

مقاله پژوهشی

## زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های تریاس پسین در برش شهداد (جنوب بلوک لوت) واقع در ایران مرکزی

نوشین حدادی<sup>۱</sup> و مسیح افقه<sup>۱\*</sup>

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

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۷

\*مسئول مکاتبات: مسیح افقه، [massihafg2002@yahoo.com](mailto:massihafg2002@yahoo.com)

### چکیده

به منظور مطالعات زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های تریاس پسین در ایران مرکزی، برش چینهنشناسی شهداد واقع در نواحی جنوبی بلوک لوت انتخاب و نمونه‌برداری گردید. برش مورد مطالعه دارای ضخامت ۳۴۰ متر و از نظر سنگ‌شناسی شامل شیل، ماسه‌سنگ و میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک‌ماسه‌ای می‌باشد. بر اساس روزن‌داران بنتیک شناسایی شده و هم‌چنین ظهور و انقراض جنس‌ها و گونه‌های فسیلی در این محدوده زمانی، تعداد بازده زیست‌زون در نهشته‌های تریاس بالایی به شرح زیر شناسایی شد:

*Triasina hantkeni* Majzon, 1954, *Pilamminella falsofriedli* Salaj, Borza, Samuel, 1983, Concorence rang Zone, *Trochammina almtalensis* Koehn-Zaninetti, 1969. *Ophthalmidium exiguum* Koehn-Zaninetti, 1969. *Agathammina oustro alpina* Kristan-Tollmann, Tollmann (Michalík, Jendreják-ková 1978; Michalík 1978). *Planiinvoluta regularis* Salaj, Borza & Samuel, 1983. *Tetrataxis inflata* Kristan, 1957. *Angulodiscus cummunis* Kristan, 1957. *Auloconus permodisoides* Oberhauser, 1964. *Glomospirella minima* Michalík, J., Jendrejáková, O., & Borza, K. (1979). *Anmodiscus parapriscus* Ho, 1959. Interval Zone

بر اساس زیست‌زون‌های شناسایی شده، بازه سنی توالی مورد مطالعه، نورین پسین تا رتین پسین پیشنهاد شده‌است که معادل عضوهای حوض خان و قدیر از سازند نایبند در ایران مرکزی است.

**واژه‌های کلیدی:** ایران مرکزی، بلوک لوت، تریاس پسین، سازند نایبند، زیست‌چینه‌نگاری.

ماخذنگاری: حدادی، ن. و افقه، م. (۱۴۰۳). زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های تریاس پسین در برش شهداد (جنوب بلوک لوت) واقع در ایران مرکزی. دو فصلنامه چینهننگاری و دیرینه‌شناسی، (۲۱(۱)، ۱-۲۱.

©حقوق معنوی مقاله برای دوفصلنامه چینهننگاری و دیرینه‌شناسی و نویسندگان محفوظ است.

doi 10.30470/zpaleo.2024.2039074.1018



This is an open access article under the by-nc/4.0/ License



(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Biostratigraphy of upper Triassic deposits in Shahdad section (southern parts of the Lut Block), Central Iran

Nooshin Haddadi<sup>1</sup> and Massih Afghah\*<sup>1</sup>

1- Department of Geology, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.  
Corresponding author: Massih Afghah: massihafg2002@yahoo.com

### Abstract:

To study the biostratigraphy of the Late Triassic deposits in the central Iran microcontinent, the Shahdad stratigraphic section located in the southern areas of the Lut Block was selected and sampled. The studied section is 340 meters in thickness and in terms of lithology, it mostly includes shale, sandstone, and interlayers of sandy limestone. Based on the identified benthic foraminifers, the number of 11 biozones includes:

*Triasina hantkeni* Majzon, 1954, *Pilammina falsofriedli* Salaj, Borza, Samuel, 1983, Concorence rang Zone, *Trochammina almtalensis* Koehn-Zaninetti, 1969. *Ophthalmidium exiguum* Koehn-Zaninetti, 1969. *Agathammina oustro alpina* Kristan-Tollmann, Tollmann (Michalík, Jendrejá- ková 1978; Michalík 1978). *Planiinvoluta regularis* Salaj, Borza & Samuel, 1983. *Tetrataxis inflata* Kristan, 1957. *Angulodiscus cummunis* Kristan, 1957. *Auloconus permodiscoides* Oberhauser, 1964. *Glomospirella minima* Michalík, J., Jendrejáková, O., & Borza, K. (1979). *Ammodiscus paraprisus* Ho, 1959. Interval Zone in the Upper Triassic deposits. Based on the identified biozones, the age range of the studied sequences is suggested as Late Norian to Late Rhaetian, equivalent to the Howz-e Khan and Qadir members of the Nayband Formation in Central Iran.

**Keywords:** Central Iran, Lut block, Late Triassic, Nayband Formation, Biostratigraphy.

## مقدمه

مطالعات سنگ چینه نگاری، زیست چینه نگاری و زون بندی واحدهای تریاس بالایی بر مبنای مطالعات فسیل شناسی، زیست جغرافیای دیرینه و تغییرات فونایی امری مهم و ضروری می باشد. از نظر سنگ شناسی این واحدها بیشتر شامل شیل، سیلت سنگ، ماسه سنگ، سنگ آهک، دولومیت و برخی افق های زغالی می باشد که بر همین اساس به بخش های رسمی گلکان (شیل و ماسه سنگ)، بیدستان (شیل و ماسه سنگ با لایه هایی از سنگ آهک هوازده)، حوض شیخ (شیل، ماسه سنگ و زغال) و حوض خان (سنگ آهک گاهاً همراه با شیل و ماسه سنگ)، و بخش های غیر رسمی شامل بخش ۵ (شیل، ماسه سنگ و زغال سنگ)، بخش ۶ (سنگ آهک) و بخش ۷ (ماسه سنگ) تقسیم کرده اند (Kluyver et al., 1983). در این میان، بطور کلی سن های دیرینه پیشنهاد شده بر پایه ظهور یا ناپدید شدن هر نوع فسیل مشخص و یا اجتماعات فسیلی آن نوع، لحاظ و براساس آنها، زون بندی این واحدها انجام شده است.

در این مطالعه، اساس زون بندی و تعیین سن نهشته ها بر مبنای فونای روزن داران صورت گرفته است. روزن داران، یکی از فراوان ترین آغازیان محیط های دریایی پلاژیک و بنتیک می باشند و پوسته آهکی آن ها در رسوبات دریایی به عنوان یکی از کارآمدترین ابزار زمین شناسی و فسیل شناسی برای زیست چینه نگاری به شمار می رود (Hendy et al., 2004; Field et al., 2006). همچنین راسته روزن داران به علت اندازه کوچک، فراوانی، حفظ شدگی آسان و پوسته های قابل تشخیص، جهت استفاده در چینه شناسی، ریزدیرینه شناسی، بوم دیرینه شناسی و آنالیزهای آماری دارای اهمیت زیادی می باشند.

بقایای روزن داران ارزش زیادی در زیست چینه نگاری، تعیین سن طبقات و تطابق رسوبات و

سازند نایبند به عنوان کهن ترین عضو گروه شمشک به سن تریاس پسین به طور گسترده ای در ایران مرکزی رخنمون دارد (شکل ۱) و به سبب دارا بودن ذخایر قابل توجه زغال سنگ از دیرباز دارای اهمیت زیادی برای زمین شناسان بوده است. بر همین اساس اطلاعات زمین شناسی درباره سازند نایبند نسبتاً زیاد است، تا جایی که تقریباً بر روی بیشتر رخنمون های شناخته شده این سازند مطالعات زمین شناسی انجام شده است.

با توجه به اینکه نهشته های متعلق به تریاس بالایی در بلوک های ایران مرکزی با توجه به عملکرد رخداد سیمین پیشین به دلیل دارا بودن ویژگی های جداگانه، متفاوت بوده و با توجه به فعالیت های ناهمسان بلوک های ایران مرکزی، نهشته های فوق دارای محیط های رسوبگذاری متنوعی می باشند (آقباتی، ۱۳۸۵، Seyed-Emami et al., 2004).

