

زیست چینه نگاری سازند قم در ناحیه چنار (شمال غرب کاشان) بر اساس روزن‌داران و تطابق آن با برخی از نقاط ایران مرکزی

الهام بهفروزی^{1*}، امرالله صفری²، حسین وزیری مقدم³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

2- استادیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

3- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

*پست الکترونیک: elibehforouzi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 89/12/9

تاریخ دریافت: 89/4/19

چکیده

در این تحقیق زیست چینه نگاری سازند قم در شمال غرب کاشان (برش چنار) مورد مطالعه قرار گرفته است. سازند قم در برش مورد مطالعه با 147 متر ضخامت شامل سنگ آهک مارنی، سنگ آهک متوسط لایه تا ضخیم لایه است که با ناپیوستگی آذرین پی بر روی سنگهای ولکانیک ائوسن و با ناپیوستگی هم شیب در زیر آبرفتهای عهد حاضر قرار گرفته است. از نهشته‌های مورد مطالعه 112 نمونه برداشت و پس از مطالعه 28 جنس و 38 گونه روزن‌دار بنتونیک شناسایی شد. به علت عدم معرفی یک بیوزوناسیون رسمی برای سازند قم و شباهت مجموعه روزن‌داران بنتونیک سازند قم با سازند آسماری، جهت تعیین سن نهشته‌های سازند قم از بیوزوناسیون وایند (1965) و لارسن و همکاران (2009) که برای سازند آسماری ارائه شده استفاده شد. بر این اساس یک بیوزون تجمع با عنوان *Lepidocyclina- Operculina- Ditrupa- Assemblage Zone* مورد شناسایی قرار گرفته است. با توجه به روزن‌داران شناسایی شده سن سازند قم در منطقه مورد مطالعه الیگوسن (روپلین - شاتین) در نظر گرفته شده است. در پایان برش مورد مطالعه با برخی از نقاط ایران مرکزی مورد مقایسه قرار گرفت. روند برشهای مورد مطالعه به موازات روند اصلی رسوبگذاری سازند قم می باشد، بر این اساس رسوب گذاری نهشته‌های سازند قم در جنوب شرق تا آکیتانین تداوم یافته است.

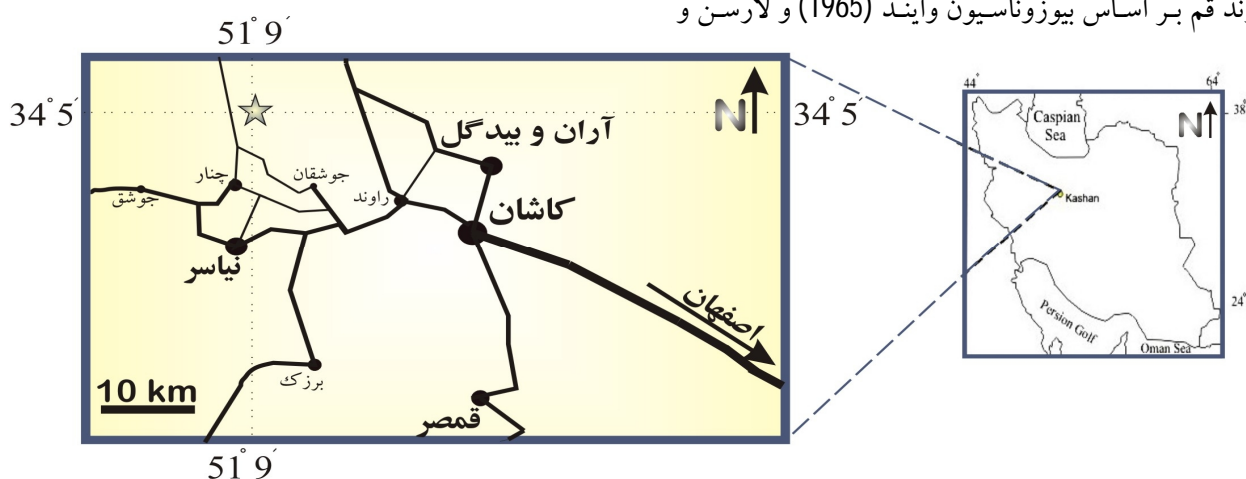
واژه‌های کلیدی: زیست چینه نگاری، سازند قم، روزن‌داران بنتونیک، الیگوسن، آکیتانین.

