکندگی روزن داران کف زی در برش جفریز



شکل 6: نمودار استمرار، ظهور و انقراض روزن داران کف زی در برش جفرین

روزن داران با پوسته پورسلانوز در قسمتهای کم عمق گسترش زیادی دارند. در کم عمق ترین بخش، میلیولیدها بسیار فراوان هستند زیرا این روزن داران فاقد جلبک همزیست بوده و به راحتی در نقاط کم عمق که به دلیل کاهش چرخش آب دارای میزان شوری بالا می باشد، زندگی می کنند (Mossadegh et al. 2009). پوسته بدون منفذ نیز، آنها را در برابر نفوذ زیاد نور محافظت می کند (Sadeghi et al. 2009). روزن داران با پوسته هیالین با توجه به عمقی که قرار می گیرند دارای اندازه های متفاوتی می باشند و به این دلیل است که برخی از این روزن داران با پوسته هیالین دارای همزیست جلبکی می باشند. حضور یا عدم حضور این همزیست جلبکی باعث تغییر در اندازه و ضخامت آنها می شود (Biavington-Peny et al., 2004)؛ کلنات و همکاران، 1389).

روزن داران با پوسته پورسلانوز در قسمتهای کم عمق گسترش زیادی دارند. در کم عمق ترین بخش، میلیولیدها بسیار فراوان هستند زیرا این روزن داران فاقد جلبک همزیست بوده و به راحتی در نقاط کم عمق که به دلیل کاهش چرخش آب دارای میزان شوری بالا می باشد، زندگی می کنند (Mossadegh et al. 2009). پوسته بدون منفذ نیز، آنها را در برابر نفوذ زیاد نور محافظت می کند (Sadeghi et al. 2009). روزن داران با پوسته هیالین با توجه به عمقی که قرار می گیرند دارای اندازه های متفاوتی می باشند و به این دلیل است که برخی از این روزن داران با پوسته هیالین دارای همزیست جلبکی می باشند. حضور یا عدم حضور این همزیست جلبکی باعث تغییر در اندازه و ضخامت آنها می شود (Biavington-Peny et al., 2004)؛ کلنات و همکاران، 1389).



**Plate 1**

1- *Neorotalia viennoti*,  $\times 40$ .; 2- *Miogypsina* sp.  $\times 30$ .; 3- *Eulepidina dilatata*,  $\times 20$ .; 4- *Opperculina complanata*,  $\times 30$ .; 5- *Peneroplis farsensis*,  $\times 50$ .; 6- *Asterigerina rotula*,  $\times 40$ .; 7- *Peneroplis thomasi*,  $\times 50$ .; 8- *Austrotrillina howchini*,  $\times 40$ .; 9- *Triloculina trigunula*,  $\times 65$ .; 10- *Meandropsina anahensis*,  $\times 35$ .; 11- *Sphaerogypsina globuls*,  $\times 45$ .; 12- *Heterostegina antillea*,  $\times 50$ .; 13- *Cibicides* sp.  $\times 55$ .; 14- *Textularia* sp.  $\times 40$ .; 15- *Pyrgo* sp.  $\times 60$ .; 16- *Elphidium* sp.  $\times 55$ .; 17- *Valvulina* sp.  $\times 65$ .; 18- *Tubucellaria* sp.  $\times 35$ .

است (Geel, 2000; Romero *et al.*, 2002، محمدی و همکاران، 1388).

4- ریفهای تکه‌ای (Patch reef) در بخشهای میانی برش مورد مطالعه در تناوب با بخشهای حاوی روزن داران بنتیک با دیواره هیالین می‌باشند. ناپیوسته بودن این ریفها و قابل تعقیب نبودن آنها در مسافتهای طولانی در صحرا نشانگر این است که این ریفها واقعی نبوده بلکه از نوع ریفهای تکه‌ای بوده که به صورت پراکنده در بین بخشهای حاوی روزن‌داران کف زی با دیواره هیالین قرار دارند.

