



Research Article

Biostratigraphy of upper Triassic deposits in Cheshmeh Gaz section (Southern parts of the Posht Badam Block), Central Iran

Nooshin Hadadi¹, Massih Afghah^{1*}

1- Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Received: 10 Oct 2024 Accepted: 20 Apr 2025

Extended Abstract

Introduction

As the oldest member of the Shemshak group, the Nayband formation has been widely outcropped in Central Iran. It has been important to geologists for a long time due to its significant coal deposits. Accordingly, the geological data about the Nayband Formation is relatively extent that geological studies have been carried out on almost all known outcrops of this formation. Considering that the deposits belonging to the Upper Triassic in the subcontinental blocks of Central Iran are different according to the performance of the previous Cimmerian event due to having separate characteristics, and due to the heterogeneous activities of the blocks of Central Iran, the mentioned deposits have various depositional environments (Seyed-Emami et al, 2004). Nayband Formation is sandwiched between carbonate sediment of Shotori Formation (below) and clastic sediment of Ab Haji Formation. Actually, the underalid formation (dolomite of Shotori Formation) is assigned to Mid Triassic, whereas the Ab Haji Formation (sandstone) is referred to Lias. The lower contact of the Nayband Formation is marked by red bed as disconformable contact while the upper lithostratigraphic contact with Ab Haji is gradational type. In general, the Central Iran Microcontinent is consisted of several blocks such as: Yazd, Posht Badam, Tabas, Kalmard and Lut (Aghanabati, 2004), while there are several records of tectonic evolution of the Central Iran Microcontinent (Kargarabafghi et al, 2015; Chu et al, 2021; Abbaspour et al, 2024). With regard to active tectonic of the Central Iran as well as Cimmerian event the foraminiferal biostratigraphy is significant for Upper Triassic deposits (Nayband Formation). Some records of paleoenvironment and paleontological of the Nayband Formation were provided (Zamani et al, 2023; Shepherd et al, 2016; Bayetgoll and Daraei, 2017). It is necessary to note that the both litho-bio stratigraphic limits of the Upper Triassic/Lower Jurassic (Lias) is so significant not only in view of biostratigraphy but also in the field of micropaleontological features (Boudagher-Fadel, 2008). With regard to the previous studies (Zamaniyan et al, 2018; Mannani and Sherafat, 2021; Amirhassankhani et al, 2023; Hashemi Yazdi et al, 2023; Hadadi and Afghah, 2024), the foraminiferal biostratigraphy of the Upper Triassic deposits (Nayband Formation) is so significant for regional biostratigraphic correlation. For this reason, the studies of different sections of the Nayband Formation in other blocks of the Central Iran subcontinent can be important, and in the present study, its biostratigraphy has been studied in the Cheshmeh Gaz section located in the southern areas of the Posht Badam Block. However, receiving a foraminiferal biozonation which is affected by early Cimmerian event is the main goal of the present study. It should emphasized the mentioned event affected the paleoecological condition on foraminiferal environment. Moreover, compare of lithofacies and biostratigraphic data can clarify the mechanism of early Cimmerian effect in the Posht Badam Block.

Citation: Hadadi, N. and Afghah, M., 2025. Biostratigraphy of upper Triassic deposits in Cheshmeh Gaz section, *Res. Earth. Sci.* 16(2), (36-52) DOI: 10.48308/esrj.2025.105831

* Corresponding author E-mail address: mafghah@iaushiraz.ac.ir



Materials and Methods

In this research, to study the biostratigraphy of the Nayband Formation, the Cheshmeh Gaz stratigraphic section was selected and sampled in the Posht badam block. In order to biostratigraphy of the Nayband Formation, the lithostratigraphic contacts have been studied in detail. The thickness of the studied section is 180 meters. Based on the field characteristics of different layers, rock samples with the abbreviation Shm were numbered and sampled, and microscopic thin sections were prepared and studied. The sampling of the studied section has been conducted by lithofacies change with different sample interval. Since the Nayband Formation is composed of clastic and carbonates sediments, the foraminiferal contents are recognized just in carbonate sediments. According to Adams and Bourgeois, 1967, Donatmilanes, 1988, Loeblich and Tappan, 1988, Kobayashi et al. 2006, Boudagher -Fadel, 2008, Gale, 2012, Gale et al. (2016, 2020), the index foraminifers are identified and biozonation described.

Results and Discussion


So far, no official biozonation has been provided for the deposits of the Nayband Formation in the Upper Triassic age range. But due to features such as abundance, high diversity, as well as a significant number of the first appearance and the last appearance of foraminiferal fauna in the mentioned age range, in terms of biostratigraphy, the mentioned fauna can be part of the very important paleobiotic elements of the Nayband Formation. Based on biostratigraphic studies, it is possible to understand the differences in different regions and identify specific fossil communities of each region. Also, in the studied area, because the lithological changes of Late Triassic deposits are directly related to the sedimentation and climatic conditions, and therefore the distribution of biological populations and existing biocenoses have undergone obvious changes to paleo-ecological developments. However, the foraminiferal association of the studied section represents the shallow water environment of the Nayband Formation. As mentioned before, the foraminiferal contents are recognizable in the carbonate units of the Nayband Formation. Generally, 25 species from 24 genera were identified and their age ranges were studied and finally the age was determined based on this. Foraminifera of the Nayband Formation in the studied section of Cheshmeh Gaz have a low abundance, but they have a significant diversity. Families such as Permodiscidae, Turrispirilinidae, Ammodiscidae and Frondicularidae have the highest abundance in the studied section in this research. Based on stratigraphic distribution of identified foraminifers, seven biozones were established.

Conclusion

Based on the biostratigraphic studies, there are seven biozones including *Ammodiscus parapriscus* Interval Zone, *Angulodiscus communis* Interval Zone, *Nodosaria nitidana* Interval Zone, *Turrispirillina minima* Interval Zone and *Trochammia almtalensis* Concurrence Rang Zone, *Triassina hantkeni* Concurrence Rang Zone, *Aulotortus bronimanni* Concurrence Rang Zone have been identified in the Upper Triassic deposits. Based on the identified biozones, the age range of the studied sequences is suggested to be late Norian-latest Rhaetian, which is equivalent to the Howz-e Khan and Qadir members of the Nayband Formation in central Iran. It is necessary to note that the identified foraminiferal biozones as well as vertical change in lithofacies of the Upper Triassic deposits (Nayband Formation) represent the change in sedimentary regime as well as foraminiferal composition which is assigned to early Cimmerian event. In order to detail understanding of Upper Triassic foraminiferal distribution, more investigation stratigraphic sections are required in the Central Iran Microcontinent.

Keywords: Central Iran Microcontinent, Posht Badam Block, Late Triassic, Nayband Formation, Biostratigraphy.

زیست چینه‌نگاری نهشته‌های تریاس بالایی در برش چشمه‌گز (جنوب بلوک پشت‌بادام) واقع در ایران مرکزی

نوشین حدادی^۱، مسیح افقه^{۱*} 

۱- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، ایران

(پژوهشی) دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۷/۱۹ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۴/۰۱/۳۱

چکیده گسترده

مقدمه

قدیمی‌ترین بخش گروه شمشک به نام سازند نایبند بطور گسترده‌ای در ایران مرکزی دارای زخمون است. بدلیل وجود ذخائر ذغال برای زمین‌شناسان همواره این نهشته‌ها دارای اهمیت بوده است. نتیجتاً، داده‌های زمین‌شناسی برای بسیاری از زخمون‌های این سازند بدست آمده است. بررسی نهشته‌های تریاس پسین در بلوک‌های خرده قاره ایران مرکزی به رفتارهای این بلوک‌ها در برابر رخداد سیمیرین پیشین بستگی داشته که مبین محیط‌های رسوبی مختلف می‌باشند (سید امامی و همکاران، ۲۰۰۴). سازند نایبند بین دو سازند شتری در زیر و آب حاجی در بالا قرار گرفته است. در واقع سازند زیرین (دولومیت شتری) با سن تریاس میانی است در حالی که سازند پوشاننده (ماسه سنگ‌های آب حاجی) به سن لیاس می‌باشند. همبری سطح زیرین سازند نایبند با دولومیت شتری ناهمساز بوده در حالی که همبری سطح فوقانی سازند نایبند با رسوبات آواری سازند آب حاجی تدریجی است. در مجموع خرده قاره ایران مرکزی از بلوک‌های مختلفی تشکیل شده است که شامل بلوک‌های: یزد، پشت‌بادام، کلمرد، طبس و لوت می‌باشد (Aghanabati, 2004) همچنین مطالعاتی بر روی تکامل تکتونیکی خرده قاره ایران مرکزی به موازات مطالعات بر روی رخداد سیمیرین پیشین انجام شده است (Kargarabafghi et al, 2015; Chu et al, 2021; Abbaspour et al, 2024). همچنین مطالعاتی بر روی محیط رسوبی سازند نایبند انجام شده است (Zamani et al, 2023; Shepherd et al, 2017; Mannani and sherafat, 2021; Hashemi Yazdi et al, 2023; Hadadi and Afghah, 2024). مطالعه زیست چینه‌نگاری روزنبران نهشته‌های تریاس بالایی (سازند نایبند) اهمیت بسیاری در تطابق زیست چینه‌نگاری منطقه‌ای دارد. به همین منظور مطالعه برش‌های مختلف سازند نایبند در بلوک‌های مختلف ایران مرکزی دارای اهمیت بوده و در مطالعه حاضر نیز زیست چینه‌نگاری برش چشمه‌گز در بلوک پشت‌بادام صورت گرفته است. در حقیقت این بررسی به منظور دست یافتن به یک الگو در شناسایی زون بندی‌های روزنبران با توجه به وجود شواهد رخداد سیمیرین پیشین بوده است تا تاثیرات آنرا در نهشته‌های تریاس بالایی مشخص سازد. باید تاکید نمود که با توجه به اینکه تغییرات سنگ‌شناسی به طور متناوب بر روی خرده قاره ایران مرکزی صورت گرفته است به طور قطع بر روی شرایط بوم‌شناسی دیرینه روزنبران نیز حادث شده است. لذا اهمیت تغییرات گسترش چینه‌شناسی روزنبران شاخص در مطالعات ایران مرکزی و هر کدام از بلوک‌های آن اهمیت می‌یابد.