مقدمه

شاتین، آکیتانین، بوردیگالین و یا حتی هلوتین تا تورتونین می باشد (آقانباتی، 1383).
به عقیده بزرگ‌نیا (1966)، وجود نومولیت اینترمدیوس و اتولپیدینا در عضو بدون نام جنوب کاشان این امکان را می دهد تا قسمت زیرین سازند قم را با بخش پایینی سازند آسماری معادل دانسته و لذا بخش زیرین سازند قم به سن

نهشته‌های کربناتی الیگوسن - میوسن سازند قم در ایران مرکزی معادل با سازند آسماری (مهمترین سنگ مخزن نفت حوضه زاگرس) می باشند، ولی سازند قم در همه جا همزمان نیست و بر حسب زمان پیش روی و پس روی دریا و یا چرخه‌های فرسایشی، دارای تغییرات سنی چشمگیری است. لذا سازند قم معرف تمام یا بخشی از اشکوبهای روپلین،

همکاران (2009) انجام شده است. منطقه مورد مطالعه در 50 کیلومتری شمال غرب شهرستان کاشان با مختصات جغرافیایی $34^{\circ} 5' 37''$ عرض شمالی و $51^{\circ} 9' 2''$ طول شرقی جای دارد (شکل 1).



شکل 1: نقشه ناحیه مورد مطالعه، محل برداشت با علامت * نشان داده شده است (برگرفته از اطلس راههای ایران - بختیاری، 1384؛ با اندکی تغییرات)

(1967) و آدامز (1969) شناسایی شد. پس از تعیین گسترش و پراکندگی چینه شناسی میکروفسیلها در برش مورد مطالعه، نمودار پراکندگی میکروفسیلها ترسیم و تعیین سن بر اساس میکروفسیلهای شاخص انجام شد.

بحث

در این بخش ابتدا به مبحث زیست چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه پرداخته می شود و سپس به مقایسه بین برش مورد مطالعه و سایر مناطق ایران مرکزی خواهیم پرداخت.

زیست چینه نگاری سازند قم در برش مورد مطالعه

اطلاعات فسیل شناسی درباره سازند قم بسیار زیاد می باشد. تقریباً بر روی تمام رخنمونهای شناخته شده این سازند مطالعات فسیل شناسی انجام شده است. این مطالعات بیشتر بر اساس شناخت روزن داران استوار گردیده و سنهای

روپلین در نظر گرفته شود. بخش F نیز سن بوردیگالین داشته و با بخش آسماری بالایی قابل انطباق است. سازند قم در منطقه مورد مطالعه 147 متر ضخامت دارد و از نظر سنگ شناسی شامل سنگ آهک مارنی، سنگ آهک متوسط لایه تا ضخیم لایه می باشد. زیست چینه نگاری سازند قم بر اساس بیوزوناسیون واینده (1965) و لارسن و

روش مطالعه

مطالعات انجام شده برای دستیابی به اهداف مورد نظر شامل دو مرحله مطالعات صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی است. پس از مطالعات صحرایی و با استفاده از نقشه زمین شناسی چهار گوش 1:100000 آران (امینی و امامی، 1996)، برش چینه شناسی مناسب در شمال غرب کاشان انتخاب گردید. طی نمونه برداری سیستماتیک تعداد 112 نمونه از 147 متر ضخامت سازند قم برداشت شد. با تهیه مقاطع نازک میکروسکپی از سنگهای سخت، امکان شناسایی سنگواره های میکروسکپی، مطالعه و سپس عکس برداری از آنها فراهم گردید. مقاطع نازک تهیه شده مورد بررسی دقیق فسیل شناسی قرار گرفته و میکروفسیلهای آن شناسایی گردید. پس از مطالعه دقیق مقاطع نازک، عکس برداری از میکروفسیلها صورت گرفت. میکروفسیلها، بر اساس منابع موجود از جمله لوبلیش و تپان (1998)، آدامز و بورژوا