به همین دلیل، مطالعات برش های مختلفی از سازند نایبند در بلوک های مختلف ایران مرکزی می تواند حائز اهمیت باشد. در پژوهش حاضر به مطالعه زیست چینه نگاری این سازند در برش شهداد واقع در نواحی جنوبی بلوک لوت پرداخته شده است.

اکثر مطالعات صورت گرفته بر روی سازند نایبند علاوه بر روزن داران در مواردی مطالعاتی بر مبنای پالینومورفها، آثار فسیلی، اسفنج، بریوزوئرها و ماکروفسیل های این سازند شامل دوکفه ای ها، شکم پایان، سفالوپودها، مرجان ها و فسیل های گیاهی توسط محققان زیر صورت گرفته است:

Brönimann et al., 1971, 1974; Zaninetti & Brönimann, 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.

بالاخره تجزیه و تحلیل های محیط های گذشته دارند. در این پژوهش، برش مورد مطالعه حاوی جنس و گونه های قابل توجهی از روزن داران است که بر اساس آن، ۲۳ گونه از ۲۱ جنس شناسایی شد و نتایج مطالعات فوق می تواند برای انطباق اجتماعات فونایی و رخساره های بلوک لوت با دیگر بلوک های مجاور در محدوده ایران مرکزی حائز اهمیت زیادی باشد.

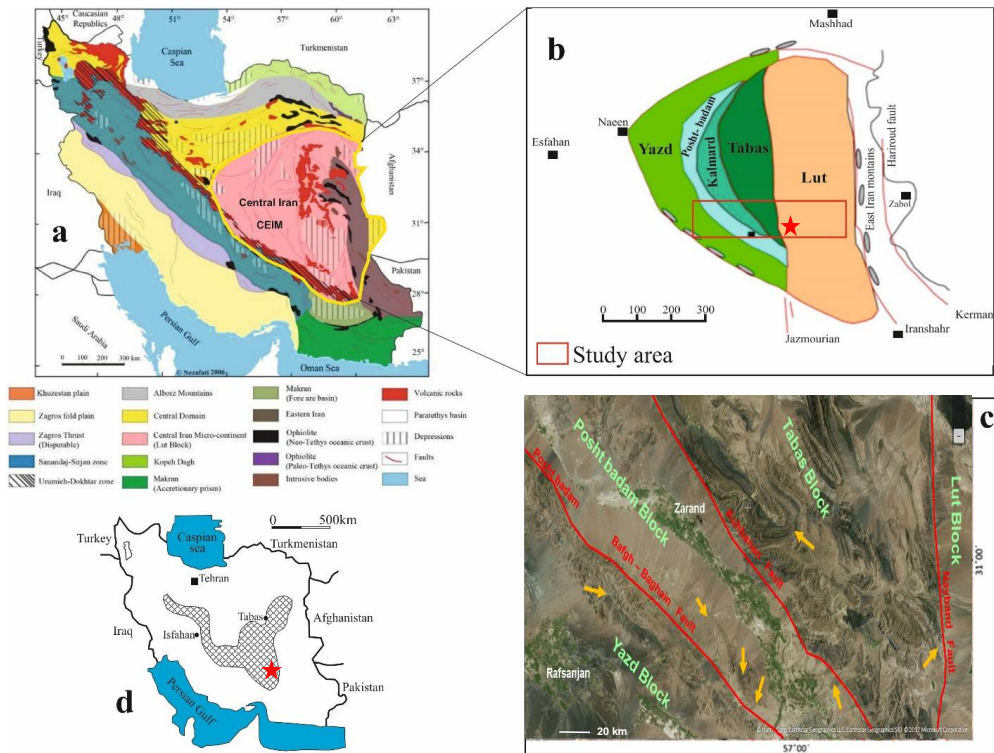
### زمین شناسی عمومی

منطقه مورد مطالعه بخش کوچکی از ایران مرکزی است که خود بخشی از ایران میانی در کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا بوده و از سوی شمال و شمال غرب، بوسیله گسل درونه (گسل کویر بزرگ)، از شرق بوسیله گسل نهبندان و از جنوب غرب بوسیله گسل نائین - دهشیر - بافت محدود می گردد. الگوی ساختاری حاکم بر این خرد قاره از نوع بلوک های جدا شده با گسل های عمده است که هر یک ویژگی جداگانه ای داشته و پویایی خرد قاره در همه جا یکسان نیست، بطوری که ناهمسانی های ساختاری - رسوبی گسترده سبب شده تا بتوان ایران مرکزی را از نظر ساختاری به نواحی چون بلوک های لوت، طبس، پشت بادام و یزد تقسیم نمود (شکل ۱) (آقانباتی، ۱۳۸۵). بخشی از گستره غربی شهر شهداد و اطراف آن از جمله منطقه مورد مطالعه در نواحی جنوبی بلوک لوت جای دارد. منطقه شهداد در شرق کرمان، کویر لوت و گسل نایبند را در غرب خود دربردارد که کوه هایی چون کوه طبق سر با ارتفاع حدود ۲۸۰۰ متر و کوه بیابان در مجاورت با گسل نایبند مرز تکتونیکی بین کویر لوت و ارتفاعات غربی آن را تشکیل می دهند، در ادامه جنوبی گسل نایبند، گسل سیرچ در مجاورت ارتفاعات غربی قرار دارد در حالی که گسل اندوهجرد نیز با انحنایی تند در منطقه کویر تا گسل قدیمی بم از آن جدا شده است.

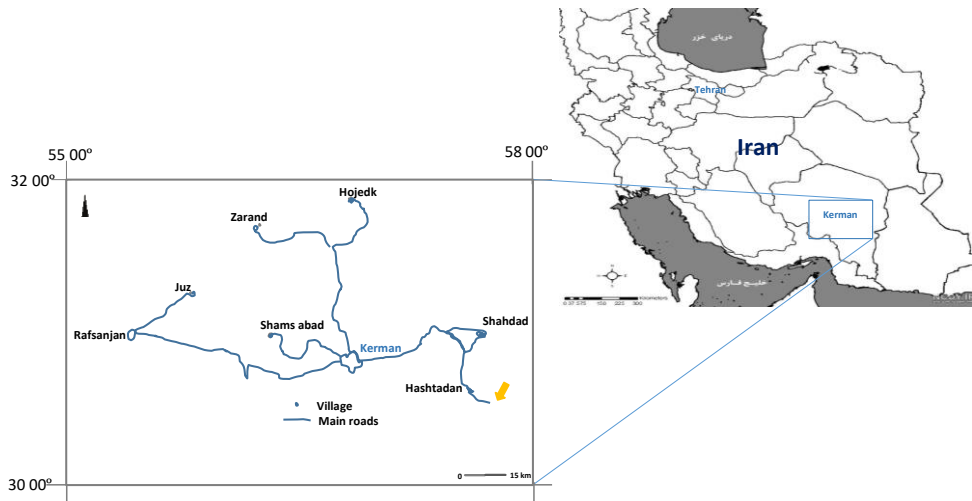
راستای رشته کوه های منطقه بیشتر شمال غربی - جنوب شرقی است که در زون ایران مرکزی، در بلوک طبس، (میان گسل نایبند و کوه بنان) واقع شده اند. بیرون زدگی های منطقه از لحاظ سنی بیشتر واحدهای مزوزوئیک در ارتفاعات و سنوزوئیک، پلیوسن و کواترنری در کویر است. در ارتباط با نهشته های مورد مطالعه بایستی اشاره نمود که در نتیجه عملکرد فاز کوهزایی سیمین و در اثر پیشروی دریا، سازند نایبند در محدوده زمانی تریاس بالایی در زون ایران مرکزی نهشته شده است که شامل ردیف های نسبتاً سبتر سیلیسی آواری - کربناته شامل شیل، ماسه سنگ، گاهاً سنگ آهک و افق های زغالدار می باشد. به طور کلی نهشته های تریاس بالایی با مشخصات عمومی سنگ شناسی شیل های سبز زیتونی تا تیره رنگ سیلتی - آهکی به همراه دولومیت های زرد نخودی نازک تا متوسط لایه و ماسه سنگ آهکی خاکستری تیره مشخص است که در قسمت های زیرین آن آغشتگی به آهن در حد فاصل سازند شتری قابل رؤیت است که بیانگر یک دوره خشکی زایی و یک ناپیوستگی فرسایشی بین این دو واحد می باشد (آقانباتی، ۱۳۸۳). مشخصات سنگ شناسی سازند نایبند در برش مورد مطالعه شهداد در شکل های ۳ تا ۷ به تفصیل آمده است.

