

## سنگ چینه و زیست چینه واحدهای دالان بالائی و کنگان زیرین در ناحیه خلیج فارس با نگرشی ویژه بر مرز پرموتریاس

سعیده منیبی\*، نواب خدائی، زیبا زمانی پزوه

پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده اکتشاف و تولید، واحد پژوهش زمین شناسی نفت

\* monibis@ripi.ir

تاریخ دریافت: شهریور ۹۱، تاریخ پذیرش: تیر ۹۲

### چکیده

واحدهای سنگ چینه‌ای دالان بالائی و کنگان زیرین به ضخامت ۲۲۵ متر در یکی از برش‌های تحت الارضی ناحیه خلیج فارس مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس مطالعات زیست چینه‌ای بر روی توالی‌های دولومیتی و آهکی واحد دالان بالائی بیش از ۳۰ گونه از فرامینی‌فرهای شاخص به همراه چندین گونه غیر فرامینی فری شناسائی شده است. بر اساس مطالعات مذکور یک زون تجمعی Paradagmarita/ Paraglobivalvulina/ Baisalina Assemblage Zone که به ۳ زیر زون تجمعی مجزا تفکیک می‌شود:

1. Rectostipulina quadrata/ Globivalvulina vonderschmitti Assemblage subzone
2. Dagmarita chanackchiensis/ Ichtyolaria latilimbata Assemblage subzone
3. Hemigordiopsis renzi/ Paradagmarita flabeliformis Assemblage subzone

به سن جلفین تا دوراشامین آغازی که در واحد سنگ چینه‌ای دالان بالائی شناسائی گردید. زون‌های تجمعی مذکور همراه با ویژگی‌های سنگ چینه‌ای آن با توالی‌ها و زون‌های تجمعی پرمین بالائی در حوضه تیس مطابقت زیادی دارند. زون‌های تجمعی فوقانی ترین بخش واحد دالان بالائی نشان می‌دهد که مرز سازندهای دالان و کنگان (پرموتریاس) در این ناحیه با یک ناپیوستگی همساز همراه است، بطوریکه شواهدی از وجود رسوبات مربوط به اشکوب دوراشامین انتهایی در این ناحیه یافت نگردید. ناپیوستگی رسوبات در مرز پرموتریاس باعث انقطاع زون‌های زیستی اواخر پرمین در این ناحیه بوده که تاثیر آن با سایر نقاط دنیا قابل مقایسه است. واحد سنگ چینه‌ای کنگان زیرین تنها بر اساس چندین جنس از دوکفه‌ای‌ها (کلارایا) و سرپیولیدها (اسپیروریس) به اشکوب اسکیتین (اوایل تریاس زیرین) نسبت داده می‌شود. این نکته لازم به ذکر است که اجتماع فسیلی فوق الذکر در سایر نواحی ایران نظیر ایران مرکزی و البرز نیز مشاهده شده اند که از ارتباط پالئوبیوژئوگرافی نواحی مذکور با اقلیم زاگرس در زمان‌های پرمین و تریاس حکایت دارد.

**واژه‌های کلیدی:** دالان بالائی، کنگان زیرین، زون تجمعی، مرز پرموتریاس، ناپیوستگی همساز.

## ۱. مقدمه

زیست چینه و سنگ چینه توالی‌های کربناته منتسب به پرمین میانی تا بالائی (سازند دالان) حوضه زاگرس پس از کشف منابع عظیم گاز در سال ۱۹۷۵ در این سازند به طور جدی مورد توجه قرار گرفت. اولین مطالعات جامع از نقطه نظر چینه شناسی و فسیل شناسی توسط زاو و خردپیر بر روی رسوبات پرمین و تریاس ناحیه زاگرس صورت گرفت که منجر به معرفی رسمی سازندهای دالان و کنگان در این زون زمین شناسی گردید [۱]. متعاقباً مطالعاتی مبتنی بر تطابقات سنگ چینه‌ای و چینه شناسی توالی‌ها در نواحی ساحلی و دور از ساحل خلیج فارس در میداین گازی پارس جنوبی و شمالی در واحد سنگ چینه‌ای دالان بالایی- کنگان و هم ارز سنگ مخزنی آن خوف بالایی در بخش‌های عربی پلاتفورم خصوصاً در میداین گازی واقع در قطر، ابوظبی و عربستان صعودی [۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴] و مطالعاتی مبتنی بر تطابقات زیست چینه‌ای [۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳] انجام شده است. مطالعات زیست چینه ای تکمیلی که متعاقباً بر روی برخی رخنمون‌ها و برش‌های تحت الارضی نواحی داخلی زاگرس انجام گرفت، منجر به شناسائی برخی گونه‌ها و جنس‌های شاخص پرمین بالائی شد که در این کار تحقیقاتی مورد استفاده و مقایسه قرار گرفت [۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹].

مطالعات زیست چینه ای بر روی سازندهای دالان و کنگان (به ویژه در مرز پرمو تریاس) در یکی از برش‌های تحت الارضی ناحیه خلیج فارس منجر به شناسائی بیش از ۳۰ گونه از میکروفونای فرامینی فر و میکرو فلورا (جلبک‌های آهکی) گردید. شایان ذکر است که اهمیت اجتماعات فرامینی فر در تشخیص مرز زیست چینه ای، تغییرات پالئو اکولوژیکی و شناسائی محیط‌های رسوبی (به ویژه در حواشی مرز پرموتریاس) نسبت به سایر میکروفسیل‌های موجود بیشتر است. نتایج به دست آمده در این تحقیق که بر اساس مطالعه بیش از ۶۰۰ مقطع نازک میکروسکوپی به دست آمده است، بیانگر تحولات ویژه‌ای در این مرز می‌باشد [۵۰].

مطالعات زیست چینه و سنگ چینه انجام شده بر روی مقطع تحت الارضی مذکور در واقع یک بازنگری کلی است که بر اساس یافته‌های جدید در ناحیه خلیج فارس صورت پذیرفته است.

## ۲. روش مطالعه

در این مرحله، یک برش تحت الارضی به مختصات "۳۰'۱۰، ۵۲° طول جغرافیایی و "۱۵، ۲۵'، ۲۶° عرض جغرافیایی از مغزه‌های واحدهای چینه شناسی دالان بالائی و کنگان زیرین به ضخامت ۳۰۰ متر در ناحیه خلیج فارس (شکل ۱) مورد مطالعه قرار گرفت. شایان ذکر است که میانگین فواصل نمونه برداری کمتر از ۳۰ سانتیمتر است.

پس از شناسائی نمونه‌های فرامینی فری و غیر فرامینی فری در حد جنس و گونه، انتشار عمودی جنس‌ها و گونه‌های فوق الذکر در مقابل ستون چینه شناسی مورد مطالعه ترسیم گردید که در نهایت منجر به تهیه ستون انتشار عمودی میکروفسیل‌های شاخص گردید (شکل ۲).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی برش تحت الارضی مورد مطالعه.

به علت فقدان میکروفسیل‌های شاخص تریاس زیرین تنها برخی نمونه‌های محدود از قبیل خرده‌های دوکفه ای کلارایا (*Claraia aurita*) و سرپیولید اسپیروبیس (*Spirorbis phlyctenae*) در سازند کنگان مشاهده شد که بیانگر سن اسکیتین می‌باشد. بیوزون‌های شناسائی شده (بر اساس ظهور و افول میکروفسیل‌های شاخص) در سازند دالان با بیوزون‌ها و اجتماعات فسیلی شاخص اشکوب‌های مختلف پرمین حوضه زیستی تیس در سایر نواحی مقایسه گردید [۴۸]. برخی از گونه‌های شاخص فسیلی که بیانگر سن واحدهای مورد مطالعه می‌باشند به صورت چهار پلیت جداگانه در بخش انتهایی این مقاله آورده شده است.