بیوزوناسیونهای ارائه شده برای سازند آسماری به عنوان مرجعی برای تعیین سن سازند قم گردیده است. بدین منظور از بیوزوناسیون واینند (1965) و لارسن و همکاران (2009) ارائه شده برای سازند آسماری جهت تعیین سن نهشته‌های سازند قم استفاده شد. با توجه به تنوع و پراکندگی روزن داران شناسایی شده تنها یک محدوده تجمعی برای سازند قم در برش چنار معرفی شده است (شکل 2).

مجموعه فسیلی فوق سازنده بایوزون - *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrupe* Assemblage Zone مطابق با بیوزون شماره 3 لارسن و همکاران (2009) (جدول 1) و بیوزون شماره 56 واینند (1965) (جدول 2) می‌باشد. با توجه به روزن داران شناسایی شده سن سازند قم در منطقه مورد مطالعه الیگوسن (روپلین - شاتین) در نظر گرفته شده است.

تطابق کروئوستراتیگرافی با برخی از نقاط ایران مرکزی

در این بخش رسوبات مورد مطالعه از سازند قم در ناحیه چنار واقع در شمال غرب کاشان، با سه ناحیه در سده برزک - جنوب غرب کاشان (حسن زاده، 1388)، جنوب کاشان (محمدی، 1388)، جنوب شرق کاشان (شجاعی، 1385) مورد مقایسه قرار می‌گیرد (شکل 3).

سازند قم در ناحیه چنار (شمال غرب کاشان) با 147 متر ضخامت مشتمل بر 3 واحد سنگ چینه‌ای به شرح زیر است: - 49 متر سنگ آهک گراولی نازک لایه، سنگ آهک ماسه‌ای نازک لایه، سنگ آهک مارنی نازک تا متوسط لایه.