### موقعیت جغرافیایی برش چینه شناسی شهداد

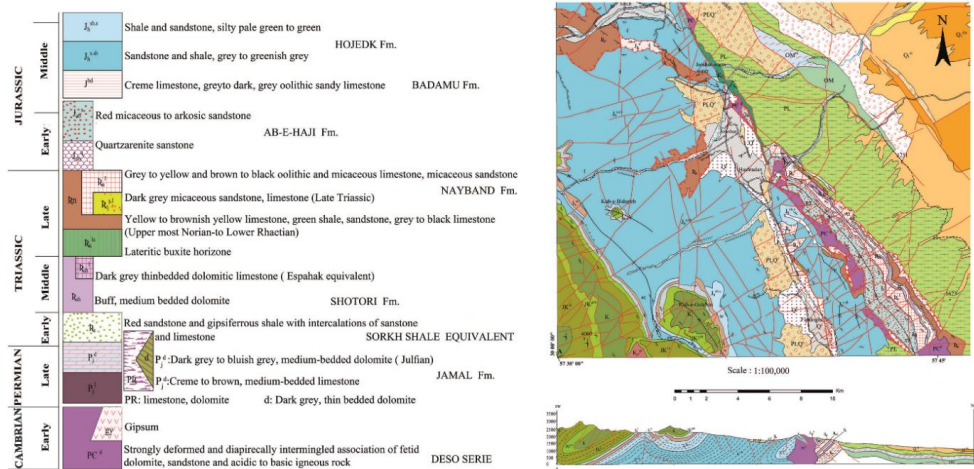
این برش در محدوده نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کرمان و ۱:۱۰۰۰۰۰ شهداد و تقریباً در ۸۰ کیلومتری جنوب شهداد قرار دارد که در تصاویر ۲ تا ۷ تحت عنوان موقعیت برش چینه شناسی شهداد با مختصات جغرافیایی: 30°03'14" N, 57°39'10" E آورده شده است. نمونه های سنگی برداشت شده از این برش با نام sh شماره گذاری شده و ضخامت این رخنمون ۳۴۰ متر است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی برش چینه شناسی 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 Nezaefati, 2006).  
 (b) محدوده ایران مرکزی و زیرپهنه های آن (اقتباس با تغییرات و رسم مجدد از آقائاتی، ۱۳۸۳).  
 (c) تصویر هوایی محدوده جنوبی ایران مرکزی و موقعیت بلوک های آن.  
 (d) گسترش چینه شناسی سازند نایبند در محدوده ایران مرکزی (اقتباس با اندکی تغییرات و رسم مجدد از Seyed-Emami, 1971)

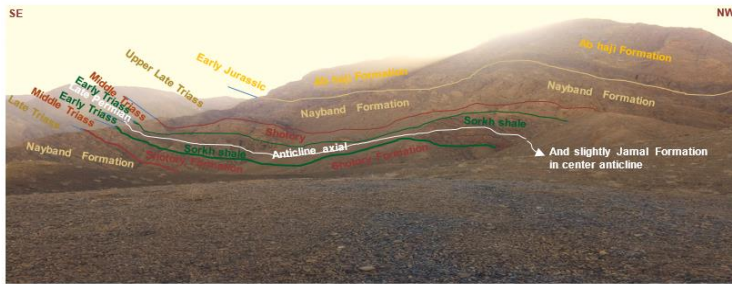


شکل ۲ - موقعیت کلی برش چینه شناسی شهداد و راه های دسترسی به آن در جنوب بلوک لوت و ایران مرکزی



شکل ۳ - نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه ( برگرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شهداد )

و موقعیت برش چینه شناسی شهداد



شکل ۴- نمایی از برش چینه شناسی شهداد. دید به سمت جنوب غربی



شکل ۵- مرز بین سازندهای نایبند و شتری

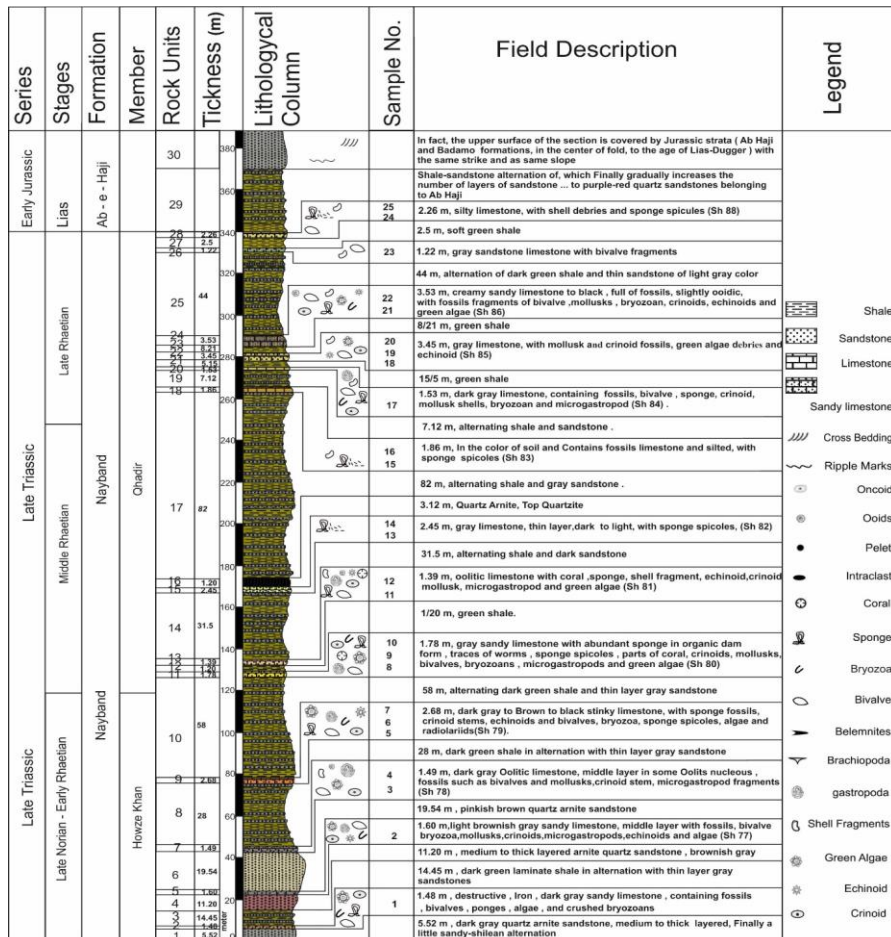


شکل ۶- مرز بین سازندهای نایبند و آب حاجی

## روش مطالعه

در این پژوهش به منظور مطالعات زیست چینه نگاری سازند نایبند، برش چینه شناسی شهاد، در بلوک لوت با ضخامت ۳۴۰ متر انتخاب و نمونه برداری گردید. در طی عملیات صحرایی بر اساس ویژگی های صحرایی و تعداد محدود لایه های کربناته ماسه سنگی، نمونه های سنگی برداشت و با نام اختصاری Sh شماره گذاری و مقاطع نازک