استناد: حدادی، ن. و افقه، م. ۱۴۰۴. زیست چینه‌نگاری نهشته‌های تریاس بالایی در برش چشمه‌گز (جنوب بلوک پشت‌بادام)، پژوهشهای

دانش زمین: ۱۶(۲)، (۳۶-۵۲)، DOI: 10.48308/esrj.2025.105831

E-mail: mafghah@iaushiraz.ac.ir

* نویسنده مسئول:



به علاوه تطبیق این الگوهای پراکندگی چینه‌شناسی روزنبران با تغییرات سنگ چینه‌نگاری برش مورد مطالعه می‌تواند در عین تعیین سن سازند نایبند در بلوک پشت‌بادام، چگونگی تاثیر رخداد سیمیرین پیشین را در این بلوک نیز روشن سازد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، به منظور مطالعه زیست‌چینه‌نگاری سازند نایبند، برش چینه‌شناسی چشمه‌گز در بلوک پشت‌بادام انتخاب و مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. ستبرای برش ۱۸۰ متر اندازه‌گیری شد. با توجه به خصوصیات لایه‌ها در بررسی صحرایی نمونه برداری و کد گذاری شدند. سپس مقاطع نازک از نمونه‌های برداشت شده تهیه گردید. از آنجایی که روزنبران موجود در بخش‌های کربناته سازند نایبند حفظ شدگی بیشتری دارند نمونه‌برداری در این بخش‌ها با دقت بیشتری انجام شده است. (Adames and Bourgeois, 1967; Donatomilanes, 1988; Loeblich and Tappan, 1988; Kobayashi et al, 2006;) (BouDagher-Fadel, 2008; Gale, 2012; Gale et al, 2016, 2020) روزنبران شناسایی، و بیوزون‌ها تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

باید توجه داشت که بیوزوناسیون رسمی در سازند نایبند در محدوده تریاس بالایی صورت نگرفته است. بر همین اساس برش چشمه‌گز در بلوک پشت‌بادام انتخاب گردید و از آن نمونه‌برداری شد. به منظور مطالعه زیست‌چینه‌نگاری سازند نایبند، مرزهای زیرین و زبرین برش انتخاب شده مطالعه گردیدند. نمونه‌برداری بر اساس تغییرات عمودی رخساره سنگی از پایین تا بالای برش انجام شده است. چنانچه اشاره شد نمونه‌های دارنده روزنبران در بخش‌های کربناته رسوبات سازند نایبند قابل اخذ بوده است. قطعاً فراوانی، تنوع، اولین و آخرین ظهور گونه‌های روزنبران شناسایی شده در محدوده سنی مورد اشاره و از دید زیست‌چینه‌نگاری از مهمترین عناصر دیرینه‌شناسی سازند نایبند محسوب می‌گردند. براساس مطالعات زیست‌چینه‌نگاری امکان درک از محیط از مناطق مختلف با توجه به اجتماعات فسیلی ایجاد می‌گردد. در واقع تغییرات سنگ‌شناسی آب و هوایی در چگونگی اجتماعات فسیلی نقش اساسی داشته است. به‌طور کلی در این مطالعه ۲۵ گونه از ۲۴ جنس شناسایی شده‌اند و محدوده سنی آنها و نهایتاً سن سازند نایبند در برش چشمه‌گز تعیین گردیده است. بررسی انجام شده مبین آن است که خانواده‌های *Permodiscidae*, *Turrspirilinae*, *Ammodiscidae*, *Fronicularidae* بیشترین فراوانی را داشته‌اند. براساس گسترش چینه‌شناسی روزنبران شناسایی شده هفت زیست‌زون از روزنبران شناسایی شده‌اند.

نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعه زیست‌چینه‌نگاری هفت زیست‌زون شامل زون‌های بینایی *Ammodiscus paraperiscus* Interval Zone, *Angulodiscus cummunis* Interval Zone, *Nodosaria nitidana* Interval Zone, *Turrspirilina minima* Interval Zone و سه زون برخوردی شامل *Trochammina almtalensis* Concurrence Zone, *Triassina hantkeni* Concurrence Zone, *Aulotortus bronimanni* Concurrence Zone در نهشته‌های تریاس بالایی شناسایی شده‌اند. بر اساس زیست‌زون‌های شناسایی شده در سکانس مورد مطالعه سن سازند نایبند مربوط به نورین تا ریتین پسین می‌باشد که معادل بخش‌های حوض خان و غدیر از سازند نایبند در ایران مرکزی است. باید توجه داشت که زون‌بندی زیستی بر اساس روزنبران شناسایی شده و همچنین تغییرات سنگ‌شناسی نهشته‌های تریاس بالایی (سازند نایبند) مبین تغییرات رژیم رسوب‌گذاری به موازات تغییرات محتوی زیستی براساس روزنبران است که حاصل رخداد سیمیرین پیشین است. برای درک بیشتر از گسترش چینه‌شناسی روزنبران تریاس بالایی می‌بایست برش‌های بیشتری در خرده‌قاره ایران مرکزی مطالعه گردد.

واژگان کلیدی: ایران مرکزی، بلوک پشت‌بادام، تریاس پسین، سازند نایبند، زیست‌چینه‌نگاری.

مقدمه

همین اساس به بخش‌های رسمی گلکان (شیل و ماسه‌سنگ)، بیدستان (شیل و ماسه‌سنگ با لایه‌هایی از سنگ آهک هوازده)، حوض شیخ (شیل، ماسه‌سنگ و زغال) و حوض خان (سنگ‌آهک گاهاً همراه با شیل و ماسه‌سنگ)، و بخش‌های غیررسمی شامل بخش ۵ (شیل، ماسه‌سنگ و زغال‌سنگ)، بخش ۶ (سنگ‌آهک) و بخش ۷ (ماسه‌سنگ) تقسیم کرده‌اند (Kluver et al, 1983). در این مطالعه، اساس زون‌بندی و تعیین سن نهشته‌ها بر مبنای فونای روزن‌داران صورت گرفته است. روزن‌داران، یکی از فراوان‌ترین آغازیان محیط‌های دریایی پلاژیک و نریتیک می‌باشند و پوسته آهکی آن‌ها در رسوبات دریایی به عنوان یکی از کارآمدترین ابزار زمین‌شناسی و فسیل‌شناسی برای زیست‌چینه‌نگاری به‌شمار می‌رود (Hendy et al, 2004; Field et al, 2006). همچنین راسته روزن‌داران به علت اندازه کوچک، فراوانی، حفظ‌شدگی آسان و پوسته‌های قابل تشخیص، جهت استفاده در چینه‌شناسی، ریزدیرینه‌شناسی، بوم‌دیرینه‌شناسی و آنالیزهای آماری دارای اهمیت زیادی می‌باشند. بقایای روزن‌داران ارزش زیادی در زیست‌چینه‌نگاری، تعیین سن طبقات و تطابق رسوبات و بالاخره تجزیه و تحلیل‌های محیط‌های گذشته دارند. در این پژوهش، برش مورد مطالعه حاوی جنس و گونه‌های قابل توجهی از روزن‌داران کفزی می‌باشد و براساس مطالعه روزن‌داران مذکور، ۲۳ گونه از ۲۱ جنس شناسایی گردیده است و نتایج مطالعات فوق می‌تواند برای انطباق اجتماعات فونایی و رخساره‌های بلوک‌طبس با دیگر بلوک‌های مجاور در محدوده ایران مرکزی حائز اهمیت زیادی باشد.

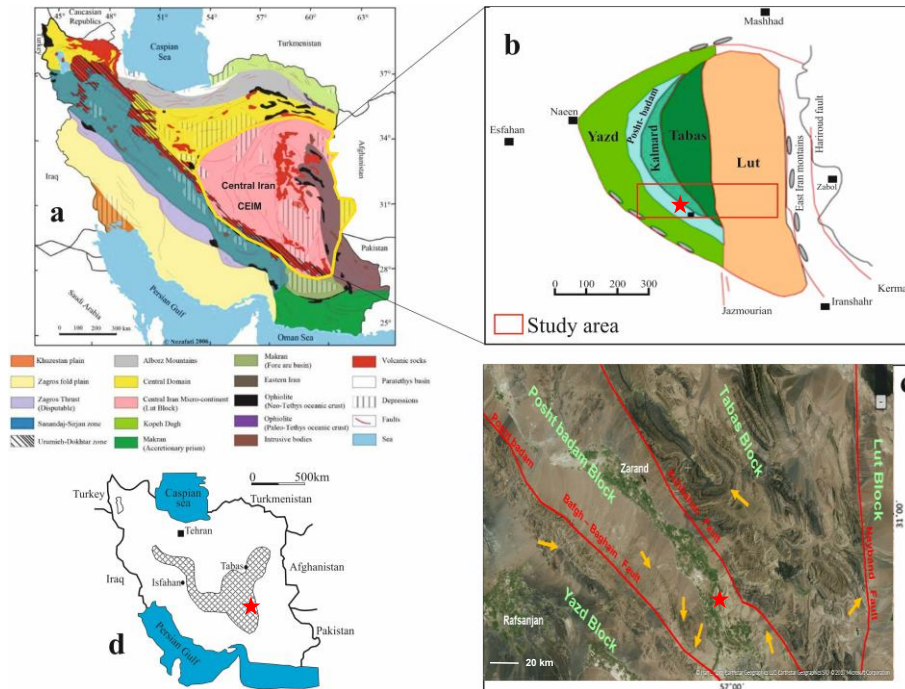
منطقه‌ی مورد مطالعه

موقعیت زمین‌شناسی عمومی برش مورد مطالعه منطقه مورد مطالعه بخش کوچکی از ایران مرکزی است که خود بخشی از ایران‌میانی در کمربند کوهزایی آلپ-همیالیا بوده و از سوی شمال و شمال‌غرب، بوسیله گسل درونه (گسل کویر بزرگ)، از شرق بوسیله گسل نهبندان و از جنوب‌غرب بوسیله گسل نائین - دهشیر- بافت محدود می‌گردد. الگوی ساختاری حاکم بر ایران مرکزی از نوع بلوک‌های جدا شده با گسل‌های عمده است که هر یک ویژگی جداگانه‌ای داشته و پویایی آن در همه جا یکسان نیست، به طوری که ناهمسانی‌های ساختاری - رسوبی