بررسیهای انجام شده بیانگر آن است که در برش جفریز نسبت موجودات پلانکتونیک به انواع کف زی (P/B ratio) پایین بوده که بیانگر محیطی کم عمق است. همچنین بر طبق نظر Hallock (1982) وجود مرجانهای ریف ساز و جلبکها مبین محیطی کم عمق و نورانی می‌باشد. در این برش روزن داران کف زی سطح زی مانند *Amphistegina sp.*، *Heterostegina*، *Eulepidina dilatata*، *Cibicides sp.*، *Operculina complanata*، *Nephrolepidina sp.*، *Planorbulina sp.* و *Miliolids* غالب می‌باشند. همچنین *Neorotalia viennoti* نیز وجود داشته که نحوه زندگی آن نیمه درون زی (Semi infaunal) می‌باشد. میزان اکسیژن آب در زمان تشکیل نهشته‌های برش جفریز زیاد بوده است، زیرا بر طبق نظر Jorissen (1999) با کم شدن اکسیژن که با فراوان شدن مواد غذایی در کف حوضه همراه است، نسبت گونه‌های درون زی (Infaunal) و نیمه درون زی (Epifaunal) نسبت به انواع سطح زی (Semi infaunal) افزایش می‌یابد. در برش جفریز این نسبت کم بوده و تعداد گونه‌های درون زی مانند *Valvulina* و *Textularia sp.* ناچیز است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که محیط تشکیل رسوبات میوسن پیشین در این برش دارای اکسیژن کافی بوده است. مشخصات عمومی موجودات در شرایط کم

در برش مورد مطالعه چهار نوع تجمع دیده می‌شود که به شرح زیر است:

1- در بخشهای پایینی برش مورد مطالعه اجتماع روزن داران بزرگ و کوچک بدون منفذ با دیواره پورسلانوز مانند *miliolids* و *Peneroplis* مشاهده می‌شود که بیانگر محیطهای لاگونی با شوری بالا و گردش محدود آب می‌باشند (Geel, 2000; Romero *et al.*, 2002؛ Amirshahkarami *et al.*, 2007a,b و محمدی و همکاران، 1388). این موارد بیانگر آن است که در این بخش از برش، روزن داران قادر به تحمل درجه شوری بالایی هستند. طبق طبقه بندی Basse *et al.* در نوشته دهقان و همکاران (1390) می‌توان این تجمع را بخش بالایی زون نوردار که معادل یوفوتیک است نیز در نظر گرفت.

2- در بخشهای میانی برش مورد مطالعه، اجتماع روزن داران بزرگ کفزی با دیواره هیالین دیده می‌شوند مانند *Operculina*، *Lepidocyclina*، *Amphistegina*، *Heterostegina* و *Neorotalia* حوضه روزن داران کفزی منفذدار بزرگ و کشیده نظیر *Lepidocyclina* و *Operculina* نشانگر عمیقتر شدن حوضه رسوبی و کم شدن انرژی محیط رسوبی به سمت محیط دریای باز می‌باشند (Romero *et al.*, 2002؛ محمدی و همکاران، 1388). در برش مورد مطالعه فسیلهای *Lepidocyclina* دارای صدفی کشیده و نازک می‌باشند که طبق طبقه بندی Basse *et al.* در نوشته دهقان و همکاران (1390) می‌توان روزن داران با دیواره منفذدار و صدفی کشیده و نازک را در زون نوردار پایینی که معادل زون الیگوفوتیک است، در نظر گرفت.

3- در بخشهای بالایی برش مورد مطالعه اجتماع روزن داران با دیواره هیالین و دیواره پورسلانوز مشاهده می‌شود که بیانگر گردش آزاد آب از دریای باز به سمت محیطهای لاگونی



از برش جفریز به شناسایی 22 جنس و گونه منجر گردید که برای اولین بار از این منطقه (جفریز) گزارش می‌شود. با توجه به روزن‌داران کف‌زی موجود در برش جفریز، 2 بایوزون تجمعی معرفی شده است که شامل *Austrotrillina* و *howchini-Peneroplis thomasi* Assemblage zone *Elphidium* sp.-*Miogypsina* sp. Assemblages zone می‌باشند. روزن داران کف‌زی موجود در برش مورد مطالعه، سن میوسن پیشین (آکیتاین) را نشان می‌دهند. توأم بودن نهشته‌های برش مورد مطالعه با توالیهای ریفی حاوی مرجانها، بریوزوئرها و جلبکها بیانگر دریای گرم و کم عمق می‌باشد. محیط تشکیل رسوبات ناحیه مورد مطالعه از لحاظ اکسیژن و مواد غذایی مناسب ارزیابی می‌گردد.