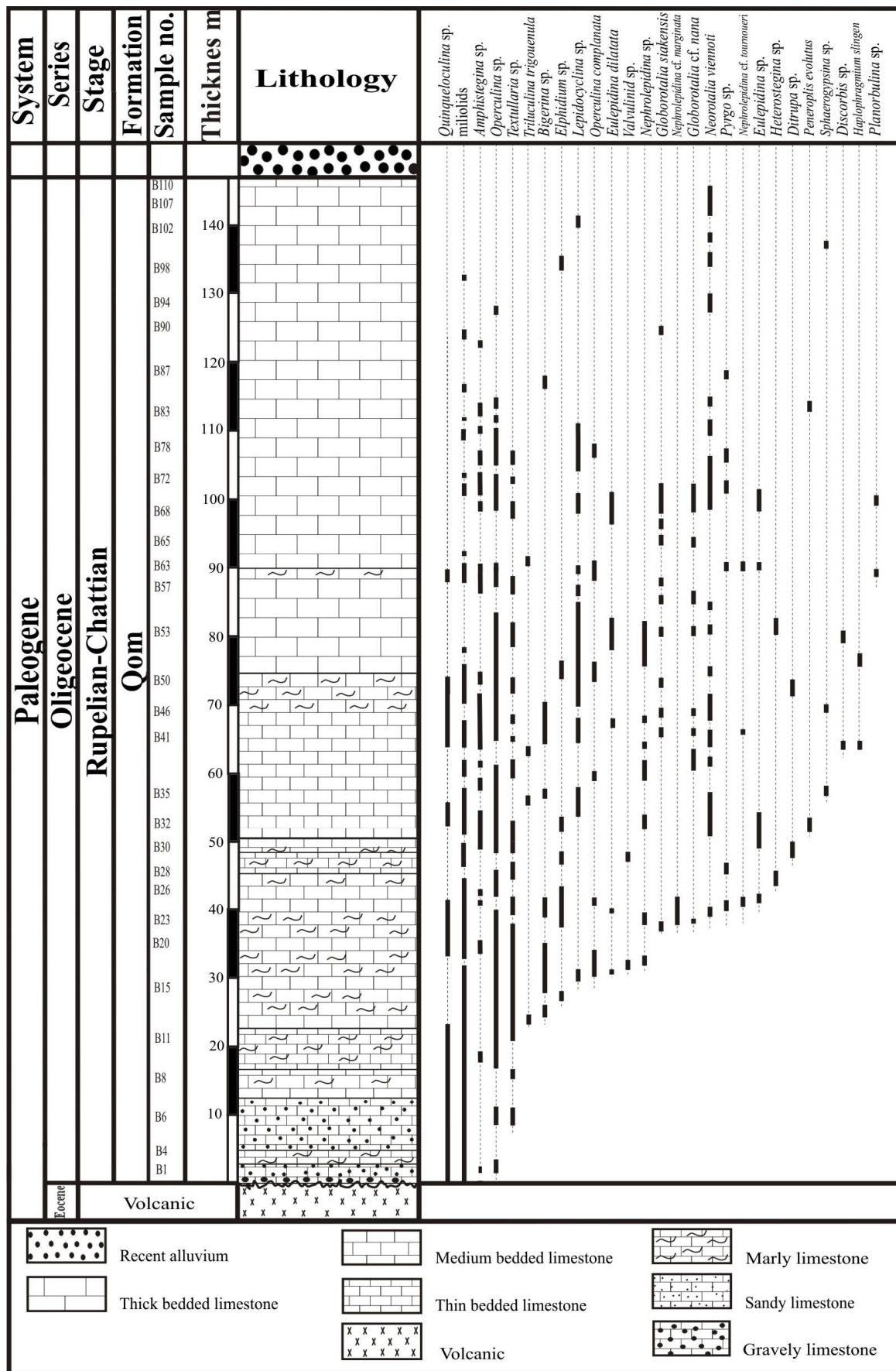
- 41 متر سنگ آهکهای متوسط تا ضخیم لایه، به همراه لایه‌های سنگ آهک مارنی متوسط لایه.

- 57 متر سنگ آهکهای ضخیم لایه.

پیشنهادی بر پایه ظهور یا ناپدید شدن فسیل مشخص و یا مجموعه فسیلی، داده شده است. بر اساس این فسیلها زون بندی‌هایی بر روی این سازند انجام شده که در زیر بدان پرداخته خواهد شد. ماکروفسیل‌های این سازند اغلب از اکتیوئیدها، پلی پودها، گاستروپودها و مرجانها می‌باشند. روزن داران کف زی مهمترین شاخصهای زیستی مورد استفاده در مطالعات زیست چینه نگاری سازند قم در برش چنار هستند که می‌توان با توجه به توزیع آنها در لایه‌های رسوبی، اجتماع و پراکندگی زونهای زیستی را معرفی نمود. روزن داران کف زی برش چینه شناسی چنار عمدتاً از خانواده‌های لپیدوسیکلینیده، روتالیده و آمفیسترینیده می‌باشند که در تعیین و تفکیک زونهای زیستی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در برش مورد مطالعه فسیلهای زیر یافت شده‌اند:

Amphistegina lessonii, *Amphistegina* sp., *Bigennerina* sp., *Discorbis* sp., *Ditrupe* sp., *Elphidium* sp., *Eulepidina dilatata*, *Eulepidina elephantina*, *Eulepidina* sp., *Globorotalia cf. nana*, *Globorotalia siakensis*, *Haplophragmium slingen*, *Lepidocyclina* sp., *Neorotalia* sp., *Neorotalia viennoti*, *Nephrolepidina marginata*, *Nephrolepidina* sp., *Nephrolepidina tournoueri*, *Operculina complanata*, *Operculina* sp., *Planorbulina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Sphaerogypsina globulosa*, *Textularia* sp., *Triluculina trigouenula*, *Valvulinia* sp., Miliolids, Textularids, Tubucellaria, Bryozoa, *Corallinacean (Lithothamnium, Lithophyllum)*, Echinoid, Osteracods.