به منظور شناسائی دقیق میکروفسیل‌ها، معرفی بیوزون‌های موجود و مقایسه آنها با حوضه‌های مجاور به ویژه پلاتفرم عربی، ایران مرکزی، البرز، قفقاز، ترکیه، پامیر، چین و خاور دور (بخش‌های تیس غربی و شرقی) از برخی منابع زیر استفاده شد [۷۴، ۷۳، ۷۲، ۷۱، ۷۰، ۶۹، ۶۸، ۶۷، ۶۶، ۶۵، ۶۴، ۶۳، ۶۲، ۶۱، ۶۰، ۵۹، ۵۸، ۵۷، ۵۶، ۵۵، ۵۴، ۵۳، ۵۲، ۵۱]:

### ۳. سنگ چینه واحدهای دالان بالائی و کنگان زیرین

واحد سنگ چینه‌ای دالان بالائی بر اساس ویژگی‌های سنگ شناسی و لیتولوژیکی به دو زیر واحد کاملاً مجزا قابل تفکیک است که از پائین به بالا شامل لیتوزون‌های زیر می‌باشد:

لیتوزون شماره ۲ با لیتولوژی دولومیتی تا آهکی و لیتوزون شماره ۱ با لیتولوژی کاملاً دولومیتی می‌باشد.

لیتوزون شماره ۲ دارای ضخامت حدوداً ۱۱۸/۷ متر می‌باشد. این واحد سنگ چینه‌ای بطور هم شیب بر روی بخش کریناته-تبخیری نار قرار گرفته است (شکل ۲). بخش زیرین لیتوزون شماره ۲ به ضخامت ۴۹/۷ متر از تناوب‌های دولومیت‌های گرینستونی تا پکستونی با خرده‌های اسکلتی، پلوئیدی و اوئیدی تشکیل شده است.

بخش بالایی لیتوزون شماره ۲ به ضخامت در حدود ۶۹ متر، عمدتاً آهکی است که در بالا به دولومیت (به ضخامت ۳/۸ متر) تبدیل می‌شود. این زیر واحد دارای رخساره‌های اوولیتی (اوئید گرینستون) قابل توجهی است که قسمت اعظم این توالی

کربناته را به خود اختصاص داده است. با این وجود برخی از فرامینی‌فرهای شاخص واحد دالان بالائی در بین آلوم‌های موجود در آن قابل ردیابی است.

ضخامت کلی لیتوزون شماره ۱ حدوداً ۱۱۶/۰۷ متر است. دولومیت‌های متوسط تا نازک لایه بخش بالایی لیتوزون شماره ۱ که معادل بخش فوقانی این سازند نیز می‌باشد، به طور هم شیب در زیر آهک‌های گریستونی سازند کنگان قرار گرفته است (شکل ۲) و دارای ضخامت حدوداً ۸۱/۳۷ متر می‌باشد. رخساره‌های این توالی عمدتاً از رخساره‌های مادستونی تا وکستونی لاگونی حاوی خرده‌های اسکلتی و اجتماعات فرامینی‌فری تشکیل شده است.

شایان ذکر است که بخش زیرین لیتوزون شماره ۱ دربرگیرنده تناوبی از مادستون‌های دولومیتی و لایه‌های نسبتاً ضخیم انیدریتی است (شکل ۲). این زیر واحد دولومیتی - تبخیری در حدود ۳۴/۷ متر ضخامت دارد و بیانگر مرز سنگ چینه ای واحدهای دالان ۱ و دالان ۲ به شمار می‌رود. مرز بین این واحد سنگ چینه‌ای با رسوبات کربناته - دولومیتی سازند کنگان بصورت ناپیوسته و همساز می‌باشد.

واحد سنگ چینه‌ای کنگان زیرین دارای لیتولوژی آهکی تا دولومیتی است که در بخش زیرین شامل رخساره‌های ترومبولیتی می‌باشد [۴۸]. این رخساره به تدریج به رخساره‌های کربناته دارای فسیل‌های دوکفه‌ای و سرپولید تبدیل می‌شود. لازم به ذکر است که در بخش‌های میانی تا بالایی واحد سنگ چینه‌ای کنگان زیرین آلوم‌های اسکلتی مانند گاستروپودها و استراکودها همراه با فیلامنت‌های میکروبی به فراوانی مشاهده می‌شوند که از ویژگی‌های سنگ شناسی خاص این واحد به شمار می‌روند. شواهد سنگ شناسی و سنگ چینه ای واحد کنگان زیرین تنها با ویژگی‌های لیتولوژیکی واحد سنگ چینه‌ای خوف بالائی در نواحی مختلف پلاتفرم عربی قابل مقایسه بوده، در حالیکه ویژگی‌های زیستی آن با نواحی مختلف زاگرس و حوضه زیستی تتیس نیز مطابقت‌های آشکاری نشان می‌دهد.

#### ۴. زیست چینه واحد سنگ چینه‌ای دالان بالائی

با توجه به اینکه سن بخش بالائی سازند دالان تنها به اشکوب جلفین نسبت داده می‌شود، در اینجا تنها به زیر زون‌های تجمعی تشخیص داده شده در توالی مذکور اشاره می‌شود. براساس شناسائی بیش از ۳۰ گونه میکروفسیل‌های فرامینی‌فر و غیر فرامینی‌فر در واحد دالان بالائی یک زون تجمعی که به سه زیر زون تجمعی شاخص تفکیک می‌شود، به شرح زیر با سن اشکوب جلفین مورد شناسائی قرار گرفت:

#### ۱.۴ زون تجمعی *Paradagmarita/ Paraglobivalvulina/ Baisalina Assemblage Zone* (با سن

##### جلفین زیرین تا دوراشامین آغازی)

از میان مجموعه‌های روزن بران کوچک پرمین انتهایی این زون تجمعی گونه‌های جنس *Paradagmarita sp.* در نواحی جنوب ترکیه، ترکیه مرکزی، عمان و رشته کوه‌های نمک و پاکستان، هند شمالی و گونه‌های جنس *Paraglobivalvulina sp.* در نواحی جنوب ترکیه، ترکیه مرکزی و رشته کوه‌های نمک و پاکستان، هند شمالی، قفقاز و رشته کوه‌های البرز، جنوب شرق پامیر، تایلند، جنوب شرق چین، جنوب غرب ژاپن و گونه‌های جنس *Baisalina sp.* در نواحی جنوب ترکیه، عمان، قفقاز، رشته کوه‌های البرز و ایران مرکزی و هند شمالی گزارش و ثبت شده است [۸۰، ۷۹].

**۱.۱.۴ زیر زون تجمعی *Rectostipulina quadrata/ Globivalvulina vonderschmitti* Assemblage*****subzone* (با سن جلفین زیرین)**

از میان مجموعه‌های روزن بران کوچک پرمین انتهایی این زیر زون تجمعی *Globivalvulina* شامل *Globivalvulina sp.* *vonderschmitti* REITLINGER در نواحی قفقاز، رشته کوه‌های البرز، جنوب ترکیه، جلفا و شمال مرکزی ایران، ایران مرکزی و آباد، عمان، رشته کوه‌های نمک و پاکستان، هند شمالی، جنوب شرق پامیر و گونه‌های جنس *Pachyphloia sp.* *Pachyphloia iranica* BOZORGNIA و *Pachyphloia ovata* LANGE در نواحی قفقاز، رشته کوه‌های البرز، تونس، ایتالیا، رشته کوه‌های نمک و پاکستان، جنوب شرق پامیر، ویتنام، جنوب شرق چین، غرب چین، شمال شرق چین، جنوب غرب ژاپن و گونه جنس *Rectostipulina sp.* شامل *Rectostipulina quadrata* JENNY-DESHUSSES در بخش غربی پلاتفورم (حوضه زاگرس) و از ناحیه جلفا در کنار رودخانه ارس و شمال باختری ایران گزارش و ثبت شده است [۷۹، ۸۰، ۴۸].

این زیر زون تجمعی با ضخامتی در حدود ۷۵/۸ متر بر اساس ظهور و افول گونه *Rectostipulina quadrata* JENNY و فراوانی نسبی گونه‌های شاخص *Pachyphloia iranica* BOZORGNIA مورد شناسائی قرار گرفته است.