میکروسکوپی از آنها تهیه، و با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان و منابع متعدد مطالعه و بررسی و روزن داران موجود شناسایی شدند. جهت شناسایی روزن بران شاخص از منابعی نظیر Loeblich & Donatmilanes, 1988, Fadel-Boudagher, 2008, Tappan, 1988, Adams & Bourgeois, 1967 و دیگر مقالات مرتبط استفاده گردید



شکل ۷. ستون سنگ چینه نگاری سازند نایبند در برش شهاد

## زیست چینه نگاری

تاکنون زون بندی رسمی برای نهشته های سازند ناینبد در محدوده سنی تریاس بالایی ارائه نگردیده است. ولی با توجه به ویژگی هایی نظیر فراوانی، تنوع بالا و همچنین تعدد قابل توجه از اولین ظهور و آخرین ظهور فونای روزن داران در محدوده سنی مذکور، فونای مزبور از نظر زیست چینه نگاری در توالی های سازند ناینبد، می توانند جزء عناصر دیرینه زیستی بسیار مهمی از نظر تعیین سن زمین شناسی به شمار روند. تغییرات لیتولوژیکی برش مورد مطالعه می تواند مرتبط با رسوبگذاری و شرایط آب و هوایی بوده و در نتیجه نحوه توزیع فونای فسیلی، تجمعات آنها و موقعیت زون بندی را تحت الشعاع قرار دهد.

مؤلفان مختلفی نظیر: Zaninetti, 1976; Vachard and Fontaine, 1988; Altiner and Koçyiğit, 1993; Rettori et al., 1994; Rettori, 1995; Muttoni et al., 1996; Marquez, 2005; Kobayashi et al., 2006; Luka Gale, 2012; Lehrmann et al., 2015; بایوزوناسیون محدوده تریاس را بر اساس فونای فرامینیفری مورد مطالعه قرار داده اند. در بسیاری از موارد، بایوزوناسیون استاندارد جهانی که در نقاط مختلف مورد استفاده قرار گیرد، بدست نیامده است. با توجه به اینکه در محدوده سنی تریاس، بیشتر با زون بندی های فرامینیفری محلی مواجه هستیم که این امر، انطباق را نیز تحت الشعاع قرار می دهد.

بر مبنای مطالعات صورت گرفته در تریاس حوضه های 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 حوضه های آسیا شامل بخش هایی از ترکیه و قفقاز (Zaninetti and Dağer, 1978; Efimova, 1991) هیچکدام از

مطالعات منجر به ایجاد چارچوبی از زوناسیون فرامینیفری 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 زون بندی و کنترل شدید رخساره های توزیع تاکسای فرامینیفری در طول تریاس می باشد که تمامی این عوامل مانع ایجاد زون بندی استاندارد جهانی می باشد (Altiner et al., 2021).

بر مبنای مطالعات زیست چینه نگاری می توان به تفاوت های 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 نهشته های تریاس پسین در ارتباط مستقیم با شرایط رسوب گذاری و اقلیمی بوده، در نتیجه پراکندگی جمعیت های زیستی و بیوسنوزهای موجود در رابطه با تحولات دیرینه بوم شناختی دچار تغییرات آشکاری شده اند.

بطور کلی در مطالعه حاضر تعداد ۲۳ گونه از ۲۱ جنس شناسایی، و گستره های سنی آنها بر مبنای تداخل زمانی ناشی از انقراض یا ناپدید شدن و ظهور این گونه ها صورت پذیرفته است. روزن داران سازند ناینبد در برش مورد مطالعه شهاد دارای فراوانی کم ولی در عین حال تنوع قابل توجهی می باشند. خانواده هایی نظیر Permodiscidae, Ammodiscidae, Turrispirilinae, Frondicularidae دارای بیشترین فراوانی در برش های مورد مطالعه در پژوهش حاضر بوده اند که مهم ترین روزن داران شناسایی شده عبارتند از:

*Triasina hantkeni* Majzon, 1954, *Pilaminella falsofriedli* Salaj, Borza, Samuel, 1983, *Trochammina almtalensis* Koehn-Zaninetti, 1969. *Ophthalmidium* Koehn-Zaninetti, 1969. *Agathammina*

Category: Interval zone

Age: Late Norian - Early Rhaetian

Author: Kristan, 1957 Definition: Interval from first occurrence of *Triassina hantkeni*, *Angulodiscus cummunis*, *Rectoglandolina tenuis*, to first occurrence of *Tetrataxis inflata*, *Glomospira minima*, *Trochammina almtalensis*.

2. (Interval zone B) *Trochammina almtalensis* Biozone

اجتماعات فسیلی زیست‌زون فوق توسط اولین حضور گونه‌های *Tetrataxis inflata*, *Auloturtus bronimanni*, *Glomospira minima*, *Trochammina almtalensis* در بخش زیرین مشخص گردیده و تا اولین حضور *Agathammina oustroalpina* و همچنین ناپدید شدن *Triassina hantkeni* در بخش بالایی ادامه می‌یابد که نشان‌دهنده بازه سن زمین‌شناسی نورین پسین - رتین پیشین می‌باشد. این زیست‌زون ۲۷/۲۵ متر ضخامت داشته و از ضخامت ۷ متری تا ۳۴/۲۵ برش مورد مطالعه را شامل می‌شود. سایر گونه‌های همراه در این زون بیشتر شامل *Permodiscus praecommunis*, *Nodosaria sumatrensis*, *Lenticulina* sp., می‌باشد.

Category: Interval zone

Age: Late Norian - Early Rhaetian

Author: *Trochammina almtalensis*, Koehn-Zaninetti, 1969.

Definition: Interval from first occurrence of *Tetrataxis inflata*, *Auloturtus bronimanni*, *Glomospira minima*, *Trochammina almtalensis*, *Glomospira minima*, to first occurrence of *Agathammina oustroalpina*, and last occurrence of *Triassina hantkeni*.

3. (Concurrence rang Zone A) *Triassina hantkeni* Biozone

*oustro alpina* Kristan-Tollmann, Tollmann (Michalík, Jendrejá- ková 1978; Michalík 1978). *Planiinvoluta regularis* Salaj, Borza & Samuel, 1983. *Tetrataxis inflata* Kristan, 1957. *Angulodiscus cummunis* Kristan, 1957. *Auloconus permodiscoides* Oberhauser, 1964. *Glomospirella minima* Michalík, J., Jendrejáková, O., & Borza, K. (1979). *Ammodiscus parapriscus* Ho, 1959.

محدوده گسترش این روزن‌داران نیز در شکل ۸ آمده است. چنانچه ذکر شد برای این تاکسون‌ها تاکنون زون‌بندی دقیقی انجام نشده و بایوزون‌های توالی مورد مطالعه محلی بوده و تا حدودی در دیگر بلوک‌های ایران مرکزی قابل ردیابی هستند. فونای روزن‌داران و سیستماتیک تاکسون‌های تریاس بالایی، براساس روزن‌داران بنتیک در حوضه تتیس، در جنوب شرق آلپ معرفی شده‌اند که می‌توان به مطالعات (Luka Gale (2012 اشاره کرد. بنابراین با توجه به فراوانی و پراکندگی روزن‌داران در توالی مورد مطالعه، بررسی‌های زیست‌چینه‌نگاری انجام و منجر به شناسایی ۱۱ زیست‌زون گردید که توصیف آنها به شرح زیر است (شکل ۸ و پلیت های ۱، ۲، ۳):

1. (Interval zone A) *Angulodiscus cummunis* Biozone

اجتماعات فسیلی زیست‌زون فوق توسط اولین حضور گونه‌های *Triassina hantkeni*, *Angulodiscus cummunis*, *Rectoglandolina tenuis* در بخش زیرین مشخص گردیده و تا اولین حضور *Tetrataxis inflata*, *Trochammina almtalensis*, *Glomospira minima* در بخش بالایی ادامه می‌یابد که نشان دهنده بازه سن زمین‌شناسی نورین پسین - رتین پیشین می‌باشد. ۷ متر ضخامت قاعده‌ای این برش زیست‌زون فوق می‌باشد. سایر گونه‌های همراه در این زون بیشتر شامل *Nodosaria sumatrensis*, *Lenticulina* sp., *Permodiscus praecommunis* است.