اشتوکلین (1952) و بزرگ‌نیا (1966)، معتقدند حوضه‌های ایران مرکزی و زاگرس در زمان الیگو-میوسن به هم مرتبط بوده و احتمالاً شباهت فونای سازندهای قم و آسماری به دلیل وجود همین حوضه مشترک است. هم ارزی زمانی سازندهای قم و آسماری و شباهت قابل توجه سنگ شناسی و فونای آنها از طرفی و عدم معرفی یک بیوزوناسیون رسمی برای سازند قم از سوی دیگر منجر به استفاده از



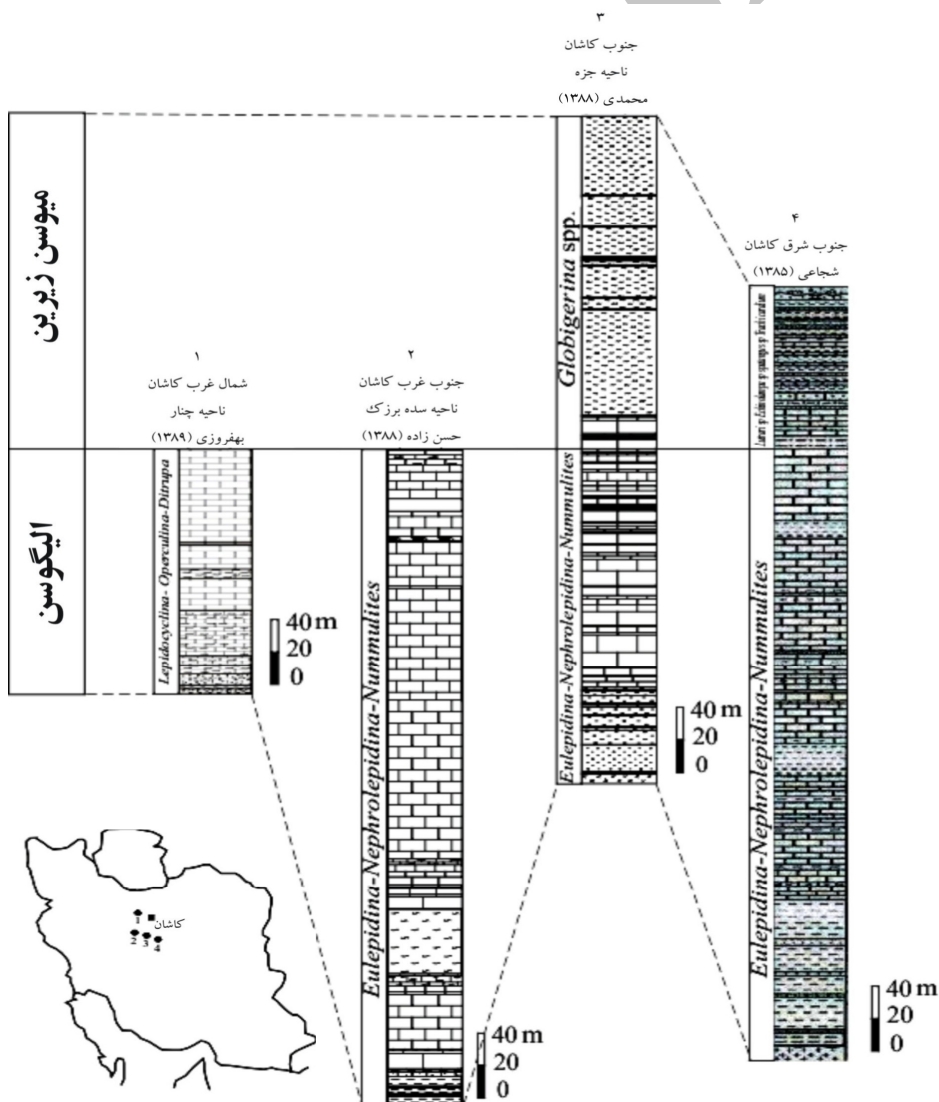
شکل 2: ستون زیست چینه نگاری و توزیع عمودی روزن داران سازند قم در ناحیه چنار (شمال غرب کاشان)