به هر حال این زیر زون تجمعی بر اساس فراوانی گونه‌های شاخص زیر بیانگر جلفین زیرین در این برش تحت الارضی می‌باشد (Plates 1-2).

*Pachyphloia iranica* BOZORGNIA, *Dagmarita chanackchiensis* REITLINGER, *Rectostipulina quadrata* JENNY, *Pachyphloia solida* MAKLAY, *Pachyphloia Pedicula* LANGE, *Pachyphloia ovata* LANGE, *Nankinella orbicularia* LEE, *Tetrataxis sp.1*, *Permolcalculus plumosus* ELIOTT, *Langella conica* LANGE, *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER, *Paraglobivalvulina gracilis* REITLINGER, *Septaglobivalvulina septulifera* ALTINER, *Globivalvulina vonderschmitti* REITLINGER, *Neoendothyra reicheli* REITLINGER, *Paradagmarita monodi* LYS and MARCOUX, *Baisalin pulchra* REITLINGER, *Geinitzina uralica* SULAIMANOV, *Stipulina sp.*, *Septaglobivalvulina sp.*

برخی گونه‌های دیگر از قبیل *Pachyphloia solida* MAKLAY و *Pachyphloia ovata* LANGE به همراه سایر میکروفسیل‌های موجود بیانگر سن جلفین زیرین می‌باشند. گونه‌های شاخص خانواده بی سریامینیده از قبیل *Globivalvulina* و *Septaglobivalvulina septulifera* ALTINER, REITLINGER *Paraglobivalvulina mira* *vonderschmitti* REICHEL در این زیر زون تجمعی به فراوانی وجود دارند.

**۲.۱.۴ زیر زون تجمعی *Dagmarita chanackchiensis/ Ichtyolaria latilimbata* Assemblage*****subzone* (با سن جلفین زیرین)**

از میان روزن بران کوچک پرمین انتهایی این زیر زون تجمعی، گونه‌های *Ichtyolaria latilimbata* DE CIVRIEUX and DESS و *Dagmarita chanackchiensis* REITLINGER که عموماً با هم دیده می‌شوند، در نواحی قفقاز و رشته کوه‌های البرز، یوگسلاوی، جنوب ترکیه، عمان، رشته کوه‌های نمک و پاکستان، هند شمالی، کشمیر و شمال هند، جنوب شرق و شمال شرق چین گزارش و ثبت شده است [۷۹، ۸۰].

این زیر زون تجمعی با ضخامتی در حدود ۹۶ متر در بخش میانی واحد سنگ چینه‌ای دالان بالائی قرار دارد

این زیر زون بر اساس ظهور گونه‌های شاخص *Ichtyolaria latilimbata* DE CIVRIEUX and DESS/ *Dagmarita chanackchiensis* REITLINGER

و فراوانی نسبی گونه *Paradagmarita monodi* LYS and MARCOUX. از بیوزون قبلی متمایز می‌گردد. شایان ذکر است که زیر زون تجمعی مذکور بر اساس اجتماع فسیلی زیر مورد شناسائی قرار گرفته است (plates 1-2):

*Paradagmarita monodi* LYS و *Dagmarita chanackchiensis* REITLINGER و *Geinitzina uralica* SULAIMANOV and MARCOUX, *Pachyphloia solida* MAKLAY, *Nankinella orbicularia* LEE, *Cryptoseptida anatoliensis* DE CIVRIEUX and DESS, *Luncammima palmata* WANG, *Dagmarita chanackchiensis* REITLINGER, *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER, *Geinitzina chapmani* SCHUBERT, *Robuloides lens* REICHEL, *Fronidina permica* DE CIVRIUX and DESS, *Baisalina pulchra* REITLINGER.

این زیر زون تجمعی دارای انتشار وسیعی از جلبک‌های آهکی به ویژه از خانواده‌های داسی کلازاسه (جلبک سبز) و ژیمنو کودیاسه (جلبک قرمز) می‌باشد که از این بین می‌توان به گونه‌های شاخص زیر اشاره کرد (plate 2):

*Vermiporella nipponica* ENDO, *Pseudovermiporula* sp., *Gymnocodium bellerophontis* ROTPLEZ, *Mizzia velebitana* SCHUBERT, *Anthracoportella specatabilis* JOHNSON, *Clavaporella facetae* KOCHANSKY and HERAK.

فراوانی جلبک‌های آهکی مذکور می‌تواند در ارتباط با شرایط مساعد اقلیمی و محیطی (محیط‌های کم انرژی لاگونی) که در انتهای بخش دالان بالائی حاکم بوده است، تفسیر گردد [۴۹].

### ۳.۱.۴ زیر زون تجمعی *Hemigordiopsis renzi/ Paradagmarita flabeliformis Assemblage*

#### *subzone* (با سن جلفین بالائی - دوراشامین آغازی)

از میان روزن بران کوچک پرمین انتهایی این زیر زون تجمعی، گونه *Paradagmarita flabeliformis* در بخش عربی پلاتفورم (حوضه زاگرس) و جنوب ترکیه، ترکیه مرکزی، عمان، رشته کوه‌های نمک و پاکستان، هند شمالی و جنس *Hemigordiopsis* *sp.* از نواحی قفقاز، رشته کوه‌های البرز، جنوب ترکیه، قبرس، ترکیه مرکزی، تونس، یوگسلاوی، جلفا و شمال مرکزی ایران، عمان، هند شمالی، جنوب شرق پامیر و گونه *Hemigordiopsis renzi* از بخش عربی پلاتفورم (حوضه زاگرس)، جنوب ترکیه، ترکیه مرکزی، عمان، رشته کوه‌های نمک و پاکستان و هند شمالی گزارش و ثبت شده است [۷۹، ۸۰].

این زیر زون تجمعی با ضخامتی در حدود ۶۳ متر در فوقانی ترین بخش واحد سنگ چینه‌ای دالان بالائی قرار دارد و بر اساس ظهور و فراوانی نسبی گونه‌های *Paradagmarita monodi* ZANINETTI, ALTINER and CATAL و *Hemigordiopsis renzi* REICHEL از بیوزون قبلی مشخص شده و بر اساس انقراض ناگهانی تمامی تاکسون‌های موجود از آهک‌های واحد کنگان زیرین متمایز می‌گردد.

زیر زون تجمعی مذکور بر اساس اجتماع فسیلی زیر مورد شناسائی قرار گرفته است (plates 1-2):

*Hemigordiopsis renzi* REICHEL, *Paradagmarita monodi* LYS and MARCOUX, *Paradagmarita flabeliformis* ZANINETTI, ALTINER and CATAL, *Pachyphloia solida* MAKLAY, *Nankinella orbicularia* LEE, *Dagmarita chanackchiensis* REITLINGER, *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER, *Baisalina pulchra* REITLINGER.

این زیر زون تجمعی همانند زیر زون زیستی قبلی دارای انتشار ناگهانی جلبک‌های آهکی به ویژه از خانواده‌های داسی کلازاسه (جلبک سبز) و ژیمنو کودیاسه (جلبک قرمز) می‌باشد که از این بین می‌توان به گونه‌های شاخص زیر اشاره داشت (plate 2):

*Vermiporella nipponica* ENDO, *Pseudovermiporula* sp., *Gymnocodium bellerophontis* ROTPLETZ, *Mizzia velebitana* SCHUBERT, *Anthracoportella specatabilis* JOHNSON, *Clavaporella facetae* KOCHANSKY.