سازند نایبند (به سن تریاس پسین) به عنوان کهن‌ترین سازند از گروه شمشک به طور گسترده‌ای در ایران مرکزی رخنمون دارد (شکل ۱) و به سبب دارا بودن ذخایر قابل توجه زغال‌سنگ از دیرباز دارای اهمیت زیادی برای زمین‌شناسان بوده است. بر همین اساس اطلاعات زمین‌شناسی درباره سازند نایبند نسبتاً زیاد است، تا جایی که تقریباً بر روی بیشتر رخنمون‌های شناخته شده این سازند مطالعات زمین‌شناسی انجام شده است. با توجه به اینکه نهشته‌های متعلق به تریاس بالائی در بلوک‌های ایران مرکزی با توجه به عملکرد رخداد سیمین پیشین به دلیل دارا بودن ویژگی‌های جداگانه، متفاوت بوده و با توجه به فعالیت‌های ناهمسان بلوک‌های ایران مرکزی، نهشته‌های فوق دارای محیط‌های رسوبگذاری متنوعی می‌باشند (Aghanbati, 2006-2010) (Seyed-Emami et al, 2004). به همین دلیل، مطالعات برش‌های مختلفی از سازند نایبند در بلوک‌های مختلف ایران مرکزی می‌تواند حائز اهمیت باشد. در پژوهش حاضر به مطالعه زیست‌چینه‌نگاری این سازند در برش چشمه گز واقع در نواحی جنوبی بلوک‌لوت پرداخته شده است. اکثر مطالعات بر روی سازند نایبند علاوه بر روزن‌داران در مواردی مطالعاتی بر مبنای پالینومورف‌ها، آثار فسیلی، اسفنج، بریوزوئرها و ماکروفسیل‌های این سازند شامل دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان، سفالوپودها، مرجان‌ها و فسیل‌های گیاهی صورت گرفته است. (Brönnimann et al, 1971, 1974; Zaninetti and Brönnimann, 1975; Kristan- Tollmann et al, 1979; Senowbari- Daryan, 1983, 1996, 2004; Senowbari- Daryan and Majidifard, 2005; Fursich et al, 2005; Senowbari-Daryan et al, 2010; Nützel et al, 2010; Senowbari-Daryan et al, 2011; Bayet-Gol and Daraei, 2017; Bayet-Goll et al, 2018; Krystyn et al, 2019). مطالعات سنگ‌چینه‌نگاری، زیست‌چینه‌نگاری و زون‌بندی واحدهای تریاس بالایی بر مبنای مطالعات فسیل‌شناسی، زیست‌جغرافیای دیرینه و تغییرات فونایی امری مهم و ضروری می‌باشد. در این‌میان، زیست‌زون‌های پیشنهادی بر پایه ظهور یا ناپدیدشدن فسیل مشخص و یا اجتماعات فسیلی لحاظ و براساس این فسیل‌ها، زون‌بندی در این سازند انجام شده است. از نظر سنگ‌شناسی این سازند بیشتر شامل شیل، سیلت سنگ، ماسه‌سنگ، سنگ‌آهک، دولومیت و برخی افق‌های زغالی می‌باشد که بر

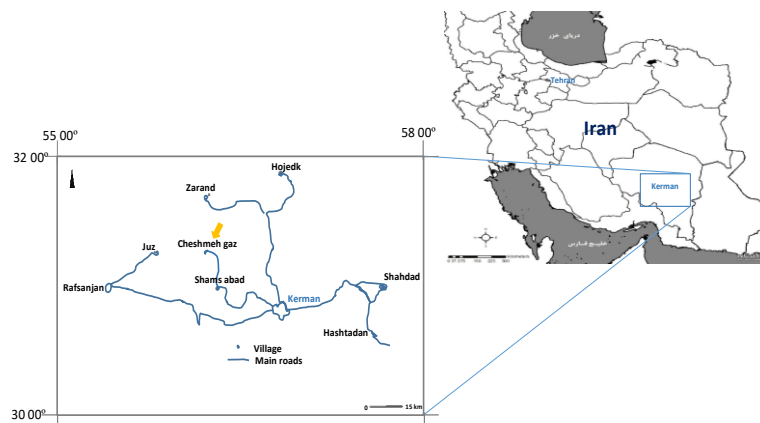
گستره شمالی شهر باغین از جمله منطقه مورد مطالعه در نواحی جنوبی بلوک پشت‌بادام جای دارد.

گسترده سبب شده تا بتوان ایران مرکزی را از نظر ساختاری به نواحی شامل بلوک‌های لوت، طبس، پشت‌بادام و یزد تقسیم نمود (شکل ۱ و ۲) (آقنابتی، ۱۳۸۵). بخشی از



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی برش چینه‌شناسی چشمه‌گز در جنوب ایران مرکزی. a: نقشه واحدهای رسوبی ساختاری ایران که موقعیت محدوده کلی ایران مرکزی در آن به تصویر کشیده شده است (اقتباس با اندکی تغییرات از Nezafti, 2006). b: محدوده ایران مرکزی و زیرپهنه‌های آن (after Aghanabati, 2004). c: تصویر هوایی محدوده ایران مرکزی و موقعیت بلوک‌های آن. d: گسترش چینه‌شناسی سازند نایبند در محدوده ایران مرکزی (اقتباس با اندکی تغییرات و رسم مجدد از سید امامی (Seyed-Emami, 1971)).

Fig. 1: a: The structural and geographic framework of Iran shows the main sutures, structural units and geographic areas after Stöcklin (1968) and Nezafti (2006); b: Location of the studied area in the southern part of the Central Iranian microcontinent situated in the south of A lot, Tabas, Posht badam and Yazd blocks (after Aghanabati, 2004); c: Tectonic and structural position of the studied area and Shahdad sections; d: Widespread extension of the Nayband Fm. in Central Iran (modified from Seyed-Emami, 1971).



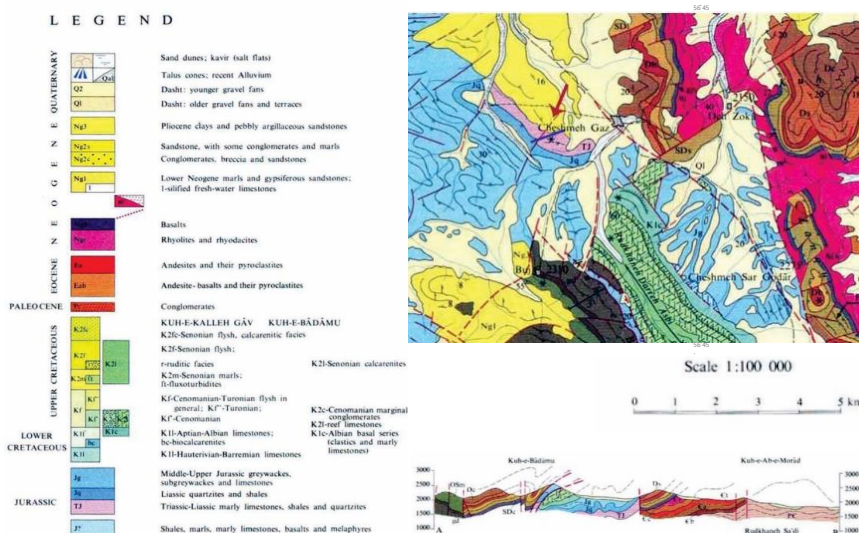
شکل ۲: موقعیت کلی برش چینه‌شناسی چشمه‌گز و راه‌های دسترسی به آن در جنوب بلوک پشت‌بادام. Fig. 2: The general position of the stratigraphic Cheshmeh gaz sections in the south of the Posht badam block:

موقعیت جغرافیایی برش چینه‌شناسی چشمه گز: این برش در محدوده نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ رفسنجان و ۱:۱۰۰۰۰۰ باغین و تقریباً در ۵۰۰ متری جنوب غرب روستای چشمه گز قرار دارد که در تصاویر ۲ تا ۶ تحت عنوان موقعیت برش‌های چینه‌شناسی چشمه گز با مختصات جغرافیایی: $N: 56^{\circ} 42' 27''$, $E: 30^{\circ} 24' 38''$ می‌باشد. نمونه‌های سنگی برداشت شده از این برش با نام ch شماره‌گذاری شده و ضخامت این رخنمون ۱۸۰ متر است.

مواد و روش‌ها

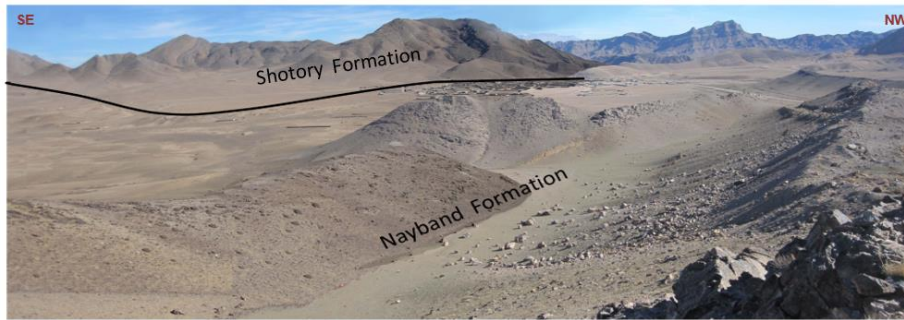
در این پژوهش به منظور مطالعات زیست‌چینه‌نگاری سازند نایبند، برش چینه‌شناسی چشمه گز (ch) با ضخامت ۱۸۰ متر در بلوک پشت بادام و تقریباً در پانصدمتری جنوب غرب روستای چشمه گز انتخاب و نمونه‌برداری گردیده است. در طی عملیات صحرایی بر اساس ویژگی‌های صحرایی لایه-های مختلف، تعدادی نمونه‌سنگی برداشت و مقاطع نازک میکروسکوپی آن با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان با نور طبیعی بررسی و روزن‌داران بنتیک موجود شناسایی شدند. جهت شناسایی روزن‌داران شاخص از مطالعات قبلی استفاده گردید (Donatomilanes, 1988; Loeblich and Tappan, 1988; Fadel-Boudagher, 2008; Adams and Bourgeois, 1967).