جدول 2: زون بندی سازند آسماری (وایند، 1965)

Biozones	Age
<i>Borelis melo curdica</i> Assemblage zone (zone 61)	Burdigalian
<i>Austerostrillina howchini-Peneroplis evolutus</i> Assemblage zone (zone 59)	Aquitanian
<i>Archaias operculiniformis</i> assemblage zone (zone 58)	
<i>Nummulites intermedius-Nummulites vascuse</i> Assemblage zone (zone 57)	Oligocene
<i>Lepidocyclina- Operculina- Ditrupa</i> Assemblage zone (zone 56)	
<i>Globigerina spp.</i> Assemblage zone (zone 55)	

جدول 1: زون بندی سازند آسماری (لارسن و همکاران، 2009)

Epoch	Stage	Biozonation
Miocene	Burdigalian	<i>Borelis melo curdica - Borelis melo melo</i>
	Aquitanian	Indeterminate <i>Miogypsina - Elphidium sp. 14</i> <i>Peneroplis farsenensis</i>
Oligocene	Chatthian	<i>Archaias asmaricus- Archaias hensoni- Miogypsinoidea complanatus</i>
	Rupelian	<i>Nummulites vascus - Nummulites fichteli</i> <i>Lepidocyclina - Operculina - Ditrupa</i> <i>Globigerina - Turborotalia cerroazulensis</i> <i>Haukenina</i>



شکل 3: تطابق چینه شناسی سازند قم در ناحیه مورد مطالعه با سازند قم در نواحی جزء (جنوب کاشان)، سده برزک (جنوب غرب کاشان) و جنوب شرق کاشان

این مجموعه دربردارنده دو بایوزون زیستی تجمعی زیر است:

1. *Eulepidina- Nephrolepidina- Nummulites* Assemblage Zone

2. *Globigerina* spp. Assemblage Zone

بنابراین سن سازند قم در ناحیه جزه روپلین پسین - میوسن پیشین؟ می باشد (محمدی، 1388).

سازند قم در جنوب شرق نطنز (جنوب شرقی کاشان) با 472 متر ضخامت مشتمل بر 3 واحد سنگ چینه‌ای به شرح زیر است:

- 90 متر مارن با میان لایه‌های سنگ آهک ماسه‌ای، ماسه‌سنگ و سنگ آهکهای نازک لایه بیوکلاست‌دار.

- 290 متر سنگ آهکهای نازک تا ضخیم لایه خاکستری و سنگ آهکهای مارنی.

- 90 متر تناوب مارن و شیل سبز رنگ حاوی ژپیس.

مجموعه فوق دربردارنده 3 بایوزون زیستی زیر است.

1. *Venus multemelosa- Ostrea* spp.- *Amphulinatica* sp.- *Natica* sp.

2. *Eulepidina- Nephrolepidina- Nummulites* Assemblage Zone

3. *Lutrari* sp.- *Echinolampa* sp.- *Spatangus* sp.- *Trachycardium*

بنابراین سن سازند قم در جنوب شرق نطنز روپلین پسین - میوسن پیشین می باشد (شجاعی، 1385).

از مقایسه سنگ چینه‌ای سازند قم در برش چنار با سایر برشهای سازند قم در این مطالعه می توان نتیجه گرفت که ضخامت سازند قم از سمت شمال غرب به سمت جنوب شرق افزایش یافته است. بر اساس بایوزونهای شناسایی شده شروع رسوب گذاری در این 5 برش همزمان بوده و به دلیل نبود بایوزونهای مربوط به میوسن پیشین در شمال غرب (برش مورد مطالعه) و جنوب غرب کاشان (ناحیه سده برزک)، کم عمق شدگی زودتر رخ داده است. با مطالعه بر روی تجمع زیستی روزن داران بزرگ کفزی در سه ناحیه

مجموعه فوق دربردارنده یک بایوزون زیستی تجمعی به نام *Lepidocyclina- Operculina- Ditrupa* Assemblage Zone بوده و لذا سن سازند قم در ناحیه چنار روپلین پسین - شاتین می باشد.