وجود ناپیوستگی همساز (paraconformity) را با نبود زمان زیست چینه‌ای زون تجمعی *Palaeofusulina/ Collaniella* قسمت فوقانی واحد سنگی دالان بالایی می‌توان اثبات کرد. بدیهی است این زون تجمعی با گونه‌های شاخصی چون *Palaeofusulina dorashamiensis* و *Collaniella parva* در نواحی شرقی تر قلمرو تیسسی [۷۲] و در خاور ایران [۳۵] مشاهده شده است. این زون تجمعی در توالی‌های پرمین فوقانی تر منطقه جنوبی تیسس غایب (absent) می‌باشد و بر اساس نظر نگارنده خط تکاملی زون مورد اشاره از لحاظ تعاقب زیست چینه‌ای جوانتر از خط تکاملی *Paradagmarita/ Paraglobivalvulina* به

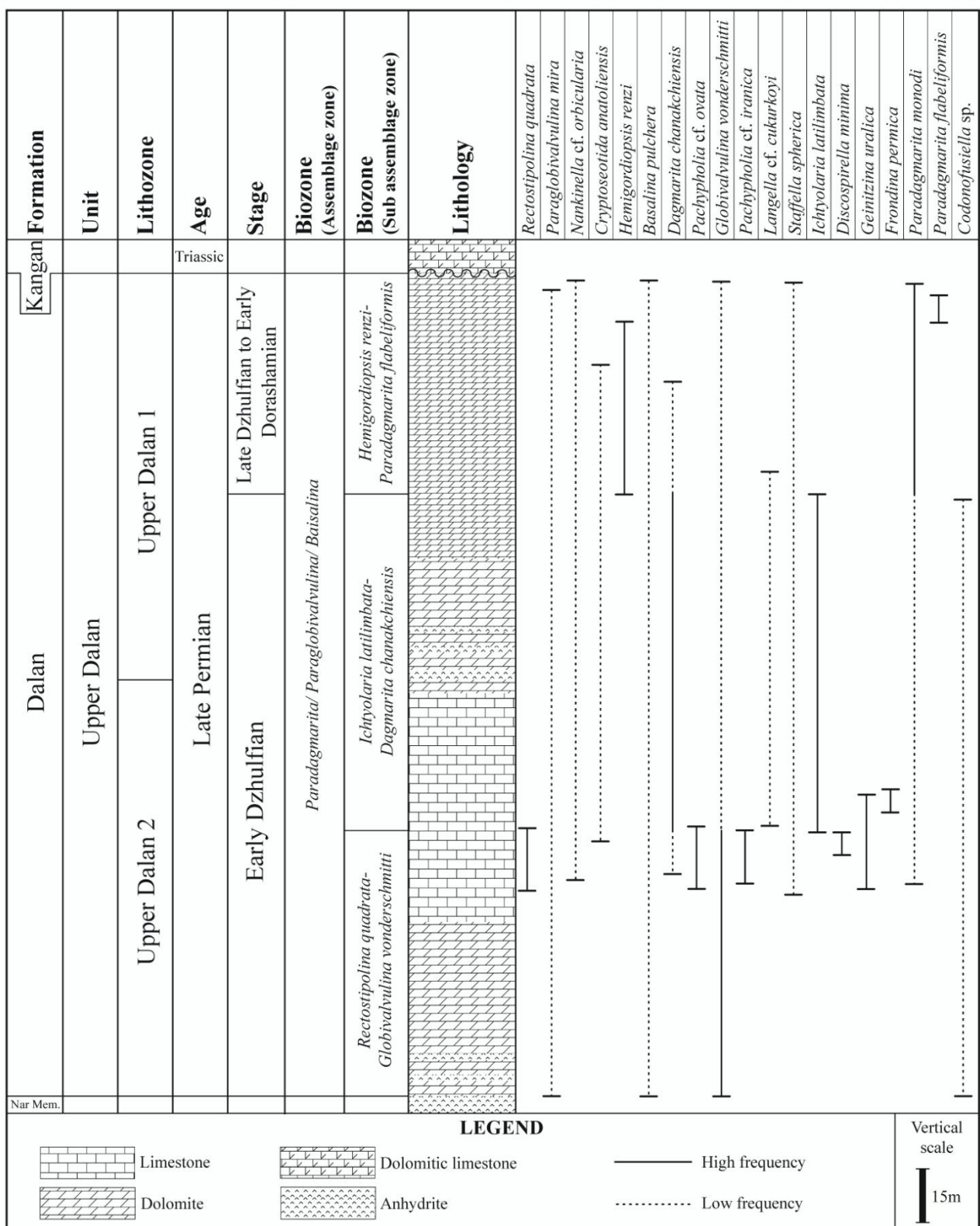
همراه *Hemigordiosis renzi* در مناطق جنوبی تیس است که عدم وجود این زون تجمعی از شواهد قطعی فسیلی بر اثبات وجود ناپوستگی همساز (paraconformity) می‌باشد.

## ۵. زیست چینه واحد سنگ چینه‌ای کنگان زیرین

در گذر مرز پرمو تریاس تمامی فرامینفرها و حتی جلبک‌های آهکی سازند دالان از بین می‌روند، بطوریکه شاهد یک انقطاع ناگهانی در زیست چینه این ناحیه می‌باشیم. افول ناگهانی فسیل‌های دریائی در نهشته‌های تریاس زیرین اکثر نواحی دنیا قابل مشاهده است [۷۵، ۷۶]. با نگاهی به ستون‌های زیست چینه ای تهیه شده (شکل ۲) می‌توان مشاهده کرد که نقطه افول گونه‌های شاخص اشکوب دوراشامین در نزدیکی و یا در مجاورت مرز مذکور به وجود آمده است.

با گذر از رخساره‌های ترومبولیتی قاعده سازند کنگان [۴۷] به تدریج برخی از گونه‌های دوکفه‌ای و سرپیولید مشاهده شده که عامل اصلی شناسائی رخساره‌های تریاس زیرین به شمار می‌روند. گونه‌های دوکفه‌ای *Claraia aurita* و سرپیولید *Spirorbis phlyctenae* به همراه فیلامنت‌های میکروبی، گاستروپودهای کوچک و استراکودها در بخش‌های میانی تا بالائی سازند کنگان مشاهده می‌شوند (Plate 2, Figures 14 and 15).

با توجه به فقدان گستردگی خاصی از اجتماعات فرامینی فری، بیوزون خاصی از این لحاظ قابل تمایز نیست و تنها می‌توان به وجود دو گونه شاخص فوق اکتفا کرد. خرده‌های اسکلتی مذکور به ویژه دوکفه‌ای کلارایا دارای گسترش جغرافیائی وسیعی است، بطوریکه گونه‌های شاخص آن در نواحی البرز و ایران مرکزی نیز گزارش شده است [۴۷]. شباهت رخساره‌ای و محتوای فسیلی واحد کنگان زیرین با سازند الیکا در ناحیه البرز مرکزی قابل توجه است [۷۷].



شکل ۲: ستون چینه شناسی و انتشار عمودی فسیل‌های شاخص واحدهای دالان بالائی و کنگان زیرین در برش تحت الارضی مورد مطالعه.



## ۶. پالئوبیوژئوگرافی اشکوب جلفین در ناحیه خلیج فارس و مقایسه آن با نواحی مجاور

مطالعات صورت گرفته بر روی میکروفسیل‌های فرامینی فر سازند دالان متجر به شناسائی چندین بیوزون شاخص گردید که قابل مقایسه با نواحی مجاور به ویژه پلاتفرم عربی [۷۱، ۶۴] قفقاز [۶۸]، سیبری و پامیر [۶۵]، خاور دور [۶۷، ۶۳، ۵۸]، ترکیه [۷۰، ۶۶، ۵۵]، ایران مرکزی به ویژه ناحیه آباه [۵۳] و البرز مرکزی [۵۱] می‌باشد و بیانگر آن است که با نواحی مذکور دارای ارتباط پالئوبیوژئوگرافی است [۴۸]. بر اساس مطالعات لون و اوکای [۶۶] بیوزون تجمعی زیر که بر اساس میکروفسیل‌های کوچک اندازه زیر شناسائی شده است، در اقلیم تیس غربی (به ویژه قفقاز و ترکیه) بیانگر اشکوب جلفین است [۷۸].