منطقه باغین در شمال‌غرب کرمان و در شرق گسل کوهبنان قرار دارد. راستای رشته کوه‌های منطقه بیشتر شمال‌غربی - جنوب‌شرقی است که در زون ایران مرکزی، در بلوک پشت بادام، (میان گسل کوهبنان و گسل پشت بادام یا بافق- باغین) واقع شده‌اند. بیرون‌زدگی‌های منطقه از لحاظ سنی بیشتر واحدهای مزوزوئیک در ارتفاعات و سنوزوئیک، پلیوسن و کواترنری در دشت‌ها واقع شده‌اند. در ارتباط با نهشته‌های مورد مطالعه بایستی اشاره نمود که در نتیجه عملکرد فازکوهزایی سیمرین پیشین و در اثر پیشروی دریا، سازند نایبند در محدوده زمانی تریاس بالایی در زون ایران مرکزی نهشته شده است که شامل ردیف‌های نسبتاً ستبر سیلیسی آواری- کربناته شامل شیل، ماسه‌سنگ، گاه‌آهک و افق‌های زغالدار می‌باشند آقانباتی (Aghanbati, 2006-2010). به طور کلی نهشته‌های تریاس بالایی با مشخصات عمومی سنگ‌شناسی شیل‌های سبز زیتونی تا تیره‌رنگ سیلتی-آهکی به همراه سنگ آهک‌های زرد نخودی نازک تا متوسط لایه و ماسه‌سنگ آهکی خاکستری تیره مشخص است که در قسمت‌های زیرین آن آغستگی به آهن در حدفاصل سازند شتری قابل رؤیت است که بیانگر یک دوره خشکی‌زایی و یک ناپیوستگی فرسایشی بین این دو واحد می‌باشد آقانباتی (Aghanbati, 2006-2010). مشخصات سنگ‌شناسی سازند نایبند در برش مورد مطالعه چشمه گز در شکل ۵ به تفصیل آمده است.



شکل ۳: نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (برگرفته از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ باغین) و موقعیت برش مطالعه‌شده

Fig. 3: Geological map of the study area (taken from the 1:100,000 Baghain geological map) and the location of the studied section.



شکل ۴: کنتاکت بین سازند شتری و نایبند.

Fig. 4: Contact between Shotory and Nayband Formation.



شکل ۵: کنتاکت بین سازند نایبند و آب حاجی.

Fig. 5: Contact between Nayband and Ab Haji Formation.

Series	Stages	Formation	Member	Rock Units	Thickness (m)	Lithology	Sample No.	Field Description	Legend
early Jurassic	Hettangian	Ab Haji		35	195			Dark green soft shale foliated and thin layered gray sandstone.	
				34	185			Medium to thick-layered gray-colored arenite quartz sandstone.	
late triassic	late Rhaetian	Nayband	Qhadir	33	180			Soft shale, dark green, foliated.	<ul style="list-style-type: none"> Shale Sandstone Limestone Sandy limestone Cross Bedding Ripple Marks Oncoid Ooids Pelet Intraclast Coral Sponge Bivalve Belemnites Brachiopoda Gastropod Shell Fragments Green Algae Echinoid Crinoid
				32	175	Ch11	Sandy limestone, dark color, medium layer, with fractures, with bivalves and sponge fragments.		
				31	170		Dark green colored soft shale overwhelming		
				30	165		Medium layer of gray-colored sandstone quartzarenite with ripple marks		
				29	160		Medium layer of gray-colored sandstone quartzarenite with ripple marks		
				28	155		Soft shale, dark green, foliated.		
	27	150		Medium to thick-layered, gray-colored arenite quartz sandstone.					
	26	145		Dark green soft shale foliated, with ripple marks.					
	25	140		Sandy limestone, dark color, medium layer, with fractures. With pieces of coral and sponge.					
	24	135	Ch10	Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone.					
	23	130		Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone.					
	22	125		Sandy limestone, medium layer, dark pea-colored, with fractures.					
	21	120	Ch9	Medium layer of gray-colored sandstone quartzarenite.					
	20	115		Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone & thin layer sandstone.					
	19	110	Ch8	Sandy limestone, medium layer, yellow pea color, with fractures.					
	18	105	Ch7	Dark green soft shale foliated.					
	17	100		Sandy limestone, medium layer, dark pea-colored with fractures.					
	16	95		Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone.					
15	90	Ch6	Sandy limestone, medium layer, yellow pea color, with fractures.						
14	85		Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone.						
13	80	Ch5	Sandy limestone, thin layer, light pea-colored with fractures.						
12	75		Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone.						
11	70		Medium layer of gray-colored sandstone quartzarenite.						
10	65		Dark green soft shale foliated.						
9	60		Medium to thick layer of gray-colored sandstone quartzarenite.						
8	55		Dark green soft shale foliated & thin layer sandstone.						
7	50	Ch4	Sandy limestone, medium layer of light pea-colored with layers of fractures						
6	45		Dark green soft shale foliated.						
5	40	Ch3	Sandy limestone, medium layer of pea-brown colored with layers of fractures						
4	35		Dark green soft shale foliated.						
3	30	Ch2	Sandy limestones, medium layer of dark - pea colored with layers of fractures						
2	25		Dark green soft shale foliated.						
1	20	Ch1	Sandy limestone, medium layer of light - buff colored with layers of fractures						
0	15		Dark green soft shale foliated.						

شکل ۶: ستون سنگ چینه‌نگاری سازند نایبند در برش چشمه‌گز.

Fig. 6: Stratigraphic column of Nayband Formation in the Cheshmeh gaz section.

نگریده است. ولی با توجه به ویژگی‌هایی نظیر فراوانی، تنوع بالا و همچنین تعدد قابل توجهی از اولین ظهور و آخرین ظهور فونای روزن داران بنتیک یا کف زی

نتایج

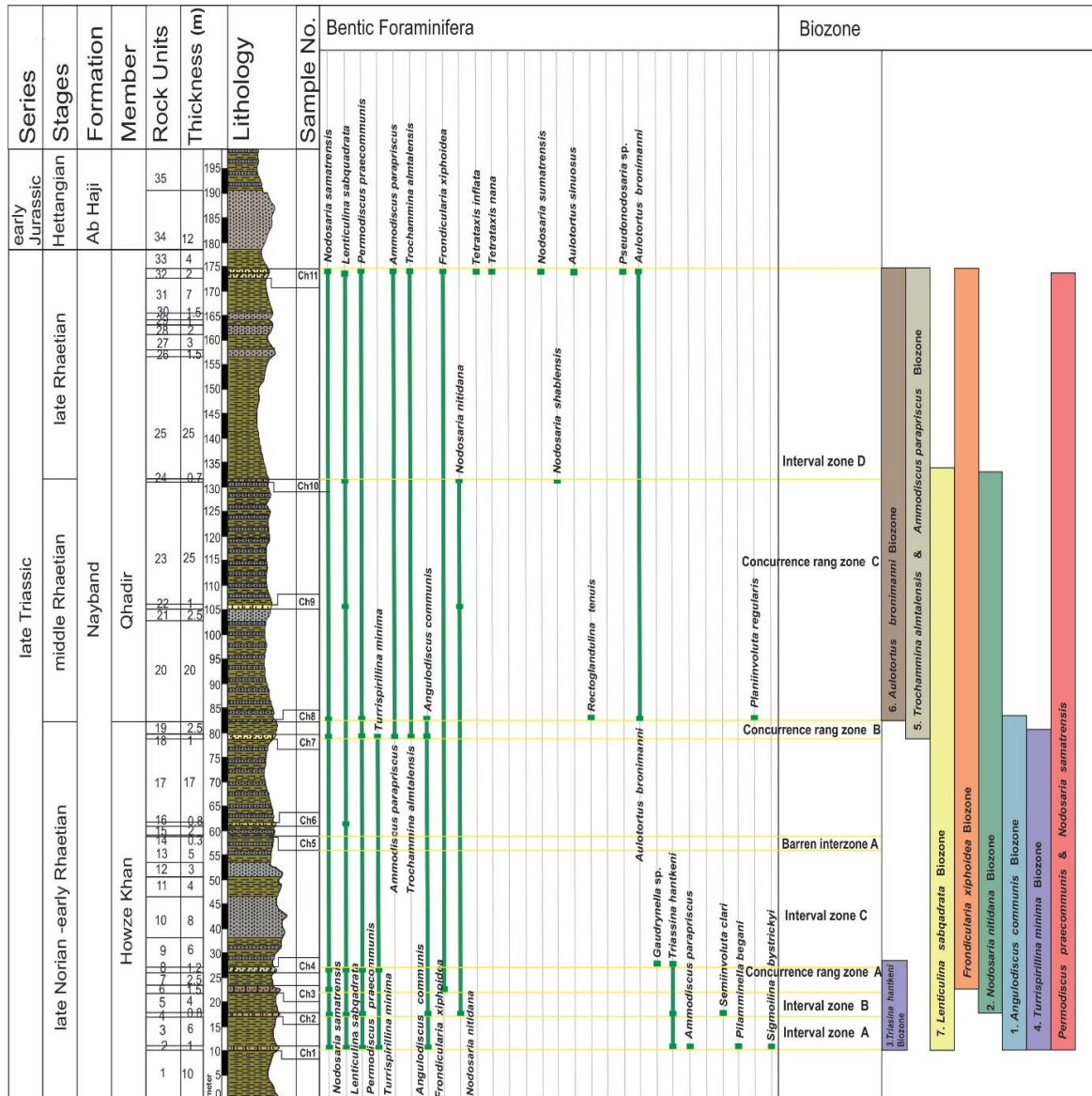
زیست‌چینه‌نگاری: تاکنون زون‌بندی رسمی برای نهشته‌های سازند نایبند در محدوده سنی تریاس بالایی ارائه

نهبشته‌های تریاس پسین در ارتباط مستقیم با شرایط رسوب‌گذاری و اقلیمی بوده در نتیجه پراکندگی جمعیت‌های زیستی و بیوسنوزهای موجود در رابطه با تحولات دیرینه بوم‌شناختی دچار تغییرات آشکاری شده‌اند. به طور کلی در مطالعه حاضر تعداد ۲۳ گونه از ۲۱ جنس شناسایی، گستره‌های سنی آنها مطالعه گردیده و در نهایت تعیین سن بر این مبنا صورت پذیرفته است. روزن‌داران سازند نایبند در برش مورد مطالعه چشمه‌گز دارای فراوانی کم ولی در عین حال تنوع قابل توجهی می‌باشند. خانواده‌هایی نظیر *Permodiscidae*, *Turrspirilinidae*, *Ammodiscidae*, *Frondicularidae* دارای بیشترین فراوانی در برش‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر بوده‌اند که می‌توان آنها را در بین مهمترین روزن‌داران شناسایی شده یافت.