سازند قم در ناحیه سده برزک (جنوب غرب کاشان) با 410 متر ضخامت دربردارنده 6 واحد سنگ چینه‌ای زیر است:

- 22 متر تناوبی از شیل قرمز و سنگ آهک ماسه‌ای نازک لایه.

- 85 متر سنگ آهک نازک، متوسط تا ضخیم لایه.

- 40 متر مارن سبز.

- 34 متر سنگ آهک متوسط تا ضخیم لایه به رنگ سبز تا کرم با یک میان لایه مارن.

- 169 متر سنگ آهک توده‌ای به رنگ کرم تا خاکستری.

- 90 متر سنگ آهک توده‌ای، ضخیم تا متوسط لایه قهوه‌ای رنگ.

این مجموعه بایوزون زیستی *Eulepidina- Nephrolepidina- Nummulites* Assemblage Zone را در خود جای داده است.

بنابراین سن سازند قم در ناحیه سده برزک روپلین پسین - شاتین می باشد (حسن زاده، 1388).

سازند قم در ناحیه جزه (جنوب کاشان) با 405 متر ضخامت حاوی 5 واحد سنگ چینه‌ای زیر است:

- 56/5 متر تناوبی از شیل و سنگ آهکهای نازک، متوسط و ضخیم لایه در قاعده.

- 97/8 متر سنگ آهکهای نازک، متوسط، ضخیم لایه و توده‌ای.

- 10/9 متر تناوب سنگ آهک متوسط تا ضخیم لایه با مارن.

- 51/8 متر سنگ آهکهای نازک، متوسط، ضخیم لایه و توده‌ای.

- 188 متر مارن سبز رنگ تا خاکستری.

Plate I

- Fig. a. *Neorotalia viennoti*, Subaxial Section.
 Fig. b. *Neorotalia viennoti*, Equatorial Section.
 Fig. c. *Quinqueloculina* sp., Equatorial Section.
 Fig. d. *Triloculina trigonula*, Equatorial Section.
 Fig. e. *Valvulinid* sp.1, Subequatorial Section.
 Fig. f. *Planorbulina* sp., Subaxial Section.
 Fig. g. *Elphidium* sp., Subaxial Section.
 Fig. h. *Sphaerogypsina* sp., Axial Section.
 Fig. k. *Ditrupa* sp.
 Fig. l. *Peneroplis*, sp., Subaxial Section.
 Fig. m. *Haplophragmium* sp., Subaxial Section.
 Fig. n. *Amphistegina* sp., Subaxial Section.

Plate II

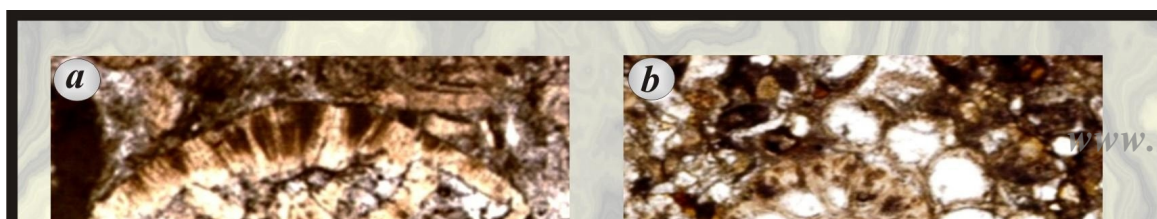
- Fig. a. *Eulepidina* cf. *dilatata*, Axial section.
 Fig. b. *Nephrolepidina* cf. *marginata*, Axial section.
 Fig. c. *Nephrolepidina* cf. *tournoueri*, Axial Section.
 Fig. d. *Operculina* sp., Axial Section.
 Fig. e. *Operculina* sp., Equatorial Section.
 Fig. f. *Globorotalia siakensis*, Axial Section.
 Fig. g. *Globorotalia* cf. *nana*, Subaxial Section.