*Reicheli minuta* ERK, *Codonofusiella* sp., *Globivalvulina vonderschmitti* REITLINGER, *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER, *Pachyphloia iranica* BOZORGNIA, *Pachyphloia pedicula* LANGE, *Geinitzina reperta* BIKOVA, *Langella perforata* LANGE, *Dagmarita chanakchiensis* REITLINGER, *Robuloides lens* REICHEL, *Hemigordiopsis renzi* REICHEL, *Baisalina pulchra* REITLINGER, *Neoendothyra reicheli* REITLINGER.

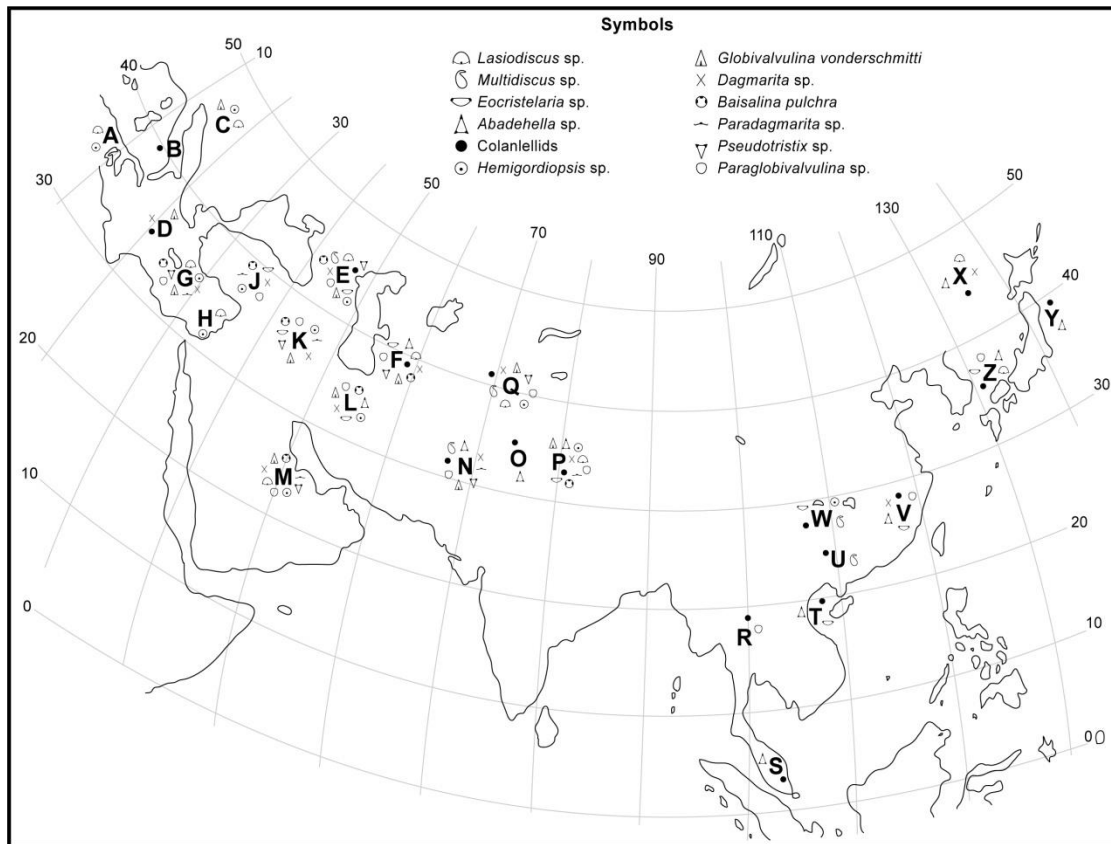
به هر حال آنچه مسلم است اکثر گونه‌های شاخص خانواده فوزولینید (*Fusulinid*) در شروع رسوبگذاری این اشکوب از بین رفته‌اند. به عبارت دیگر آخرین ارزش زیست چینه‌ای فوزولینیدهای سازند دالان در شناسائی اشکوب میدین است [۴۸]. مطالعات صورت گرفته بیانگر تشابه زیاد میکروفونای موجود در خلیج فارس با سایر نواحی غربی حوضه زیستی تیس از جمله نواحی قفقاز، ترکیه و پلاتفرم عربی [۷۱] می‌باشد. بر اساس تقسیم بندی جغرافیای دیرینه زیستی، حوضه زیستی تیس غربی به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم می‌شود [۷۰] که نواحی قفقاز، ترکیه، البرز و بخشهایی از افغانستان (در بخش شمالی آن)، ایران مرکزی، زاگرس و پلاتفرم عربی در بخش جنوبی آن قرار می‌گیرند. شواهد موجود نشان می‌دهد که ناحیه خلیج فارس متعلق به بخش جنوبی این حوضه زیستی می‌باشد. بزرگ‌نیا [۵۱] با معرفی اجتماعات فسیلی مشابهی با سن جلفین در البرز مرکزی به برخی گونه‌های شاخص اشاره داشته است که اکثر آنها در بخش دالان بالایی ناحیه خلیج فارس نیز مشاهده شده‌اند (شکل ۳).

اگرچه برخی گونه‌های فوزولینید اشکوب میدین در رسوبات اشکوب جلفین نیز مشاهده می‌شوند [۶۸]. اما با این وجود گونه شاخصی نظیر *BOZORGNIA Pachyphloia iranica* به عنوان شاخص اشکوب جلفین مورد قبول اکثر صاحب نظران در این زمینه می‌باشد. شایان ذکر است که گونه مذکور به فراوانی در بخش دالان بالایی ناحیه مورد مطالعه مشاهده شده است. این گونه همچنین به عنوان یکی از گونه‌های شاخص اشکوب جلفین در نواحی داخلی زاگرس نیز معرفی شده است [۴۸]. گونه‌های شاخصی نظیر *REITLINGER Dagmarita chanakchiensis* و *REITLINGER Paraglobivalvulina mira* و *Reichelina* sp که در واحد دالان بالائی شناسائی شده‌اند، به عنوان میکروفونای شاخص حوضه زیستی تیس نیز معرفی شده‌اند [۶۷].

گونه‌هایی نظیر *Paradagmarita monodi* LYS and MARCOUX و *Paradagmarita flabeliformis* n.sp ZANINETTI, ALTINER and CATAL نیز در بخش‌های مختلف دالان بالایی شناسائی شده‌اند. شایان ذکر است که گونه‌های فوق الذکر در البرز مرکزی گزارش نشده‌اند، در حالیکه در نواحی ترکیه و قفقاز به فراوانی وجود داشته‌اند و بیانگر سن جلفین می‌باشند [۷۰]. در جدول شماره ۱ و شکل ۳ پراکندگی فون‌ها با ذکر ایالت‌های زیستی براساس وجود یا عدم وجود روزنبران شاخص در امتداد ستون چینه شناسی قائم در نقاط مختلف قلمرو تیس آورده شده است [۷۲].

برخی محققین سن گونه‌های مذکور را به اشکوب دوراشمین نیز نسبت می‌دهند [۷۱] که با توجه به همراهی آنها با اجتماعات فسیلی شاخص اشکوب جلفین، بعید به نظر می‌رسد که این گونه‌ها در ناحیه خلیج فارس دارای سنی جوانتر از جلفین باشند. به عنوان مثال در یکی از نمونه‌های مربوط به بخش دالان زیرین کوه فراقان، نمونه‌ای از جنس *Paradagmarita* همراه با

اجتماعات شاخص اشکوب مورگابین گزارش شده است، که انتساب آن را به اشکوب دوراشامین انتهایی با تردید جدی مواجه می‌سازد.



شکل ۳: توزیع جغرافیایی دیرینه زیستی روزن‌بران شاخص در قلمرو تئیس با استناد به ایالت‌های زیستی [۷۲].

A: تونس، B: ایتالیا، C: یوگسلاوی، D: یونان، E: قفقاز، F: کوه‌های البرز، G: جنوب ترکیه، H: قبرس، J: ترکیه مرکزی، K: جلفا و شمال مرکزی ایران، L: ایران مرکزی و آباد، M: عمان، N: رشته کوه‌های نمک و پاکستان، O: کشمیر و شمال هند، P: هند شمالی، Q: جنوب شرق پامیر، R: تایلند، S: مالزی، T: ویتنام، U: جنوب غرب چین، V: جنوب شرق چین، W: غرب چین، X: شمال شرق چین، Y: شمال شرق ژاپن، Z: جنوب غرب ژاپن.