(*Nodosaria nitidana*, Brand, 1937; *Ammodiscus parapriscus*, Ho, 1959; *Semiinvoluta clari*, Kristan, 1957; *Angulodiscus communis*, 1957; *Turrspirillina minima*, Pantić, 1967; *Tetrataxis inflata*, Kristan, 1957; *Rectoglandolina tenuis*, Cushman, 1938; *Pilamminella begani*, Salaj, 1969; *Frondicularia xiphoidea*, Kristan-Tollmann, 1964; *Trochammina almtalensis*, Koehn-Zaninetti, 1969; *Triassina hantkeni*, Majzon, 1954; *Sigmoilina bystrickyi*, Salaj, Borza and Samuel (N 39/12934). *Lenticulina subquadrata*, Reuss, 1863; *Nodosaria sumatrensis*, Lange, 1925; *Aulotortus bronimanni*, *Tetrataxis nanus*, Kristan-Tollmann, 1964; *Permodiscus praecommunis*, Salaj, Borza and Samuel, 1983; Salaj, 1969; Salaj, Borza and Samuel, 1983 *regularis*, *Planiinvoluta*).

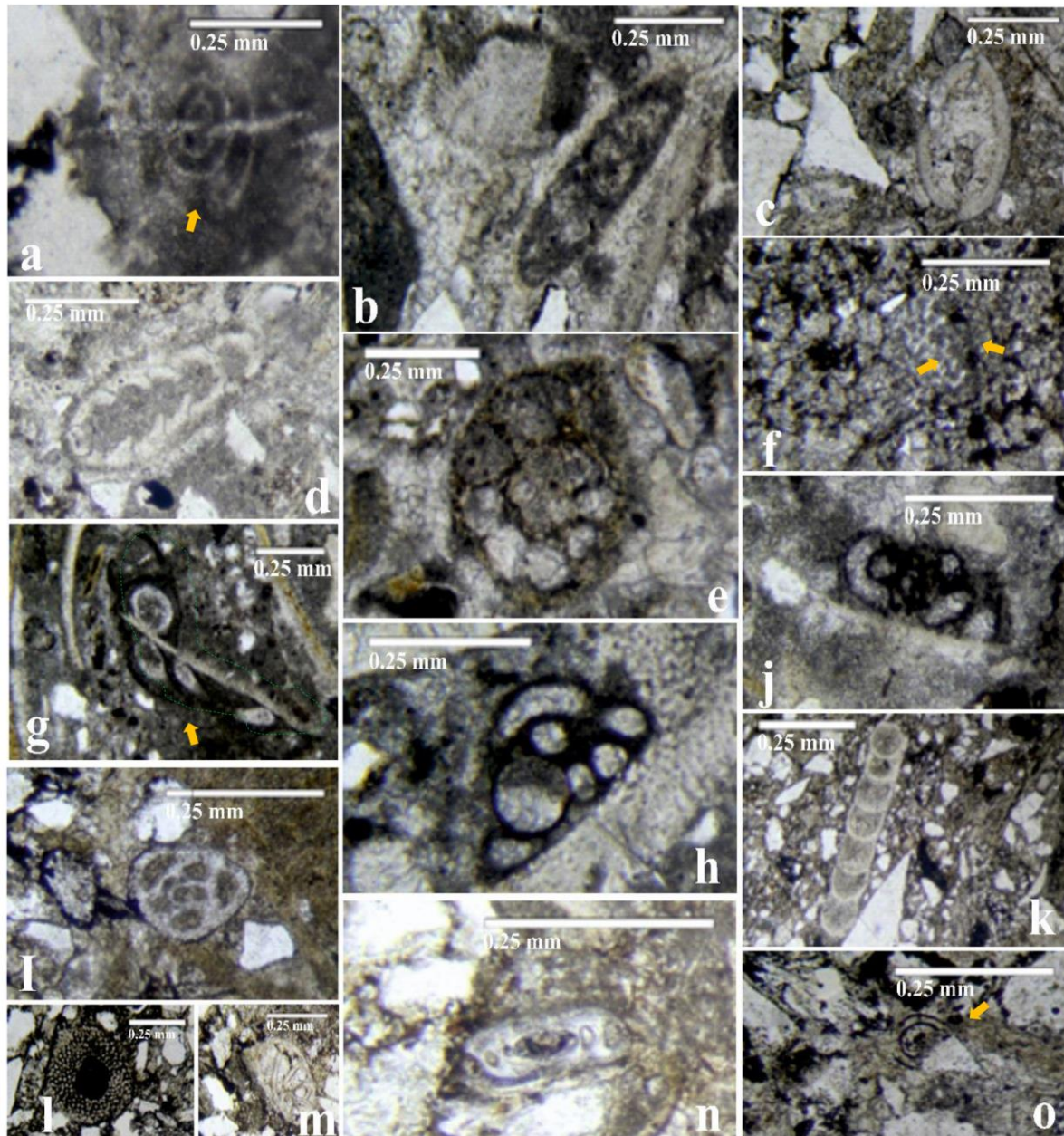
محدوده گسترش این روزن‌داران نیز در شکل ۷ آمده است. چنانچه ذکر شد برای این تاکسون‌ها تاکنون زون‌بندی دقیقی انجام نشده و بایوزون‌های توالی مورد مطالعه محلی بوده و تاحدودی در دیگر بلوک‌های ایران مرکزی، در بلوک-های طبس، پشت بادام و یزد قابل ردیابی هستند. فونای روزن‌داران و سیستماتیک تاکسون‌های تریاس بالایی، بر اساس روزن‌داران بنتیک در حوضه تیس، در جنوب شرق آلپ معرفی شده‌اند که می‌توان به مطالعات لوکا گال (Luka Gale, 2012) اشاره کرد. بنابراین با توجه به فراوانی و پراکندگی روزن‌داران در توالی مورد مطالعه، بررسی‌های زیست‌چینه‌نگاری انجام و منجر به شناسایی ۷ زیست‌زون گردید که توصیف آنها به شرح زیر است (شکل ۷، ۸ و ۹).

در محدوده سنی مذکور، فونای مزبور از نظر زیست‌چینه‌نگاری در توالی‌های سازند نایبند می‌تواند جزء عناصر دیرینه‌زیستی بسیار مهمی از نظر تعیین سن زمین‌شناسی به شمار روند. تغییرات لیتولوژیکی برش مورد مطالعه می‌تواند مرتبط با رسوبگذاری و شرایط آب و هوایی بوده و در نتیجه نحوه توزیع فونای فسیلی، تجمعات آنها و موقعیت زون‌بندی را در مناطق مختلف تحت الشعاع قرار دهد. مؤلفان مختلفی بایوزوناسیون محدوده تریاس را براساس فونای روزن‌داران مورد مطالعه قرار داده‌اند (Zaninetti, 1976; Vachard and Fontaine, 1988; Altner and Koçyiğit, 1993; Rettori et al, 1994; Rettori, 1995; Muttoni et al, 1996; Marquez, 2005; Kobayashi et al, 2006; Lehrmann et al, 2015; Luka Gale, 2012). در بسیاری از موارد، بایوزوناسیون استاندارد جهانی که در نقاط مختلف مورد استفاده قرار بگیرد، بدست نیامده است و در محدوده سنی تریاس، اکثراً با زون‌بندی‌های روزن‌داران محلی مواجه هستیم و البته این امر، انطباق را نیز تحت الشعاع قرار می‌دهد. بر مبنای مطالعات صورت گرفته در تریاس حوضه‌های اروپا یا آلپ شامل اسپانیا، بلغارستان، لهستان، مجارستان، سوئیس، Salaj, 1969, 1978; Salaj et al, 1983; Salaj et al, 1988; Trifonova, 1978a, b, 1992, 1993; Gazdzicki et al, 1975; Orovecz-Scheffer, 1987; و همچنین برخی حوضه‌های آسیا شامل بخش‌هایی از ترکیه و قفقاز (Zaninetti and Dağer, 1978; Efimova, 1991). هیچکدام از مطالعات منجر به ایجاد چارچوبی از زوناسیون روزن‌داران در تریاس نشده است و دلیل این امر بر اساس مطالعات اشاره شده فوق در نقاط مختلف دنیا، برخی مسائل و ایرادات تاکسونومیک، کالیبره کردن ضعیف محدوده زمانی تاکسای مورد استفاده در زون‌بندی و کنترل شدید رخساره‌ای توزیع تاکسای روزن‌داران در طول تریاس می‌باشد که تمامی این عوامل مانع ایجاد زون‌بندی استاندارد جهانی می‌باشد (Altner et al, 2021). بر مبنای مطالعات زیست‌چینه‌نگاری می‌توان به تفاوت‌های موجود در مناطق مختلف پی برد و اجتماعات فسیلی خاص هر منطقه را مشخص نمود که در این پژوهش سعی شده به این مهم در مناطق مورد مطالعه پرداخته شود. در منطقه مورد مطالعه نیز، با توجه به این که تغییرات لیتولوژیکی