یا آخرین حضور، *Triasina hantkeni* در بخش پایینی برش مورد مطالعه تا اولین حضور *Involutina liassica*، *Ophthalmidium exiguum*، و در بخش بالایی می باشد. این زیست زون نشان دهنده گستره سنی رتین پیشین می باشد. ضخامت ۳۴/۲۵ متری برش مورد مطالعه تا ۵۶ متری که به ضخامت ۲۱/۷۵ متر می باشد را این زیست زون به خود اختصاص داده است. سایر گونه های همراه در این زون بیشتر شامل *Nodosaria sumatrensis*، *Permodiscus praecommunis*، *Lenticulina* sp.، *Angulodiscus cummunis*، *Auloturtus bronnimanni* می باشد.

Category: Interval zone

Age: Early Rhaetian

Author: *Agathammina oustroalpine*, Kristan-Tollmann, Tollmann (Michalík, Jendrejá-ková 1978; Michalík 1978).

Definition: Interval from first occurrence of *Agathammina oustroalpina*, and last occurrence of *hantkeni*, to first occurrence of *Involutina liassica*، *Ophthalmidium exiguum*، *Triasina*

5. (Interval zone D) *Ophthalmidium exiguum* Biozone

اجتماعات فسیلی زیست زون فوق توسط اولین حضور گونه های *Ophthalmidium exiguum*، *Involutina liassica*، *Permodiscus minutus* در بخش زیرین مشخص گردیده و تا اولین حضور *Regularis*، *Planiinvoluta*، *Robuloides* sp.، در بخش بالایی ادامه می یابد که نشان دهنده بازه سن زمین شناسی رتین پیشین می باشد. این زیست زون ۱۱ متر ضخامت داشته و از ضخامت ۵۶ متری تا ۶۷ متری برش مورد مطالعه را شامل می شود.

Age: Late Norian - Early Rhaetian

Author: *Ophthalmidium exiguum*، Koehn-Zaninetti, 1969.

Definition: Interval from first occurrence of *Ophthalmidium exiguum*، *Involutina liassica*، *Permodiscus minutus*،

اجتماعات فسیلی زیست زون فوق توسط اولین حضور گونه های *Trochammina almtalensis*، *Tetrataxis inflata*، *Auloturtus bronimanni*، *Auloconus permodiscoides*، در بخش پایینی تا آخرین حضور گونه *Triasina hantkeni* در بخش بالایی مشخص می گردد که نشان دهنده بازه سن زمین شناسی نورین پسین - رتین پیشین می باشد. ۷ متر ضخامت قاعده ای این برش زیست زون فوق می باشد. سایر گونه های همراه در این زون بیشتر شامل *Nodosaria sumatrensis*، *Lenticulina* sp.، *Permodiscus praecommunis*، است.

در اینجا تنها زیست زون شناسایی شده استاندارد جهانی که در تعیین سن دقیق این زیست زون مهم است، زیست زون *Triasina hantkeni* Biozone است که توسط *Louissette Zaninetti* و همکاران (۱۹۹۲) نامگذاری شده و در شمال غرب استرالیا به سن نورین پسین - رتین پیشین شناسایی شده است و در سراسر قلمرو تیس نیز تعریف می شود:

براساس قوانین چینه نگاری بین المللی:

*Triasina hantkeni* defines Lat Norian - Lower Rhaetian

*Triasina 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.

Category: Concurrence rang Zone

Age: Late Norian - Early Rhaetian

Author: *Triasina hantkeni*، Majzon, 1954,  
Definition: Interval from first occurrence of *Trochammina almtalensis*، *Tetrataxis inflata*، *Auloconus permodiscoides*، *Auloturtus bronimanni*، to last occurrence of *Triasina hantkeni*.

4. (Interval zone C) *Agathammina oustroalpine* Biozone.

زیست زون فوق قابل انطباق با اولین حضور *Agathammina oustroalpine* و ناپدید شدن و



Category: Concurrence rang Zone

Age: Late Rhaetian

Author: *Pilamminella falsofriedli*, Salaj, Borza, Samuel, 1983,

Definition: Concurrence rang Zone from first occurrence of *Pilamminella falsofriedli*, to last occurrence of *Glomospirella minima*, *Agathammina oustroalpina*.

9. (Interval zone G) *Glomospirella minima* Biozone

اجتماعات فسیلی زیستزون فوق توسط اولین حضور گونه های *Glomospirella minima*,

*Agathammina oustroalpina*, در بخش زیرین

مشخص گردیده و تا آخرین حضور

*Dostomina alta*, *Planiinvoluta regularis*,

*Auloconus*, *Angulodiscus gaschei*,

*permodiscoides* در بخش بالایی ادامه می یابد

که نشان دهنده بازه سن زمین شناسی رتین پسین

می باشد. این زیستزون 103 متر ضخامت داشته و

از ضخامت ۱۸۹ متری تا ۲۹۲ متری برش مورد

مطالعه را شامل می شود. از دیگر گونه های همراه

زیستزون فوق می توان به موارد زیر اشاره نمود:

*Lenticulina* sp., *Nodosaria sumatrensis*,

*Permodiscus praecommunis*,

*Trochammina almtalensis*, *Auloturtus*

*bronnimanni*, *Agathammina oustroalpina*

*Glomospira minima*

Category: Interval Zone

Age: Late Rhaetian

Author: *Glomospirella minima*, Michalík,

J., Jendrejáková, O., & Borza, K. (1979).

Definition: Interval Zone from first

occurrence of *Glomospirella minima*,

*Agathammina oustroalpina*, to last

occurrence of *Angulodiscus gaschei*,

*Dostomina alta*, *Auloconus*

*permodiscoides*.

11. (Interval zone H) *Auloconus*

*permodiscoides* Biozone

محدوده این زیستزون توسط آخرین حضور

گونه های *Dostomina* *Angulodiscus gaschei*,

*Auloconus* *Planiinvoluta regularis*, *alta*,

*Ophthalmidium exiguum*, *permodiscoides*,

7. (Interval zone F) *Ammodiscus*

*paraprisicus* Biozone

اجتماعات فسیلی زیستزون فوق توسط آخرین

حضور گونه های *Ammodiscus paraprisicus*,

*Turrispirillina minima*, در بخش زیرین

مشخص گردیده و تا اولین حضور

*Pilamminella falsofriedli* در بخش بالایی ادامه می یابد که

نشان دهنده بازه سن زمین شناسی رتین میانی

می باشد. این زیستزون ۱۸ متر ضخامت و از

ضخامت ۹۴ متری تا ۱۱۲ متری برش مورد مطالعه

را شامل می شود. از گونه های همراه این زون می-

توان به انواع زیر اشاره کرد:

*Lenticulina* sp., *Permodiscus*

*praecommunis*, *Auloturtus bronnimanni*,

*Planiinvoluta regularis*, *Angulodiscus*

*gaschei*, *Nodosaria sumatrensis*,

*Glomospirella minima*.

Age: Middle Rhaetian

Author: *Ammodiscus paraprisicus*, Ho,

1959.

Definition: Interval from last occurrence

of *Ammodiscus paraprisicus*,

*Turrispirillina minima*, to first occurrence

of *Pilamminella falsofriedli*.