### سپاس‌گزاری

از مؤسسه آموزش عالی کرمان جهت تأمین بخشی از هزینه‌های این تحقیق، قدردانی می‌شود.

اکسیژنه داشتن دیواره نازک، منافذ بیشتر در سطح پوسته، فقدان یا کمبود تزیینات و نیز سوخت و ساز پایین است (وزیری و همکاران، 1383). محیط تشکیل نهشته‌های میوسن پیشین در برش جفریز از نظر مواد غذایی نیز مناسب بوده است، زیرا موجودات رسوب خوار در نواحی که مواد غذایی زیاد است، فراوان می‌شوند (Scott, 1978). با توجه به فراوانی این موجودات در این برش می‌توان گفت که محیط از لحاظ مواد غذایی نیز غنی بوده است. بنابراین، به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که محیط مورد مطالعه، کم عمق، نورانی و از نظر مقدار اکسیژن و مواد غذایی مناسب و بدون تنش بوده است.

### نتیجه‌گیری

نهشته‌های میوسن پیشین در ناحیه مورد مطالعه با ناپیوستگی آذرین پی بر روی واحد رسوبی آذرین ائوسن قرار دارد. این ناپیوستگی در اغلب نواحی جنوب غربی کرمان مشاهده می‌شود. بررسیهای انجام شده بر روی روزن داران کف‌زی

### منابع

- آقاناتی، س.ع.، 1385. زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، 586ص.
- بختیاری، س.، 1384. اطلس راههای ایران با مقیاس 1:100000. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، 288 ص.
- حسینی، م.ج.، 1385. بایواستراتیگرافی و بوم‌شناسی دیرینه نهشته‌های الیگو - میوسن در جنوب ناحیه سیرجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده علوم، 171ص.
- حسینی پور، ف.، 1383. مطالعه بایواستراتیگرافی و پالئو اکولوژی نهشته‌های الیگو - میوسن در شمال و شمال شرق سیرجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده علوم، 185ص.
- دهقان، ر.، صفری، ا.، 1390. زیست چینه نگاری و بوم‌شناسی دیرینه سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان)، رخساره‌های رسوبی، 4 (1): 40-53.
- سهیلی، م.، 1374. نقشه زمین شناسی 1:250000 چهار گوش سیرجان، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- کلنات، ب.، وزیری مقدم، ح.، طاهری، ع.، 1389. زیست چینه نگاری و بوم شناسی دیرینه سازند آسماری در جنوب غرب فیروزآباد. *رخساره های رسوبی*، 3 (1): 71-84.
- محمدی، ا.، صفری، ا.، وزیری مقدم، ح.، محمدی منفرد، م.، 1388. بررسی ریزرخساره ها و محیط رسوبی سازند قم در ناحیه جزه (جنوب کاشان). *رخساره های رسوبی*، 2 (1): 81-94.
- وزیری، م. ر.، داستان پور، م.، ناظری، و.، 1383. مبانی دیرینه شناسی، جلد دوم (میکرو فسیلها). *انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان*، 307 ص.