مورد مقایسه (جنوب غرب، جنوب و جنوب شرق کاشان) رسوبات با سن روپلین - شاتین منطبق بر زون زیستی شماره 3 آدامز و بورژوا (1967) می باشند که معادل با آسماری زیرین در ناحیه زاگرس است. رسوبات با سن اکتیانین در برش جنوب شرق منطبق با زون زیستی شماره 2 آدامز و بورژوا (1967) و معادل با آسماری میانی در ناحیه زاگرس هستند. روند برشهای مورد مطالعه به موازات روند اصلی رسوب گذاری سازند قم می باشد. بر این اساس رسوب گذاری نهشته های سازند قم در جنوب شرق تا اکتیانین تداوم یافته است.

نتیجه گیری

مطالعه روزن داران بتونیک سازند قم در برش چنار به شناسایی زون زیستی *Lepidocyclina-Operculina- Ditrupa- Assemblage Zone* منجر گردید. بر اساس این زون تجمعی سن سازند قم در ناحیه چنار (شمال غرب کاشان)، الیگوسن (روپلین - شاتین) در نظر گرفته می شود. روند برشهای مورد مطالعه به موازات روند اصلی رسوب گذاری سازند قم می باشد. بر این اساس رسوب گذاری نهشته های سازند قم در جنوب شرق تا اکتیانین تداوم یافته است.

Plate I



Archive of SID

Plate II



Archive of SID

آقانباتی، ع.، 1383. زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، 586 ص.

امینی، ب.، امامی، م. ح.، 1996. نقشه زمین شناسی چهار گوش 1:100000 آران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور. بختیاری، س.، 1384. اطلس راههای ایران با مقیاس 1:1000000. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، 288 ص.

حسن زاده، م.، 1388. چینه نگاری زیستی، میکروفاسیس و محیطهای رسوبی سازند قم در ناحیه سده برزک (جنوب غرب کاشان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 119 ص.

شجاعی جندابه، م.، 1385. زیست چینه نگاری سازند قم، جنوب شرقی نطنز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 91 ص.

محمدی، ا.، 1388. چینه نگاری زیستی، میکروفاسیس و محیطهای رسوبی سازند قم در ناحیه جزه (جنوب غرب کاشان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 107 ص.

Adams, T.D., & Bourgeois, F., 1967. Asmari biostratigraphy. *Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division*, Unpublished Report No. 1074: 1-37.

Adams, T.D., 1969. The Asmari Formation of Lurestan and Khuzestan Provinces. *National Iranian Oil Company*, Unpublished Report No. 1151.

Bozorgnia, F., 1966. Qom Formation stratigraphy of the Central Basin of Iran and its intercontinental position. *Bulletin of Iranian Petroleum Institute*, 24: 69-75.

Laursen, G.V., Monibi, S., Allan, T.L., Pickard, N.A.H., Hosseiny, A., Vincent, B., Hamon, Y., Van Buchem, F.S P.V., Moallemi, A., & Druillion, G., 2009. The Asmari Formation Revisited: Changed stratigraphic Allocation and New Biozonation. *Shiraz First International Petroleum Conference and Exhibition*, 4-6: 5.

Loblich, A.R., & Tappan, H., 1998. Foraminiferal genera and their classification. *Van Nostrand Reinhold Company*, New York, 970 p.

Stocklin, J., 1952. Stratigraphical investigation in the Qum-Arak-Gulpaigan-Delidjan area. *National Iranian Oil Company*, Report No. 95.

Wynd, J.G., 1965. Biofacies of the Iranian consortium-agreement area. *Iranian Offshore Oil Company*, Tehran, Report 1082.