8. (Concurrence rang Zone B)

*Pilamminella falsofriedli* Biozone

اجتماعات فسیلی زیستزون فوق توسط اولین

حضور گونه *Pilamminella falsofriedli* در

بخش زیرین مشخص گردیده و تا آخرین حضور

*Glomospirella minima*, *Agathammina*

*oustroalpina*, در بخش بالایی ادامه می یابد که

نشان دهنده بازه سن زمین شناسی رتین پسین می

باشد. این زیستزون ۷۷ متر ضخامت و از ضخامت

۱۱۲ متری تا ۱۸۹ متری برش مورد مطالعه را

شامل می شود. از دیگر گونه های همراه

بایوزون فوق می توان به مواردی زیر اشاره نمود:

*Lenticulina* sp., *Permodiscus*

*praecommunis*, *Auloturtus bronimanni*,

*Planiinvoluta regularis*, *Angulodiscus*

*gaschei*.

occurrence of *Permodiscus praecommunis*, *Nodosaria sumatrensis*, *Pilamminella falsofriedli*, *Auloturtus bronimanni*, *Angulodiscus cummunis*, همانطوری که اشاره شد تاکنون زیست‌زون‌های رسمی برای سازند نایبند پیشنهاد نشده است و برای دستیابی به زیست‌چینه‌نگاری قابل استناد از مواردی نظیر اجتماعات فسیلی روزن‌داران، اولین ظهور و آخرین ظهور فونای مزبور در این مطالعه استفاده گردیده‌است. براساس زیست‌زون‌های محلی شناسایی شده فوق، دیرینگی ترادف‌های مطالعه شده در برش شهداد، سن نورین پسین تا رتین پسین پیشنهاد می‌گردد. بدین ترتیب برش مورد مطالعه می‌تواند معادل عضوهای حوض‌خان و قدیر از سازند نایبند در نظر گرفته شوند که با توالی‌های تریاس بالای جنوب شرق آلپ در حوضه تتیس همخوانی و مطابقت دارند.

#### نتیجه گیری

مطالعه زیست‌چینه‌نگاری سازند نایبند در برش شهداد واقع در جنوب بلوک لوت منجر به شناسایی ۲۳ گونه از ۲۱ جنس روزن‌داران بنتیک گردیده‌است. بر این اساس تعداد ۱۱ زیست‌زون شامل

*Triasina hantkeni*, *Pilamminella falsofriedli*, *Concorence rang Zone Trochammina almtalensis*, *Ophthalmidium exiguum*, *Agathammina oustroalpina Planiinvoluta regularis*, *Angulodiscus cummunis*, *Ammodiscus paraprisicus*, *Interval Zone Auloconus permodiscoides*, *Glomospirella minima*, *Tetrataxis inflata*,

مربوط به روزن‌داران نهشته‌های تریاس بالایی شناسایی شدند. بر اساس زیست‌زون‌های محلی شناسایی شده، بازه سنی توالی‌های مورد مطالعه، نورین پسین - رتین پسین پیشنهاد شده است که معادل عضوهای حوض‌خان و قدیر از سازند نایبند در ایران مرکزی است.

در بخش زیرین مشخص گردیده و تا آخرین حضور *Tetrataxis inflata*, *Ammodiscus paraprisicus* در بخش بالایی ادامه می‌یابد که نشان‌دهنده بازه سن زمین‌شناسی رتین پسین می‌باشد. این زیست‌زون ۷۲ متر ضخامت داشته و از ۲۹۲ تا ۳۳۴ متری برش مورد مطالعه را شامل می‌شود. از دیگر گونه‌های همراه بایوزون فوق می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

*Lenticulina sp.*, *Nodosaria sumatrensis*, *Permodiscus praecommunis*, *Auloturtus bronimanni*, *Angulodiscus sp.*

Category: Interval Zone

Age: Late Rhaetian

Author: *Auloconus permodiscoides*, Oberhauser, 1964

Definition: Interval Zone from last occurrence of *Planiinvoluta regularis*, *Dostomina alta*, *Angulodiscus gaschei*, *Ophthalmidium exiguum*, *Auloconus permodiscoides*, to last occurrence of *Tetrataxis inflata*, *Ammodiscus paraprisicus*.

11. (Interval zone I) *Tetrataxis inflata* zone

اجتماعات فسیلی زیست‌زون فوق توسط آخرین حضور گونه‌های *Tetrataxis inflata*, *Ammodiscus paraprisicus* در بخش زیرین مشخص گردیده و تا آخرین حضور *Permodiscus praecommunis*, *Nodosaria sumatrensis*, *Pilamminella falsofriedli*, *Auloturtus bronimanni*, *Angulodiscus cummunis* در بخش بالایی ادامه می‌یابد که نشان‌دهنده بازه سن زمین‌شناسی رتین پسین می‌باشد. این زیست‌زون ۶ متر ضخامت داشته و از ۳۳۴ تا ۳۴۰ متری برش مورد مطالعه را شامل می‌شود.

Category: Interval Zone

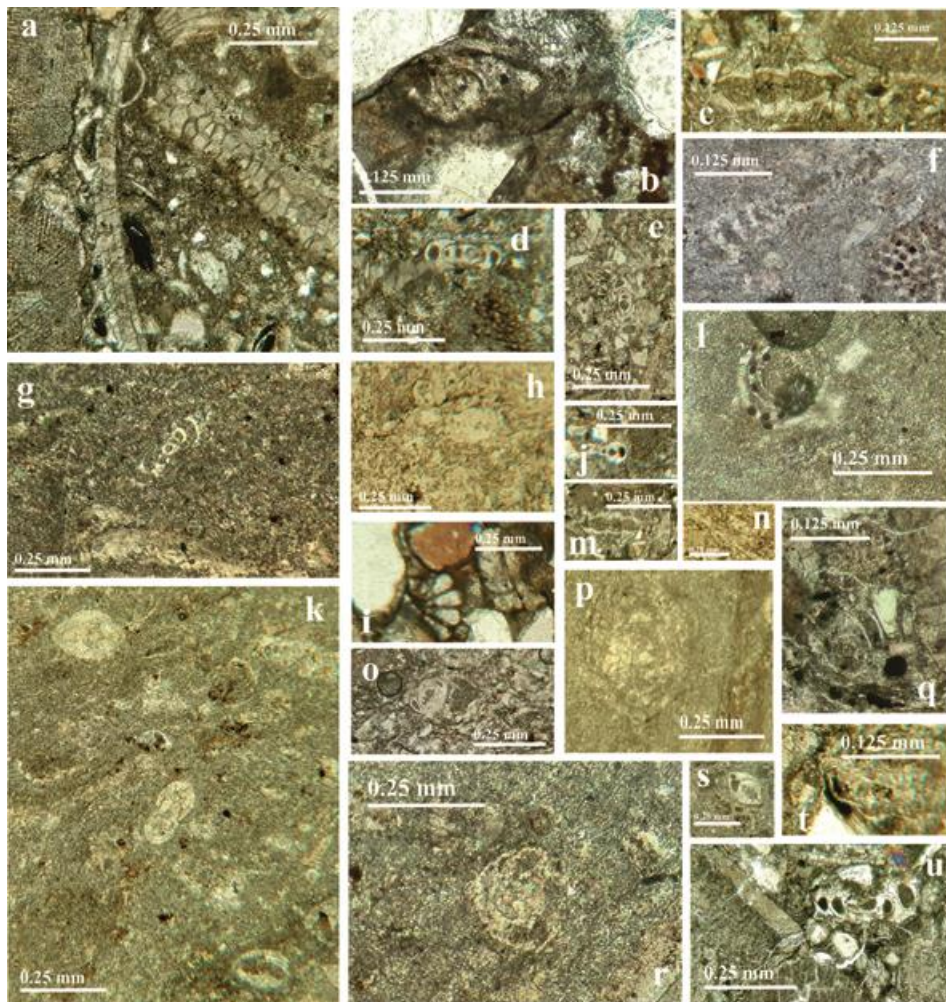
Age: Late Rhaetian

Author: *Tetrataxis inflata*, Kristan, 1957.