جدول ۱: وجود یا عدم وجود روزنیران شاخص در امتداد ستون چینه شناسی قائم در نقاط مختلف قلمرو تیس [۷۲].

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Nodosinellidae																									
Pachyphloia spp. P. ovata group	*	*			*	*							*		*			*		*	*	*	*		*
Padangia spp	*			*	*	*				*	*	*			*			*							
Colaniellidae																									
Colaniella(Advanced forms)		*		*	*										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Colaniella(primitive forms)					*	*							*	*					*	*	*				*
Pseudocolaniella spp.															*				*						*
Wanganella spp.				*																			*		*
Palaeotextulariidae																									
Cribrogenerina spp. Of C. permica group	*				*	*					*				*		*	*	*			*			
Biseriamminidae																									
Abadehella spp. Of A. contformis group						*				*		*	*	*	*			*	*		*		*	*	*
Dagmarita spp. Of D. chanakchiensis group				*	*	*	*				*	*	*	*	*	*				*		*	*		
other species of Dagmarita						*			*	*	*		*												
Globivalvulina ssp. Of G. vonderschmitti group			*	*	*	*	*			*	*	*	*		*	*									
Paradagmarita group							*		*	*		*	*		*										
Paraglobivalvalina spp.				*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*				*				*
Endothyridae																									
Eocrstellaria spp. Of E. typica group					*	*			*	*	*				*						*				*
Robuloides (Dzhulfian species)													*		*	*			*	*		*	*		*
other species of Robuloides		*			*				*	*	*		*												
Archaediscidae																									
Multidiscus spp.				*									*		*					*		*			
lasiodiscidae																									
lasiodiscus (Dzhulfian species)					*	*	*	*			*				*	*						*	*		*
other species of Laxsiodiscus	*		*																						
Fischerinidae																									
Agathammina spp. Of A. subfusiformis group	*		*			*				*		*	*	*											
Hemigordiopsis spp.	*		*		*		*	*	*	*	*	*	*		*	*									
Miliolidae																									
Baisalina (Dzhulfian species)					*	*	*				*				*										
other species of Baisalina					*				*	*	*														
Lagenidae																									
Pseudotristix spp.					*	*	*		*		*	*	*		*										
Nodosariidae																									
Lingulina spp. Of L. elegantula group					*	*				*		*	*	*	*				*	*					
Nodosaria spp. Of N. shikhanica group					*	*				*	*	*	*	*	*						*	*		*	*

## ۷. نتیجه گیری

مطالعات سنگ چینه ای اخیر نشان می دهد که ویژگی های لیتولوژیکی و سنگ شناسی واحد دالان بالائی در ناحیه خلیج فارس با نواحی جنوبی (پلاتفرم عربی) و شمالی آن (نواحی داخلی زاگرس) مشابهت فراوانی نشان می دهد. ویژگی های لیتولوژیکی واحد کنگان زیرین در ناحیه خلیج فارس تنها قابل مقایسه با نواحی جنوبی بوده (پلاتفرم عربی) و هیچگونه شباهتی با رخساره های هم ارز خود در نواحی داخلی زاگرس ندارد. مطالعات زیست چینه ای اخیر بر روی توالی های فوق الذکر در ناحیه خلیج فارس منجر به شناسائی حداقل ۳۰ گونه فسیلی از فرامینفر و غیر فرامینفر گردید که بر اساس آن می توان یک زون زیستی قابل تفکیک به سه زیر زون زیستی را در واحد دالان بالائی برش مورد مطالعه معرفی نمود. زیر زون های زیستی مذکور در برگیرنده اشکوب جلفین و دوراشامین آغازی می باشند که با اجتماعات فسیلی مشابه در سایر نواحی مجاور به ویژه نواحی داخلی زاگرس مطابقت زیادی نشان می دهند. اجتماعات فرامینی فری و غیر فرامینی فری شناسائی شده با سایر نواحی شمالی و جنوبی به ویژه با نواحی ایران مرکزی، البرز، قفقاز، ترکیه، پلاتفرم عربی و پامیر (حوضه زیستی تیس غربی) مطابقت دارند. بر اساس مطالعات اخیر سن واحد دالان بالائی در ناحیه خلیج فارس به اشکوب جلفین و دوراشامین آغازی نسبت داده می شود، بطوریکه شواهدی مبنی بر وجود اشکوب دوراشامین انتهایی در ناحیه مذکور مشاهده نگردید. به نظر می رسد که حوضه رسوبی سازند دالان (به ویژه در زمان پرمین بالائی) بخشی از حوضه پالئو بیوژئوگرافی تیس غربی بوده که اجتماعات فسیلی آن با سایر نواحی مجاور (بخش غربی تا مرکزی پالئو تیس) از قبیل البرز، ایران مرکزی، قفقاز، ترکیه و پلاتفرم عربی یکسان بوده است. ناپیوستگی رسوبات در مرز پرموتریاس باعث انقطاع زون های زیستی اواخر پرمین مانند زون زیستی (Paleofusulina/ Colaniella) در این ناحیه بوده که تاثیر آن با سایر نقاط دنیا قابل مقایسه است. اجتماعات محدود فسیلی سازند کنگان تنها شامل دوکفه ای های کلارایا و سرپولید اسپروریس است که همراه با اجتماعات وسیع میکروبی (رخساره های ترومولیتی و استروماتولیتی) بیانگر گسترش زمانی اشکوب اسکیتین (تریاس زیرین) می باشند. آنچه در این بخش جالب توجه به نظر می رسد، گسترش هم ارز اجتماعات فسیلی شاخص سنگهای تریاس زیرین در نواحی مختلف ایران و سایر نواحی مجاور آن نظیر پلاتفرم عربی می باشد.

## تشکر و قدردانی

لازم است از پژوهشگر گرامی جناب آقای دکتر بشری که با نظرات ارزشمندشان راهگشای تدوین و تنظیم این کار تحقیقی بوده اند، کمال تشکر و قدردانی را بنمائیم. همچنین از کلیه همکاران گرامی شاغل در واحد زمین شناسی نفت پژوهشگاه صنعت نفت که در مراحل مختلف انجام این کار تحقیقاتی ما را یاری نموده اند، سپاسگذاری می نمائیم.

"هیئت تحریریه مجله از آقایان دکتر علیرضا بشری و دکتر حسین وزیری مقدم که داوری مقاله را بر عهده داشته اند کمال تشکر و سپاس را دارد"