- Adams, T.D., & Bourgeois, F., 1967. Asmari biostratigraphy. *Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division*, Unpublished Report 1074: 1-37.
- Amirshahkarami, M., Vaziri-Moghaddam, H., & Taheri, A., 2007a. Paleoenvironmental model and sequence stratigraphy of the Asmari Formation in Southwest Iran. *Historical Biology*, 19: 173-183.
- Amirshahkarami, M., Vaziri-Moghaddam, H., & Taheri, A., 2007b. Sedimentary facies and sequence stratigraphy of the Asmari Formation at the Chaman-bolbol: Zagros Basin, Iran. *Journal of Asian Earth Sciences*, 29: 947-959.
- Biavington-Peny, S.G., & Racey, A., 2004. Ecology of extant Nummulitids and other large Foraminifera: Application in paleoenvironmental analyses. *Earth-Science Reviews*, 67: 219-265.
- Geel, T., 2000. Recognition of stratigraphic sequence in carbonate platform and slope deposits. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 155: 211-238.
- Hallock, P., 1982. Evolution and extinction in larger foraminifera. *Proceedings of Third North American Paleontological Convention*, 1, 221-5.
- Jorissen, F.J., 1999. Benthic foraminifera microhabitats below the sediments water interface in B.K., Sen Gupta (Editor) *Modern foraminifera* kulwer academic publisher, Dordrecht, The Netherlands, pp. 161-179.
- Laursen, G.V., Monibi, S., Allan, T.L., Pickard, N.A.H., Hosseiny, A., Vincent, B., Hamon, Y., Van Buchem, F.S.P., Moallemi, A., & Druillion, G., 2009. The Asmari Formation Revisited: Changed Stratigraphic Allocation and New Biozonation. *First International Petroleum Conference & Exhibition Shiraz*, Iran, B29.
- Loeblich, A.R., & Tappan, H., 1988. Foraminiferal genera and their classification. Van Nostrand Rienhold Co., New York, 959p.
- Mossadegh, Z.K., Haig, D.W., Allan, T., Adabi, M.H., & Sadeghi, A., 2009. Salinity changes during Late Oligocene to Early Miocene Asmari formation deposition, Zagros mountains, Iran. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 272: 17-36.
- Romero, J., Caus, E., & Rossel, J., 2002. A model for the Palaeoenvironmental distribution of larger foraminifera based on Late Middle Eocene deposits on the margin of the south Pyrenean Basin (SE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 179: 43-56.
- Sadeghi, R., Vaziri-Moghaddam, H., & Taheri, A., 2009. Biostratigraphy and palaeoecology of Oligo-Miocene succession in Fars and Khuzestan areas (Zagros Basin, SW Iran). *Historical Biology*, 21(1-2), 17-31.

Scott, R.W., 1978. Approach to trophic analysis of paleocommunities. *Lethaia*, 11: 1-4.

Wynd, J.G., 1965. Biofacies of the Iranian oil consortium agreement area. *IOOC*. Report, no. 1082, 80p., unpublished.

## Biostratigraphy and paleoecology of Early Miocene deposits in Gefriz section (south west of Kerman) based on benthic Foraminifera

Tork Zadeh Mahani, I.\* , Khosravi, Z.

Lecturer, Department of Geology, Kerman Institute of Higher Education, Kerman, Iran

\*E-mail: itorkzadeh@yahoo.com

### Abstract

In order to study the biostratigraphy and paleoecology of the Early Miocene in south west of Kerman province, one section (Gefriz) has been chosen, measured and sampled. The thickness of measured section is about 67 m. It consists mainly of thin to thick bedded limestone and marl. At this section, the Early Miocene deposits nonconformably lie between Volcano sedimentary Eocene at the base, and covers with recent alluvium at the top. 40 samples collected and studied from this section led to identification of 22 genera and species of benthic foraminifera. As there is no formal biozonation for the Qom Formation, the schemes erected by Wynd (1965) and Laursen *et al.* (2009) used here. Based on identified foraminifera, two assemblages recognized as:

1. *Austrorillina howchini*, *Peneroplis thomasi* Assemblage zone
2. *Elphidium* sp., *Miogypsina* sp. Assemblage zone

Based on foraminifera, the age of strata in the studied section is Early Miocene (Aquitanian). Paleoecological studies showed that a warm and favorable condition, such as light, oxygen and food, has been prevailed during the deposition of the strata.

**Keywords:** Biostratigraphy, paleoecology, Early Miocene, benthic foraminifera, Gefriz, Kerman.