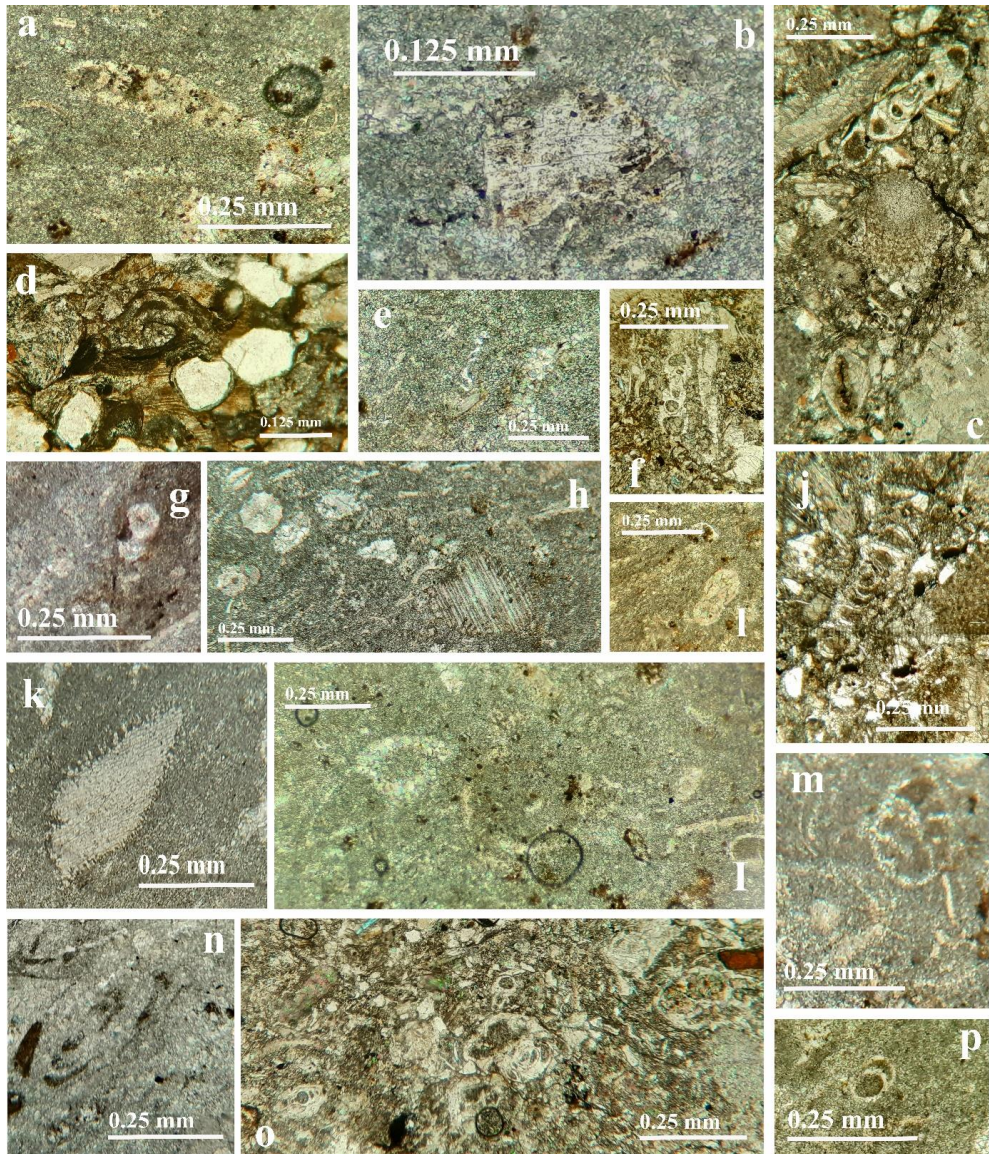
Definition: Interval Zone from last occurrence of *Tetrataxis inflata* *Ammodiscus paraprisicus*, to last

تتیس بویژه آمریکای شمالی و اروپا و در نهایت در قلمرو شمالی (Boreal) از جمله چین مشابهت دارد. حوضه مذکور به همراه حوضه های تریاس بالکان کارپات و آلپ در حاشیه غیر فعال جنوبی (passive margin) پالتوتتیس یا به عبارتی در حاشیه جنوبی خشکی اوراسیا قرار داشته است.

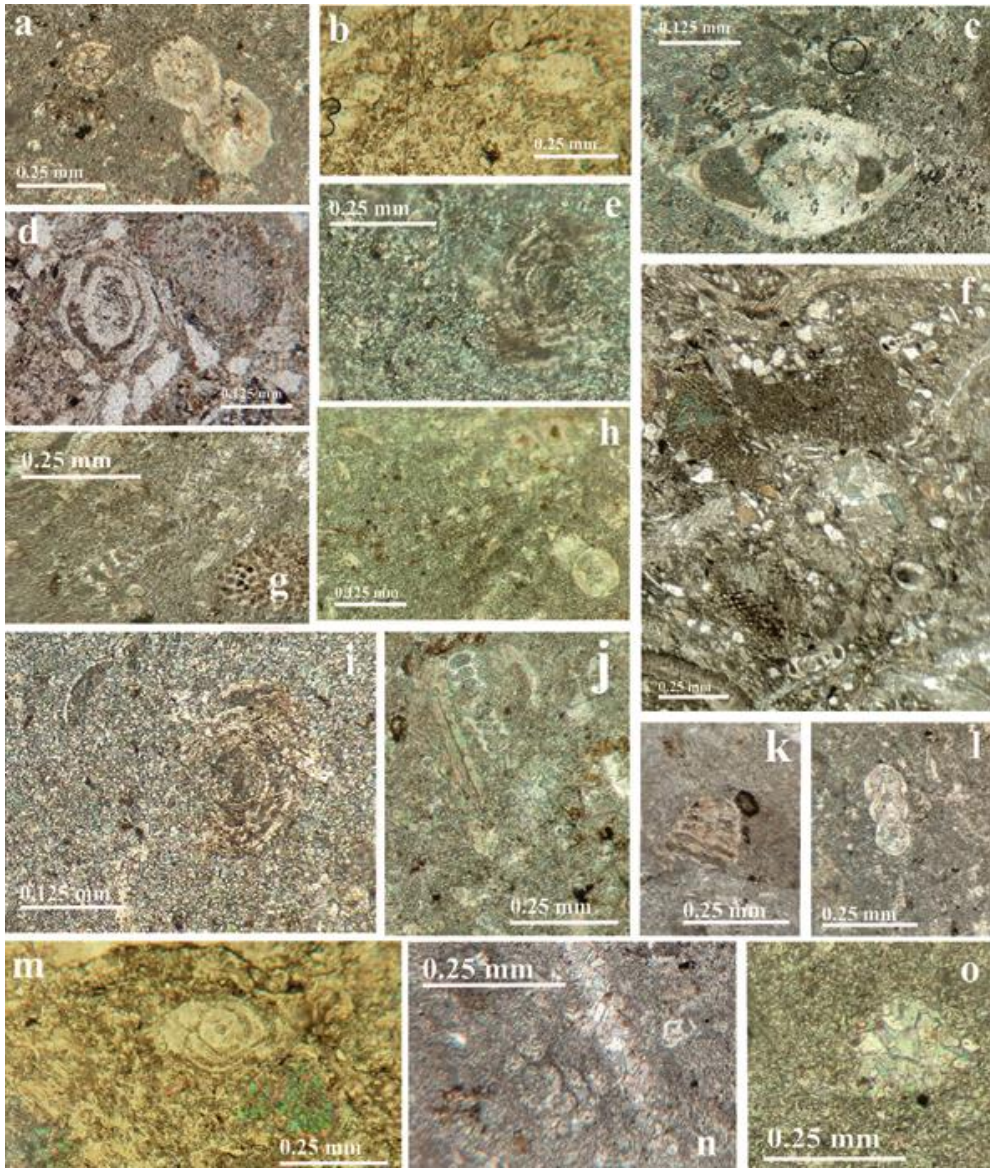
این روزن داران به همراه اسفنج ها، مرجان ها، دوکفه ای ها، جلبک ها و گاهی بریوزوآها و براکیوپودها یافت می شوند که بیانگر کم عمق بودن محیط رسوبی آن است. بر اساس زون بندی مطالعه شده، حوضه این نهشته ها بواسطه داشتن اشکال diaster با اکثر حوضه های رسوبی تریاس