## منابع

- [1] Szabo, F., Keradpir, A., 1978, *Permian and Triassic stratigraphy of Zagros Basin, Southwest Iran*, Jour. Petrol. Geol., v. 1, no. 12, P. 57-82.
- [2] Al-Aswad, A.A. 1997. *Stratigraphy, sedimentary environment and depositional evolution of the Khuff Formation in South-Central Saudi Arabia*. Journal of Petroleum Geology, v. 20, p. 307.
- [3] Al-Jallal, I.A. 1995. *The Khuff Formation: its regional reservoir potential in Saudi Arabia and other Gulf countries; depositional and stratigraphic approach*. In, M.I Al-Husseini (Ed.), Middle East Petroleum Geosciences, GEO'94. Gulf PetroLink, Bahrain, v. 1, p. 103-119.
- [4] Al-Jallal, I.A. 1987. *Diagenetic effects on reservoir properties of the Permian Khuff Formation in Eastern Saudi Arabia*. Proceedings of the 6th Society of Petroleum Engineers, Middle East Oil Show, Paper SPE 15745, p. 465-475.
- [5] Al-Jallal, I.A. 1994. *Stratigraphy, depositional environments and reservoir potential of the Khuff Formation in the Arabian Gulf Countries*. Proceedings of the 6th Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, Abu Dhabi, Paper ADSPE 112, p. 402.
- [6] Alsharhan, A.S. 1993. *Facies and sedimentary environment of the Permian carbonates (Khuff Formation) in the United Arab Emirates*. Sedimentary Geology, v. 84, p. 89.
- [7] Alsharhan, A.S. and A.E.M. Nairn 1994a. *The Late Permian Carbonates (Khuff Formation) in the western Arabian Gulf: its hydrocarbon parameters and palaeogeographical aspects*. Carbonates and Evaporites, v. 9, p. 132-142.
- [8] Alsharhan, A.S. and A.E.M. Nairn 1994b. *Stratigraphy and sedimentology of the Permian in the Arabian Basin and adjacent areas: a critical review*. In, P. Scholle (Ed.), Permian of the World. Springer-Verlag, New York Heidelberg-Berlin.
- [9] Alsharhan, A.S. and A.E.M. Nairn 1997. *Sedimentary Basins and Petroleum Geology of the Middle East*. Elsevier, Amsterdam, 843 p.
- [10] Alsharhan, A.S. and C.G.St. C Kendall 1986. *Precambrian to Jurassic rocks of Arabian Gulf and adjacent areas: their facies, depositional setting, and hydrocarbon habitat*. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 70, p. 977-1002.
- [11] Angiolini, L., M. Balini, E. Garzanti, A. Nicora, A. Tintori, S. Crasquin and G. Muttoni 2003. *Permian climatic and paleogeographic changes in Northern Gondwana: the Khuff Formation of Interior Oman*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 191, nos. 3-4, p. 269-300.
- [12] Bowring, S.A., D.W. Erwin, Y.G. Jin, M.W. Martin, K. Davidek and W. Wang 1998. *U/Pb zircon geochronology and tempo of the end-Permian mass extinction*. Science, v. 280, p. 1039-1045.
- [13] El-Bishlawy, S.H. 1985. *Geology and hydrocarbon occurrence of the Khuff Formation in Abu Dhabi, UAE*. Proceedings of the 4th Society of Petroleum Engineers Middle East Oil Show, Paper SPE 13678, p. 601-606.
- [14] Kashfi, M.S. 1992. *Geology of the Permian 'supergiant' gas reservoirs in the greater Persian Gulf area*. Journal of Petroleum Geology, v. 15, p. 465-480.
- [15] Kashfi, M.S. 2000. *The greater Persian Gulf Permian - Triassic stratigraphic nomenclature requires study*. Oil and Gas Journal, Tulsa, November 6, p. 36-44.
- [16] Konert, G., A.M. Afifi, S.A. Al-Hajri and H. Droste 2001. *Paleozoic stratigraphy and hydrocarbon habitat of the Arabian Plate*. GeoArabia, v. 6, no. 3, p. 407-442.
- [17] Köyliüoğlu, M. and D. Altiner 1989. *Micropaléontologie (foraminifères) et biostratigraphie du Permien supérieur de la région d'Hakkari (SE Turquie)*. Revue de Paléobiologie, v. 8, no. 2, p. 467-503.
- [18] Sadooni, F.N. and A.S. Alsharhan 2004. *Stratigraphy, lithofacies, distribution, and petroleum potential of the Triassic strata of the northern Arabian Plate*. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 88, p. 515-538.
- [19] Sharland, P.R., D.M. Casey, R.B. Davies, M.D. Simmons and O.E. Sutcliffe, 2004. *Arabian Plate Sequence Stratigraphy - revisions to SP2*. GeoArabia, v. 9, no. 1, p. 199-214.
- [20] Sharland, P.R., R. Archer, D.M. Casey, R.B. Davies, S.H. Hall, A.P. Heward, A.D. Horbury and M.D. Simmons 2001. *Arabian Plate Sequence Stratigraphy*. GeoArabia Special Publication 2, 371 p.
- [21] Strohmenger, C.J., R.H.S. Always, R.W. Broomhall, R.F. Hulstrand, A. Al-Mansoori, A. Abdalla and Al-Aidarous 2002. *Sequence stratigraphy of the Khuff Formation comparing outcrop and subsurface data (Arabian Plate, UAE)*. Proceedings of the 10th Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, Paper SPE 78535, p. 558-568.
- [22] Weidlich, O. and M. Bernecker 2003. *Supersequence and composite sequence carbonate platform growth: Permian and Triassic outcrop data of the Arabian platform and Neo-Tethys*. Sedimentary Geology, v. 158, p. 87-116.

- [23] Wignall, P.B. and R.J. Twitchett 2002. *Extent, duration, and nature of the Permian-Triassic superanoxia*. In, C. Koeberl and K.G. MacLeod (Eds.), *Catastrophic Events and Mass Extinctions: Impacts and Beyond*. Geological Society of America, Special Publication, v. 356, p. 395-423.
- [24] Yin, H. and J. Tong 1998. *Multidisciplinary high resolution correlation of the Permian-Triassic Boundary*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 143, p. 199-212.
- [25] Altiner, D. 1984. *The genus Paradagmarita and its biostratigraphic significance in south and southeast Turkey*. Benthos'83, 2nd International Symposium Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), p.15.
- [26] Altiner, D., S. Özkan-Altiner and A. Koçyigit 2000. *Late Permian foraminiferal biofacies belts in Turkey: palaeogeographic and tectonic implications*. In, E. Bozkurt, J.A. Winchester and J.D.A. Piper (Eds.), *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Geological Society of London, Special Publication 173, p. 83-96.
- [27] Brett, C.E. 1995. *Sequence stratigraphy, biostratigraphy and taphonomy in shallow marine environments*. *Palaaios*, v. 10, p. 597-616.
- [28] Erwin, D.H. 1993. *The Great Paleozoic Crisis: Life and Death in the Permian*. Columbia University Press, New York, 327 p.
- [29] Gaillot, J. and D. Vachard 2004. *The /Changshingian (latest Permian) Neotethys, and its provincial foraminiferal subdivisions with emphasis of Paradagmarita province*. 21e Réunion des Sciences de la Terre (Strasbourg, 20-25 Septembre). Abstracts, 2 p. and Poster.
- [30] Heydari, E. and J. Hassanzadeh 2003. *Deev Jahi Model of the Permian-Triassic Boundary mass extinction: a case for gas hydrates as the main cause of biological crisis on Earth*. *Sedimentary Geology*, v. 163, p. 147-163.
- [31] Jenny, C. and G. Stampfli 2000. *Permian palaeogeography of the Tethyan Realm*. *Permophiles*, v. 37, p. 24-33.
- [32] Jin, Y.G., Y. Wang, W. Wang, Q.H. Shang, C.Q. Cao and Erwin D.H. 2000. *Pattern of marine mass extinction near the Permian-Triassic Boundary in South China*. *Science*, v. 289, p. 432-436.
- [33] Johnson, B. 1981. *Microfaunal biostratigraphy of the Dalan Formation (Permian) Zagros Basin, southwest Iran*. In, J.W. Neale and M.D. Brasier (Eds.), *Microfossils from Recent and Fossil Shelf Seas*, p. 52-61.
- [34] Kobayashi, F. and K.-I. Ishii 2003. *Paleobiogeographic analysis of Yahtashian to Midian fusulinacean faunas of the Surmaq Formation in the Abadeh region, central Iran*. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 33, no. 2, p. 155-165.
- [35] Partoazar, H. 1995. *Permian deposits in Iran*. In, A. Hushmandzadeh (Ed.), *Treatise on the Geology of Iran*, v. 22, nos. 1-7, 340 p.
- [36] Pronina, G.P. 1988. *The Late Permian smaller foraminifers of Transcaucasus*. *Revue de Paléobiologie*, volume spécial no. 2, Benthos'86, v. 1, p. 89-96.
- [37] Pronina, G.P. 1999. *Korrelyatsiya verkhnepermskikh otlozhenii borealnoi oblasti po melkim foraminiferam (Correlation of late Permian deposits of boreal areas by means of smaller foraminifera)*. *Doklady Mezhdunarodnogo Simpoznuma: Verkhnepermskie stratotipy Povolzhya (Proceedings of International Symposium: Late Permian stratotypes of Volga region)*, Kazanskii Gosudarstvennyi Universitet, Tatarstan, Rossiya, Geos, p. 182-191.
- [38] Sheng, J. 1992. *Development of fusuline foraminifers in China*. *Studies in Benthic Foraminifera*, Benthos'90, Sendai 1990, Tokai University Press, p. 11-22.
- [39] Ueno, K. 2003. *The Permian fusulinoidean faunas of the Sibumasu and Baoshan blocks: their implications for the paleogeographic and paleoclimatologic reconstruction of the Cimmerian Continent*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 193, p. 1-24.
- [40] Vachard, D. and E. Bouyx 2002. *Les Eopolydiexodina géantes (Foraminiferida, Fusulinina) du Permien moyen d'Afghanistan, remarques préliminaires*. *Annales de la Société Géologique du Nord*, v. 9, no. 3, p. 163-189.
- [41] Vachard, D., J. Gaillot, D. Vaslet and Y.-M. Le Nindre 2005. *Foraminifers and algae from the Khuff Formation (late Permian) of Central Saudi Arabia*. *GeoArabia*, v. 10, no. 4, p. 137-186.
- [42] Zaninetti, L., D. Altiner and E. Catal 1981. *Foraminifères et biostratigraphie dans le Permien supérieur du Taurus oriental, Turquie*. *Notes du Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Genève*, v. 7, no. 1, p. 1-38.
- [43] Zaninetti, L., P. Brönnimann, H. Huber and A. Moshtaghian 1978. *Microfaciès et microfaunes du Permien au Jurassique au Kuh-e Gahkum, Sud-Zagros, Iran*. *Rivista Italiana Paleontologia*, v. 84, no. 4, p. 865-896.