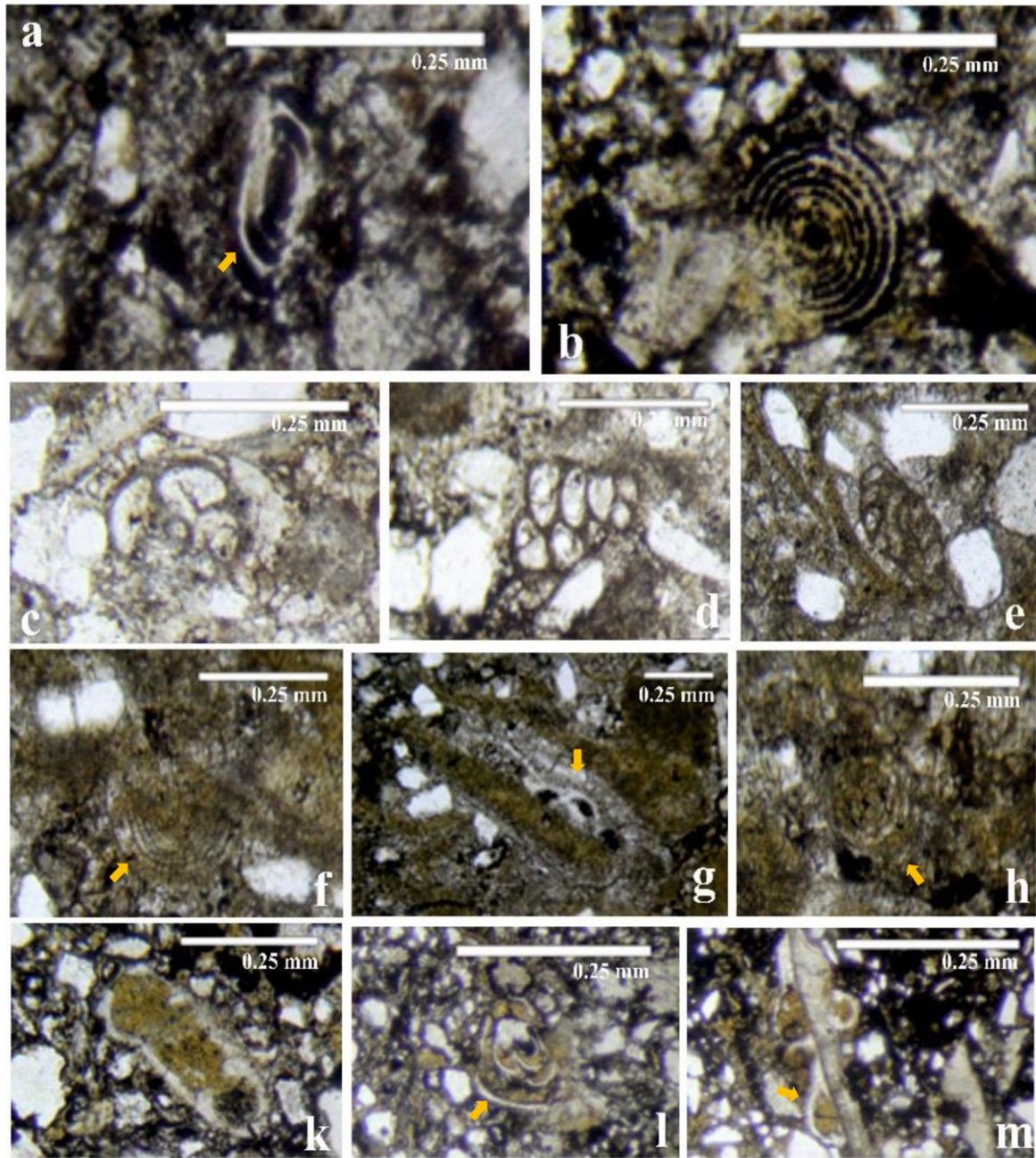
شکل ۷: گستره سنی روزن‌داران کفزی و زیست‌زون‌های شناسایی شده در برش چشمه‌گاز.

Fig. 7: Age range of Foraminifera and biozonation of Cheshmeh gaz stratigraphic section.



شکل ۸: برخی از روزن‌داران کفزی شناسایی شده درمقاطع میکروسکوپی (×۴۰) برداشت شده از واحدهای برش چشمه‌گز

- Fig. 8: a: *Turrispirillina minima*, in examples no. 1, 4, 7 Axial section in Fig. 8
 b: *Endothyranella pentacamerata* Longitudinal section c: Double valved bivalve, Transverse section
 d: *Nodosaria sumatrensis*, Transverse section in examples no. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11 in Fig. 8
 k: *Nodosaria nitidana* Transverse section in examples no. 2, 9, 10 in Fig. 8
 g: *Planiinvoluta regularis*, in examples no. 8 Longitudinal section in Fig. 8 f: Algae debris
 h, j: *Glomospirella minima*, Axial section o: *Urnulina andrusovi*,
 l, n: *Angulodiscus falsotumidus*, Axial and Longitudinal section in Fig. 8
 e: *Duostomina alta*, Axial section in Fig. 8 l: sponges Axial section
 m: *Lenticulina sabquadrata* Longitudinal section in examples no. 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11 in Fig. 8



شکل ۹: برخی از روزن‌داران کفزی شناسایی شده در مقاطع میکروسکوپی (۴۰×) برداشت شده از واحدهای برش چشمه‌گز

- Fig. 9: a: *Semiinvoluta clari.*, Longitudinal section in examples no. 2 in Fig. 9
 b: *Permodiscus praecommunis*, Axial section in examples no. 1, 2, 4, 7, 8, 11 in Fig. 9
 c: *Trochammina almtalensis*, Axial section in examples no. 7, 11 in Fig. 9
 d: *Tetrataxis inflata*, Transverse section in examples no. 11 in Fig. 9
 k: *Nodosaria nitidana*, Transverse section in examples no. 2, 9, 10 in Fig. 9
 g, m: *Planiinvoluta regularis*, Transverse section in examples no. 8 in Fig. 9
 f, h: *Triassina hantkeni*, Axial section in examples no. 1, 2, 4 in Fig. 9
 e: *Sigmoilina bystrickyi*, Longitudinal section in examples no. 1 in Fig. 9
 l: *Turrispirillina minima* Axial section in examples no. 1, 4, 7 in Fig. 9

که بیانگر زون پوششی یا برخوردی است به طوری که هم پوشانی این گونه‌ها در زون برخوردی فوق بیانگر نورین پسین - رتین پیشین است.

دیگر نمونه شاخص همراه این بیوزون شامل *Lenticulina subqadrata* است. این زون در پائین برش چشمه‌گز تا ۴ متر ضخامت داشته و از ۲۳ تا ۲۷ متری در میانه توالی ادامه دارد. در اینجا تنها زیست‌زون شناسایی شده استاندارد جهانی که در تعیین سن دقیق این زیست‌زون مهم است، زیست‌زون **Triassina hantkeni Biozone** است که توسط زانیتی و همکاران (Zaninetti et al, 1992) نامگذاری شده و در شمال غرب استرالیا به سن نورین پسین - رتین پیشین شناسایی شده‌است و در سراسر قلمرو تیتیس نیز تعریف می‌شود:

براساس قوانین چینه نگاری بین المللی:

Triassina hantkeni defines late Norian - early Rhaetian *Triassina hantkeni* Biozone (Gazdzicki et al, 1979; Gazdzicki, 1983; Gazdzicki and Reid, 1983; Abate et al, 1984; Ciarapica and Zaninetti, 1985; Vachard and Fontaine, 1988) throughout the Tethys realm.

4- *Turrspirulina minima* Interval zone C

نوع زون: بینابینی

سن: نورین پسین - رتین پیشین

مؤلف: پنتیک (Pantić, 1967) *Turrspirulina minima*, این زیست‌زون در حدفاصل دو افق ناپدیدشدن گونه‌های *Turrspirulina minima* در بالا و *Triassina hantkeni* در پایین مشخص می‌شود به طوری که وجود این گونه‌ها بیانگر بالاترین قسمت نورین در پائین زون و رتین در بالای زون یا نورین پسین - رتین پیشین می‌باشد.

از دیگر نمونه های همراه این بیوزون می‌توان به *Nodosaria samatrensis*, *Permodiscus praecommuni* اشاره کرد.

این زون در میانه برش چشمه‌گز تا ۵۲ متر ضخامت داشته و از ۲۷ تا ۷۹ متری در میانه توالی ادامه دارد.

5- *Trochammina almtalensi* Concurrence rang zone B

نوع زون: هم پوشانی

سن: رتین پیشین

مؤلف: زانیتی (Koehn-Zaninetti, 1969) *Trochammina almtalensis*, این زیست‌زون با ظهور *Ammodiscus parapriscus* و *Trochammina almtalensis* در پائین و ناپدیدشدن

1- *Angulodiscus communis* Interval zone A

نوع زون: بینابینی

سن: نورین پسین

مؤلف: کریستن (Kristan, 1957) *Angulodiscus communis*,

این زیست‌زون در حد فاصل دو افق ظهور گونه‌های *Angulodiscus communis* در پائین و *nitidana* *Nodosaria* در بالا مشخص است که با ظهور گونه‌های *Permodiscus praecommunis* و *Turrspirulina minima* نیز همراه است. وجود این گونه‌ها بیانگر زون بینابینی به سن نورین پسین است.

از دیگر نمونه‌های شاخص همراه این بیوزون می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Lenticulina subqadrata, *Nodosaria samatrensis*, *Triassina hantkeni*, *Turrspirulina minima*, *Pilamminella begani*, *Sigmoilina bystrickyi*,

این زون در قاعده برش چشمه‌گز پس از ۱۰ متر شیل نرم فرسای تیره سبز رنگ که کنتاکت آن با لایه‌های زیرین (پوشش رسوبات رودخانه‌ای) نامشخص است، قرار دارد که ۸ متر ضخامت داشته و از ۱۰ تا ۱۸ متری توالی را شامل می‌شود.

2- *Nodosaria nitidana* Interval zone B

نوع زون: بینابینی

سن: نورین پسین

مؤلف: برند (Brand, 1937) *Nodosaria nitidana*,

این زیست‌زون در حد فاصل دو افق ظهور گونه‌های *Nodosaria nitidana* در پائین و *xiphoidea* *Fronidularia* در بالا مشخص است به طوری که وجود این گونه‌ها بیانگر نورین پسین است.

از نمونه‌های شاخص همراه این بیوزون عبارتند از:

Lenticulina subqadrata, *Nodosaria samatrensis*, *Angulodiscus communis*, *Permodiscus praecommuni*, *Triassina hantkeni*, *Semiinvoluta clari*,

این زون در پائین برش چشمه‌گز تا ۵ متر ضخامت داشته و از ۱۸ متری توالی تا ۲۳ متری آن را شامل می‌شود.

3- *Triassina hantkeni* Concurrence rang zone A

نوع زون: هم پوشانی

سن: نورین پسین - رتین پیشین

مؤلف: مجزون (Majzon, 1954) *Triassina hantkeni*,

این زیست‌زون با ظهور *Fronidularia xiphoide* در پائین و ناپدیدشدن *Triassina hantkeni* در بالا مشخص است

این زون در بالای برش چشمه‌گز تا ۲۴ متر ضخامت داشته و از ۱۳۲ تا ۱۷۵ متری در بالای توالی ادامه دارد. همانطوری که اشاره شد تاکنون زیست‌زون‌های رسمی برای سازند نایبند پیشنهاد نشده است و برای دستیابی به زیست چینه‌نگاری قابل استناد از مواردی نظیر اجتماعات فسیلی روزن‌داران، اولین ظهور و آخرین ظهور فونای مزبور در این مطالعه استفاده گردیده است. براساس زیست‌زون‌های شناسایی شده فوق، دیرینگی ترادف‌های مطالعه شده در برش چشمه‌گز، سن نورین تا رتین پسین پیشنهاد می‌گردد. بدین ترتیب برش مورد مطالعه می‌تواند معادل عضوهای حوض خان و قدیر از سازند نایبند در نظر گرفته شود. بنابر مطالعات انجام شده در این منطقه، زیست‌زون‌های تریاس بالایی در دیگر بلوک‌های ایران مرکزی از جمله بلوک‌های لوت، طبس و یزد نیز قابل ردیابی هستند.