PL1- a/*Planiinvoluta regularis*, in examples no. 8, 9, 10 and 15, 16 and 21, 22 Axial section in Fig. 8 b/*Agathammina oustroalpina* in example no.4 and 6, 9, 17 Axial section in Fig. 8 c,k,m,t/*Nodosaria* sp., Longitudinal section d,e, g,o,p,u,r,s/*Angulodiscus communis*, Axial section f/*Angulodiscus expansus*, Longitudinal section h,j,n/*Permodiscus praecommunis*, Axial section i/*Duostomina alta*, in examples no. 8, 9, 10 and 21, 22 in Fig. 8 k/*Nodosaria sumatrensis*, Longitudinal section p/*Pilamminella falsofriedli*, in examples no. 16 and 25, Axial section l,q/*Turrispirillina minima*, in examples no. 11, 12 Axial section in Fig. 8



PL2- a /*Fronidularia* sp., in example no.2 Longitudinal section in Fig. 8 b/*Tetrataxis* inflate, in examples no. 21, 22 Axial section in Fig. 8 h/*Auloconus permodiscoides*, d/*Ophthalmidium exiguum*, in examples no. 5, 6, 7 and 21, 22 Axial section e,f,o,c/*Angulodiscus communis*, o/*Permodiscus praecommunis*, Axial section l,p/*Nodosaria sumatrensis*, k/*Algae debries*, *Accicolaria* sp., Longitudinal section g/*Rectoglandulina tenuis*, in example no. 1 Longitudinal section j/*Angulodiscus cummunis*, in examples no. 1, 3, 4 and 8, 9, 10 and 11, 12, 13,14 and 15, 16 and 18, 19, 20 and 21, 22 and 23, 24, 25 Axial section in Fig. 8 i/*Glomospirella minima*, *Aulotortus oscillens*, examples no.2 and 12, 17 Transverse section m/*Trochammmina almtalensis*, in examples no.2, 12, 17 and 22,25 Axial section n/*Aulotortus broemmimanni*, in examples no. 5, 6, 7 and 24, 25 Axial section.



PL3- a,l,h/ *Nodosaria sumatrensis*, in examples no.12, 17, 20, 22, 23 Longitudinal section  
 b/*Permodiscus praecommunis*, Axial section c/*Lenticulina* sp., i/*Triassina hantkeni*, o/*Auloconus permodiscoides*, in examples no. 2 and 21, 22 Axial section in Fig. 8 j, g/ *Angulodiscus cummunis*, Axial section n/*Glomospirella minima*, in examples no. 2, 17 and 7 Axial section in Fig. 8 k/*Tetrataxis inflata*, in examples no. 2, 8, 9, 10 and 23 Axial section f/*Angulodiscus cummunis*, *Permodiscus praecommunis*, Axial section d,e, m/*Ophthalmidium exiguum*, in examples no.5, 6, and 7 Axial section in Fig. 8

- 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 Kyaukme-Longtawkno area Northern Shan States, Burma. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 81(1): 1-30.

- Culver, S. J. (2000). Global latitudinal species diversity gradient in deep-sea benthic foraminifera. Volume 47, Issue 2, February 2000, Pages 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.

- Donatmilanes, 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, Volume 5, Mesozoic Foraminifers. *Leningrad*, Nedra, p. 16-25.

- Gale, L. (2012). Rhaetian foraminiferal assemblage from the Dachstein Limestone of Mt Begunjsca (Košuta Unit, eastern Southern Alps). *Geologija*. 55(1). 17-44.

- Gazdzicki, A., Trammer, J., and Zwiedzka, 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*. 22(1).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* 33(1-4).99-106. 33(1-4).99-106.

- Flugel, E. (1982). Microfacies of Carbonate Rocks. 652 p.

- Field, C.V., G.A. Schmidt, D. Koch, and C. Salyk, (2006). Modeling production and climate-related impacts on 10Be concentration

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام می دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی یا انتشار این مقاله ندارند.

## منابع

- Adams, T.D. and Bourgeois, F., (1967). Asmari Biostratigraphy. *Iranian Oil Operation Companies*, Geological and Exploration Division, Report. No. 1074: 6-11.

- 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 pp.

- 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*, page 1 of 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. (2018). Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. *UCL Press, London*.

- Borel G. D. & 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.*, 14 (5): 7-16.

- 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). Stocklin, (1968). 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., 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.*, 185, 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 Mehmoosh, M. (1999). Triassic in Iran. *Geological Survey of the Iran*. Book editing plan. Book No. 67. 279.
- 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 occidental's d'apresles in ice cores. *J. Geophys. Res.*, 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* 51(1).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*, 19.
- 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., 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.Js . *Geological survey of Iran* 143p.
- 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. & 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.*, 248-231: 125, 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

- Zentraliran). *Senckenbergiana lethaea*, 85 (2): 261-299.
- Senowbari-Daryan, B., & Fürsich, F. (2005). Stratigraphy and Palynology of the Upper Triassic Nayband-Formation of East-Central Iran. *Rivista Italiana Di Paleontologia E Stratigrafia*, 111(2), 259-270. <https://doi.org/10.13130/2039-4942/6312>.
- Senowbari-Daryan, B., Chablais, J., & Martini, R. (2010). New crustacean microcoprolites of the Upper Triassic limestones of the Sambosan Accretionary Complex, Japan. *Journal of Paleontology*, 84(1), 98-108. <https://doi.org/10.1666/09-086.1>.
- Senowbari-Daryan, B., Rashidi, K., & Torabi, H. (2010). Foraminifera and their associations of a possibly Rhaetian section of the Nayband Formation in central Iran, northeast of Esfahan. *Facies*, 56(4), 567-596.
- Senowbari-Daryan, B., Rashidi, K., & Saberzadeh, B. (2011). Dasycladalean green algae and some problematic algae from the Upper Triassic of the Nayband Formation (northeast Iran). *Geologica Carpathica*, 62(6), 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*, No. 19, 5-78 p.
- Seyed Emami, K. (2004). Documentation and significance of tectonic events in the northern Tabas Block (east - central Iran) during the middle and late Jurassic. Shahraki, A. et al. (Y 22). Geological map of Shahdad. On a scale of 1:100000 No. *Geological Survey of Iran*.
- Stocklin, J., Setudehnia, A. (1977). In cooperation with the staff of the Geological Survey of Iran. Stratigraphic lexicon of Iran. *Geological Survey of Iran report No. 18*. 376p.
- Rettori, R., (1994). Replacement name Høyenella, gen. n. (Triassic Foraminifera) *Paleontologia Italiana*, v. 33, p. 341-343.
- Rettori, R., (1995). Foraminiferi del Trias inferiore e medio della Tetide: Revisione tassonomica, stratigrafia ed interpretazione 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 Ústav 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*, Volume Spéciale 2, Benthos' 86, 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.*, Vol. 49, 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). 88:181-250.
- 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, 299-304, Göttingen.
- Senowbari-Daryan, B., (2004). Tabasosphaera pustuleosa nov, gen, nov. sp, a microrroblem-aticum (foraminifera?) from the upper Triassic (Norian-Rhaetian) reef Limestones of Nayband Formation (NE Iran). *Studia universitatis Babeş Bolyai*, p. 85-94.
- Senowbari-Daryan, B., (2005) a. Neue inozoid Schwämme aus den obertriassischen (Nor.-Rhät.) Riffen der Nayband-Formation

stratigraphy. *Isfahan University. Iran. Press.* Issue 273. 310.

- 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 European 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.

filogenetica: Université de Genève, Publications du Département de *Géologie et Paléontologie* 18, 147 p.

- Trifonova, E., (1978b). Foraminifera zones and subzones of the Triassic in Bulgaria II. Ladinian and Carnian: *Geologica Balcanica*, v. 8, no. 4, p. 49- 64.

- Trifonova, E., (1978) c, 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 Ophthalmidiidae: *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