نتیجه‌گیری

مطالعه زیست‌چینه‌نگاری سازند نایبند در برش چشمه‌گز واقع در جنوب بلوک پشت‌بادام منجر به شناسایی ۲۳ گونه از ۲۱ جنس روزن‌داران کف‌زی گردیده است. براین اساس تعداد ۴ زیست‌زون بینابینی:

Nodosaria nitidana, *Ammodiscus parapriscus*,
Angulodiscus communis, *Turrspirillina minima*
Interval Zone

و ۳ زیست‌زون هم پوشانی شامل:

Trochammina almtalensis, *Triassina hantkeni*
Aulotortus bronimanni, Concorrence rang Zone

در نهشته‌های تریاس بالایی شناسایی شده‌اند. بر اساس زیست‌زون‌های شناسایی شده، بازه سنی توالی‌های مورد مطالعه، نورین پسین-رتین پسین پیشنهاد شده است که معادل عضوهای حوض خان و قدیر از سازند نایبند در ایران مرکزی است. این روزن‌داران به همراه اسفنج‌ها، مرجان‌ها، دوکفه‌ای‌ها، جلبک‌ها و گاهی بریوزوآها و براکیوپودها یافت می‌شوند که بیانگر کم‌عمق بودن محیط‌رسوبی آن است. بر اساس زون‌بندی مطالعه شده، حوضه نهشته‌های تریاس بالایی در این بلوک، بعلاوه حوضه‌های دیگر آن (دیگر بلوک‌های آن) در ایران مرکزی، به واسطه داشتن اشکال *diaster* با اکثر حوضه‌های رسوبی تریاس تتیس بویژه آمریکای شمالی و اروپا (ایتالیا) و در نهایت در قلمرو شمالی (Boreal) از جمله چین مشابهت دارد. حوضه مذکور به همراه حوضه‌های تریاس بالکان

Angulodiscus communis در بالا مشخص است که بیانگر زون برخوردی است به طوری که هم‌پوشانی این گونه‌ها در زون پوششی یا برخوردی فوق بیانگر سن رتین پیشین است.

دیگر گونه‌های شاخص این بیوزون عبارتند از:

Nodosaria samatrensis, *Permodiscus praecommoni*,
Planiinvoluta regularis, *Rectoglandulina tenuis*,
این زون تا ۴ متر ضخامت داشته و از ۷۹ تا ۸۳ متری در میانه توالی ادامه دارد.

6- *Aulotortus bronimanni* Concorrence rang zone C

نوع زون: هم پوشانی

سن: رتین میانی

مؤلف: زانیتی (Aulotortus (Koehn-Zaninetti, 1969)
bronimanni,

این زیست‌زون با ظهور *Aulotortus bronimanni* در پائین و ناپدید شدن *Nodosaria nitidana* در بالا مشخص است که یکدیگر را پوشش داده و نشان‌دهنده یک زون پوششی یا برخوردی است. وجود این گونه‌ها بیانگر سن رتین میانی است.

از گونه‌های شاخص همراه این بیوزون عبارتند از:

Nodosaria samatrensis, *Permodiscus praecommoni*,
Planiinvoluta regularis, *Rectoglandulina tenuis*,
Ammodiscus parapriscus, *Trochammina almtalensis*,

این زون در بالای برش چشمه‌گز تا ۴۹ متر ضخامت داشته و از ۸۳ تا ۱۳۲ متری در بالای توالی ادامه دارد.

7- *Ammodiscus parapriscus* Interval zone D

نوع زون: بینابینی

سن: رتین پسین

مؤلف: هو (Ammodiscus parapriscus, (Ho, 1959)

این زیست‌زون در حد فاصل دو افق ناپدید شدن گونه‌های *Nodosaria nitidana* در پائین و *bronimanni* به همراه *Ammodiscus parapriscus*, *Aulotortus Lenticulina Permodiscus praecommoni*, در بالا *Trochammina almtalensis, subquadrata*, مشخص است به طوری که وجود این گونه‌ها بیانگر سن رتین پسین است.

از نمونه‌های شاخص همراه این بیوزون عبارتند از:

Nodosaria samatrensis, *Angulodiscus communis*,
Aulotortus sinuosus, *Tetrataxis nana*, *Tetrataxis inflata*,

سیاسگزاری

نویسنده این مقاله از هیچ سازمان یا ارگانی کمک مالی دریافت نکرده است.

کارپات و آلپ در حاشیه غیرفعال جنوبی (passive margin) پالتوتیس یا به عبارتی در حاشیه جنوبی خشکی اوراسیا قرار داشته است.

References

- Adams, C.G. and Bourgeois, E., 1967. Asmari Biostratigraphy: Geological and Exploration Division. Iranian Oil Offshore Company, Report 1074.
- Aghanbati, S.A., 2009. Iranian stratigraphic culture. Third volume. Triassic. Geological Survey of the Iran. 727 p.
- Aghanbati, S.A., 2006 -2010. Geology of Iran. Geological Survey of the Iran. 586 p.
- Altiner, D. and Koçyiğ it, A., 1993. Third remark on the geology of Karakaya Basin. An Anisian megablock in northern central Anatolia: micropaleontologic, stratigraphic and tectonic implications for the rifting stage of Karakaya Basin, Turkey. *Revue de Paléobiologie*, v. 12, p. 1-17.
- Altiner, D. et al, 2021. Triassic Foraminifera from the Great Bank of Guizhou, Nanpanjiang Basin, south China. Taxonomic account, biostratigraphy, and implications. *Journal of Paleontology*, p. 1-53.
- BayetGoal, A. and Daraei, M., 2017. Ichnotaxonomic analysis of trace fossil assemblages of the Upper Triassic Nayband Formation, Tabas Block, Central. *Geopersia*, University of Tehran, Volume 7, Issue 2. Serial Number 22287825. p. 199-218.
- BayetGoll, A., 2018. Cited by 20 - This study analyzes in detail the beds bearing Rhizocorallium in the Upper Triassic Nayband Formation (Tabas Block, Central Iran).
- BouDagher-Fadel, M.K., 2008. The Cenozoic larger benthic foraminifera: the Palaeogene. *Developments in paleontology and stratigraphy*, v. 21, p. 297-545.
- Borel, G.D. and Stampfli, G.M., 2002. Dynamic Plate Boundaries and Restored Synthetic Isochrons. The Indispensable Tools to Constrain Plate Tectonic Models.
- Brönnimann, P. et al, 1971. Lithostratigraphy and foraminifera of the Upper Triassic Nayband Formation, Iran. *Rev. Micropaleont.*, v. 14(5), p. 7-16. And microfacies of the Triassic Espakh Formation, Tabas area, east central.
- Brönnimann, P. et al, 1974. Foraminifera Iran. *Rivista Italiana di Paleontologia*, v. 80, p. 1-48.
- Brönnimann P. et al, 1975. Triassic foraminiferal biostratigraphy of the Kyuakme-Longtawkno area Northern Shan States, Burma. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, v. 81(1), p. 1-30.
- Culver, S.J., 2000. Global latitudinal species diversity gradient in deep-sea benthic foraminifera, v. 47(2), February 2000, p. 259-275.
- Ciarapica, G. and Zaninetti, L., 1985. *Gandinella apenninica*, n. gen., n. sp. Foraminifère) dans le Trias supérieur (Rhetien, Biozone à Triasina hantkeni). Du Monte Cetona, Apennin Septentrional. *Revue de Paléobiologie*. v. 4, p. 307-310.
- Donatomilanes, S., 1988. Southern Tethys Biofacies. Agip Stratigraphic Department. National Iranian Oil Company.
- Efimova, N.A., 1991. Triassic System, in Azbell, A.Y., and Grigelis, A.A., eds. *Practical Manual on Microfauna of the USSR*, v. 5, Mesozoic Foraminifers. Leningrad, Nedra, p. 16-25.
- Gale, L., 2012. Rhaetian foraminiferal assemblage from the Dachstein Limestone of Mt Begunjscaica (Košuta Unit, eastern Southern Alps). *Geologija*, v. 55(1), p. 17-44. .
- Gazdzicki, A., Trammer, J. and Zwidzka, K., 1975. Foraminifers from the Muschelkalk of Southern Poland. *Acta Geologica Polonica*, v. 25. p. 285-298.
- Gazdzicki, A. et al, 1979. The Norian-Rhaetian boundary in the light of micropaleontological data, *Geologija*, v. 22(1), p. 71-112.
- Gazdzicki, A., 1983. Foraminiferes and biostratigraphy of the Upper Triassic and Lower Jurassic of the Slovakian and Polish Carpathians. *Palaeontologia Polonica* 44.
- Gazdzicki, A. and Reid, P., 1983. Upper Triassic Involutinidae (Foraminifera) of Lime Peak in Yucon, Canada. *Acta geologica Polonica*, v. 33(1-4), p. 99-106.
- Flügel, E., 1982. Microfacies of Carbonate Rocks, 652 p.
- Field, C.V., Schmidt, G.A., Koch, D. and Salyk, C., 2006. Modeling production and climate-related impacts on 10Be concentration in ice cores. *J. Geophys. Res.*, v. 111, D15107, Doi: 10.1029/2005JD006410.
- Fürsich, T. et al, 2005. The upper Shemshak Formation (Toarcian-Aalenian) of the Eastern Alborz (Iran). Biota and palaeoenvironments during a transgressive - regressive cycle. *Facies*, v. 51(1), p. 365-384.
- DOI: 10.1007/s10347-005-0051-z.
- Hendy, I.L. et al, 2004. Intermittent existence of a southern Californian upwelling cell during submillennial climate change of the last 60 kyr. *Paleoceanography*, v. 19(3), DOI:

- 10.1029/2003PA000965.
- Kalantari, A., 1986. Microfacies and Carbonate Rocks of Iran. National Iranian Oil Company. Publication No: 11.
- Kluyver, H.M., Tirrul, R., Chance, P.N., Johns, G.W. and Meixner, H., 1983. Mandsupervised by Geological survey of Iran. Eftekhar Nezhad, J., Alavi Naini, M., Behrozi, A., Lotfi, M., Explanatory text of the Naybandan Quadrangle Map 1:250000. Geological Quadrangle No. J₈. Geological survey of Iran 143 p.
- Kobayashi, F., Martini, R., Rettori, R., Zaninetti, L., Ratanasthien, B., Saegusa H. and Nakaya, H., 2006. Triassic foraminifers of the Lampang Group (Northern Thailand): Journal of Asian Earth Sciences, v. 27, p. 312-325.
- Kristan-Tollmann, E., Tollmann, A. and Hamedani, A., 1979. Beiträge zur Kenntnis der Trias von Persien. I. Revision der Triasgliederung, Rhätfazies im Raum von Isfahan und Kössener Fazieseinschlag bei Waliabad SE Abadeh. Mitt. öster. geol. Ges., 70, 119-186, Wien.
- Krystyn, L. and Balini, M., 2019. Norian ammonoids from the Nayband Formation (Iran) and their bearing on Late Triassic sedimentary and geodynamic history of the Iran Plate. Rivista Italiana Di Paleontologia e Stratigrafia, v. 125(1), p. 231-248, DOI:10.13130/2039-4942/11412.
- Lehrmann, D.J., Stepchinski, L., Altner, D., Orchard, M.J., Montgomery, P., Enos, P., Ellwood, B.B., Bowring, S.A., Ramezani, J., Wang, H., Wei, J., Yu, M., Griffiths, J.D., Minzoni, M., Schall, E.K., Li, X., Meyer, K.M and Payne, J.L., 2015. An integrated biostratigraphy (conodonts and foraminifers and chronostratigraphy)(paleomagnetic reversals, magnetic susceptibility elemental chemistry, carbon isotopes and geochronology) for the Permian-Upper Triassic strata of Guandao section, Nanpanjiang Basin south China: Journal of Asian Earth Sciences, v. 108, p. 117-135.
- Loeblich, L. and Tappan, H., 1988. Foraminiferal and their classification, University of California, Los Angeles.
- Marquez, L., 2005. Foraminiferal fauna recovered after the late Permian extinctions in Iberia and the westernmost Tethys area: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 229, p. 137-157.
- Muttoni, G., Kent, D.V., Meço, S., Nicora, A., Gaetani, M., Balini, M., Germani, D. and Rettori, R., 1996. Magnetobiostratigraphy of the Spathian to Anisian (Lower to Middle Triassic) Kçira section, Albania: Geophysical Journal International, v. 127, p. 503-514.
- Nezafati, 2006, Nabavi, 1976. Major geological subdivisions of Iran the Khorasan Razavi Province is defined with a black boundary in the northeast of Iran. Nützel, A., (2005). Recovery of gastropods in the Early Triassic: Comptes Rendus Palevol, v. 4, p. 501-515.
- Nützel, A., Joachimski, M. and López Correa, M., 2010. Seasonal climatic fluctuations in the Late Triassic tropics - high-resolution oxygen isotope records from aragonitic bivalve shells (Cassian Formation, Northern Italy). Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol, v. 185, p. 194-204.
- Orovecz-Scheffer, A., 1987. Trias foraminifers of the Transdanubian Central Range: Geologica Hungarica, serie Palaeontologica, v. 50, p. 1-331.
- Partoazar, H. and Mehrnoosh, M., 1999. Triassic in Iran. Geological Survey of the Iran. Book editing plan. Book v. 67. 279 p.
- Sabzehey, M., 1998. Geological map of Kerman. On a scale of 1:100000 No. 7450. Geological Survey of the Iran.
- Sahandi, M. R., 1991. Geological map of Kerman. On a scale of 250,000: 1. No. J10. Geological Survey of Iran.
- Salaj, J., 1969. Essai de zonations dans le Trias des Carpates occidentales d'apres les foraminifères: Geologické Práce, v. 48, p. 123-128
- Salaj, J., 1978. Contribution à la microbiostratigraphie du Trias des Carpates occidentales Tchecoslovaques: Actes du VI Colloque de Micropaléontologie, Tunis, 1974. Annales des Mines et de la Géologie, Tunis, v. 28, p. 103-127.
- Salaj, J., Biely, A. and Bistricky, J., 1967. Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten Geologické Práce, v. 42, p. 119-136.
- Salaj, J., Borza, K. and Samuel, O., 1983. Triassic foraminifers of the west Carpathians Geologický Ustav Dionýza Stúra, Bratislava, 213 p.
- Salaj, J., Trifonova, E. and Gheorghian, D., 1988. A biostratigraphic zonation based on benthic Foraminifera in the Triassic deposits of the Carpatho-Balkans: Revue de Paléobiologie, v. 86(2), p. 153-159.
- Sengor, A.M.C., 1990. A New Model for the Late Palaeozoic-Mesozoic Tectonic Evolution of Iran and Implications for Oman. Geol. Soc. Spec. Publ., v. 49, p. 797-831.
- Senowbari-Daryan, B., 1983. Zur Gattung Pseudocucurbita Borza & Samuel, (1978). (Pro Cucurbita Jablonsky), (1973). Und Beschreibung vergleichbarer problematischer Organismen aus der Obertrias des Alpen-Mediterranen Raumes, Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia (1982), v. 88, p. 181-250.
- Senowbari-Daryan, B., 1996. Upper Triassic Reefs and Reef Communities of Iran. In: Reitner, J., Neuweiler, F. & Gunkel, F. (eds.): Global and Regional Controls on Biogenic Sedimentation. I. Reef Evolution.-Göttinger Arb. Geol. Paläont. Sb2, p. 299-304, Göttingen.
- Senowbari-Daryan, B., 2004. Tabasosphaera pustulosa nov. gen. nov. sp, a microrrproblematicum (foraminifera?) from the upper Triassic

- (Norian-Rhaetian) reef Limestones of Nayband Formation (NE Iran). *Studia universitatis Babeş Bolyai*, p. 85-94.
- Senowbari-Daryan, B., 2005a. Neue inozoid Schwämme aus den obertriassischen (Nor.-Rhät.) Riffen der Nayband-Formation Zentraliran). *Senckenbergiana lethaea*, v. 85(2), p. 261-299.
- Senowbari-Daryan, B. and Fürsich, F., 2005. Stratigraphy and Palynology of the Upper Triassic Nayband-Formation of East-Central Iran. *Rivista Italiana Di Paleontologia E Stratigrafia*, v. 111(2), p. 259-270. <https://doi.org/10.13130/2039-4942/6312>.
- Senowbari-Daryan, B., Chablais, J. and Martini, R., 2010. New crustacean microcoprolites of the Upper Triassic limestones of the Sambosan Accretionary Complex, Japan. *Journal of Paleontology*, v. 84(1), p. 98-108. <https://doi.org/10.1666/09-086.1>.
- Senowbari-Daryan, B., Rashidi, K. and Torabi, H., 2010. Foraminifera and their associations of a possibly Rhaetian section of the Nayband Formation in central Iran, northeast of Esfahan. *Facies*, v. 56(4), p. 567-596.
- Senowbari-Daryan, B., Rashidi, K. and Saberzadeh, B., 2011. Dasycladalean green algae and some problematic algae from the Upper Triassic of the Nayband Formation (northeast Iran). *Geologica Carpathica*, v. 62(6), p. 501-517. <https://doi.org/10.2478/v10096-011-0036-5>.
- Seyed Emami, K., 1971. The Jurassic Badamu Formation in the Kerman Region Remarks on the Jurassic Stratigraphy of Iran. *Cont. Paleont. And Stratigraphy of Iran Part 1*, Geological Survey of Iran Report, v. 19, p. 5-78.
- Seyed-Emami, K., Fürsich, F.T. and Wilmsen, M., 2004. Documentation and significance of tectonic events in the northern Tabas Block (east-central Iran) during the Middle and Late Jurassic. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, v. 110(1), p. 163-171.
- Shahraki, A. et al, (2022). Geological map of Shahdad. On a scale of 1:100000 No. Geological Survey of Iran.
- Stocklin, J. and Setudehnia, A., 1977. In cooperation with the staff of the Geological Survey of Iran. *Stratigraphic lexicon of Iran*. Geological Survey of Iran report, v. 18, 376 p.
- Rettori, R., 1994. Replacement name *Hoyenella*, gen. n. (Triassic Foraminiferida *Paleontologica Italiana*, v. 33, p. 341-343.
- Rettori, R., 1995. Foraminiferi del Trias inferiore e medio della Tetide: Revisione tassonomica, stratigrafia ed interpretazione filogenetica: Université de Genève, Publications du Département de Géologie et Paléontologie, v. 18, 147 p.
- Tappan, H. and Loeblich Jr, A.R., 1988. Foraminiferal evolution, diversification, and extinction. *Journal of Paleontology*, p. 695-714.
- Trifonova, E., 1978b. Foraminifera zones and subzones of the Triassic in Bulgaria II. Ladinian and Carnian: *Geologica Balcanica*, v. 8(4), p. 49-64.
- Trifonova, E., 1978c. New Foraminifera species from the Lower and Middle, Triassic in Bulgaria: *Comptes Rendus de l'Académie Bulgare des Sciences* v. 31, p. 1151-1154.
- Trifonova, E., 1992. Taxonomy of Bulgarian Triassic Foraminifera. I. Families Psammosphaeridae to Nodosinellidae: *Geologica Balcanica*, v. 22, p. 3-50.
- Trifonova, E., 1993. Taxonomy of Bulgarian Triassic Foraminifera. II. Families Endothyriidae to Ophthalmididae: *Geologica Balcanica*, v. 23, p. 19-66.
- Vachard, D. and Fontaine, H., 1988. Biostratigraphic importance of Triassic, Foraminifera and algae from South-East Asia: *Revue de Paléobiologie*, v. 7, p. 87-98.
- Vaziri Moghadam, H., Taheri, A. and Kimiagary, M., 2005. Principles of stratigraphy. Isfahan University. Iran. Press, v. 273, 310 p.
- Zaninetti, L. and Brönnimann, P., 1975. Triassic Foraminifera from Pakistan. *Rivista Italiana di Paleontologia*, v. 81, p. 257-280.
- Zaninetti, L., 1976. Les foraminifères du Trias. Essai de synthèse et corrélation entre les domaines mésogéens Européen et asiatique: *Rivista Italiana de Paleontologia*, v. 82, p. 1-258.
- Zaninetti, L. and Dağer, Z., 1978. Biostratigraphie intégrée et paléocologie du Trias de la peninsula de Kocaeli (Turquie): *Eclogae Geologicae Helvetiae*, v. 71, p. 85-104.
- Zaninetti, L., Martini, R. and Dumont, T., 1992. Triassic foraminifers from sites 761 and 764, Wombat Plateau, northwest Australia. *Geology*. DOI:10.2973/odp.proc.sr.122.173.1992Corpus ID: 73604277.