[۴۴] باغبانی، داریوش، (۱۳۶۹) بیواستراتیگرافی رسوبات پرمین حوضه زاگرس، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شمال تهران، پایان نامه فوق لیسانس، ۷۴ صفحه.

[۴۵] کلانتری، امیر، (۱۳۷۳) بیواستراتیگرافی رسوبات پرمین در زاگرس، انتشارات سازمان زمین شناسی ایران، ۹۴ صفحه.

- [۴۶] لطف پور، مسعود، معلمی، سیدعلی، طهماسبی، علیرضا، (۱۳۷۹) زیست چینه شناسی سازند خوف (دالان و کنگان) در میدان سلمان با نگرشی ویژه بر مرز پرموتریاس، فشرده مقالات چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تبریز، صفحه ۱۳۳-۱۳۰.
- [۴۷] لطف پور، مسعود، آدابی، محمد حسین و قویدل سیوکی، محمد، (۱۳۸۳) بررسی رخساره‌های میکروبی سازند کنگان در نواحی کوه سورمه و کوه دنا، مجله علوم دانشگاه تهران، شماره ۳۱، صفحه ۱۹۹-۲۲۸.
- [۴۸] لطف پور، مسعود، (۱۳۸۴) چینه شناسی توالی‌ها، محیط‌های رسوبی و بیواستراتیگرافی سازندهای دالان و کنگان در ناحیه زاگرس جنوبی با نگرش ویژه بر مرز پرموتریاس، رساله دکتری، دانشگاه شهید بهشتی، ۵۰۰ صفحه.
- [۴۹] لطف پور، مسعود، آدابی محمد حسین، صادقی، عباس و معلمی، سید علی، (۱۳۸۴) بررسی محیط‌های رسوبی و چینه شناسی سکانشی سازند دالان در نواحی کوه سورمه و کوه دنا، مجله علوم دانشگاه تهران، شماره ۳۱، صفحه ۱۹۹ تا ۲۲۸.
- [50] Bashari, A., 2005, *Khuff Formation Permian- Triassic carbonate in the Qatar- South Fars Arch hydrocarbon province of the Persian Gulf*, European Association of Geoscientists & Engineers (EAGE), First Break, v. 23, P. 43-50.
- [51] Bozorgnia, F., 1973, *Paleozoic Foraminiferal Biostratigraphy of Central East Alborz*, Iran, NIOC geological laboratories. Publ. no. 4, 185 P.
- [52] Bronnimann, P., Whitaker, J. and Zaninetti, L., (1978) *Shanita, a new pillared miliolacean foraminifer from the Late Permian of Burma and Thailand*, Riv. Ital. Paleont., 84, P. 63-92.
- [53] Taraz, H., Golshani, F., Nakazawa, K. and Shimizu, D., (1981) *The Permian and the Lower Triassic system in Abadeh region, central Iran*, Kyoto Univ., Geology and Mineralogy Series, Faculty of Science, Mem., 47, P. 66-133.
- [54] Nakazawa, K., (1985) *The Permian and Triassic system in: The Tethys Paleogeography and Paleobiogeography from Paleozoic to Mesozoic* Edited by Nakazawa and j.M.Dickins pp.93-111. Tokai university press. Tokyo. Translated by Monibi, S., Published in: Geological Survey Of Iran.
- [55] Marcoux, J. and Baud, A., (1986) *The Permian-Triassic boundary in the Antalya Nappes (western Taurides, Turkey)*, Mem. Soc. Geol. Ital., 34, P. 243-252.
- [56] Fontaine, H., (1986) *Microfacies of a few Permian limestones of Sumatra, Peninsular Malaysia and Thailand*, ESCAP. CCOP, Tech. Bull., 18, P. 148-157.
- [57] Fontaine, H. and Vachard, D., (1986) *Study of Permian samples collected from Sumatra*, Unit. Natio. ESCAP. CCOP, Tech. Bull., 18, 161 P.
- [58] Fontaine, H., Ngyune, D. and Vachard, D., (1986) *Discovery of Permian limestone from south of Tara Island in the Calamian Islands, Phillipines*, Unit. Natio. ESCAP. CCOP, Tech. Bull., 18, P. 112-137.
- [59] Nguyen, D., (1986) *Foraminifera and Algae from the Permian of Gukuk Bulat and Silungkang, Sumatra*, Unit. Natio. ESCAP. CCOP, Tech. Bull., 18, 138 P.
- [60] Audley-Charles, M. G. and Hallam, A., (1988) *Gondwana and Tethys*, Oxford Univ. Press, 470 P.
- [61] Loeblich, A. and Tappan, H., (1988) *Foraminiferal Genera and their Classification*, V, N, R, New York, 869 P.
- [62] Baghbani, D., (1988) *Shanita zone and its biostratigraphic significance in South and Southwest Iran*, Rev. Paleobiolog. Spec. 2, 37 P.
- [63] Dawson, O., (1993) *Fusuline foraminiferal biostratigraphy and carbonate facies of the Permian Ratburi Limestone, Saraburi, Central Thailand*, Jour. Micropaleont., P. 9-33.
- [64] Okla, S., (1994) *Fossil algae from Saudia Arabia revisited*, Riv. Ital. Paleont., 99, P. 441-460.
- [65] Davydov, V. I., Belasky, P. and Karavayeva, N. I., (1996) *Permian fusulinids from the Koryak terrane, northeastern Russia and palaeogeographic affinity*, Jour. Foram. Res., 26, P. 213-243.
- [66] Leven, E. J. and Okay, A. I., (1996) *Foraminifera from the exotic Permo-Carboniferous limestone blocks in the Karakaya complex, northwestern Turkey*, Rivi. Ital. Paleon. Strat., 102, P. 139-174.
- [67] Kobayashi, F., (1997) *Upper Permian foraminifers from the Iwai-Kanyo area, west Tokyo, Japan*, Jour. Foram. Res., 27, P. 186-195.
- [68] Leven, E. J., (1998) *Permian fusulinid assemblages and stratigraphy of the Transcaucasia*, Rivi. Ital. Paleon. Strat., 104, P. 299-328.
- [69] Rampino, M. R. and Alder, A. C., (1998) *Evidence for abrupt latest Permian mass extinction of foraminifera: Result of tests for the Signor-Lipps effects*, Geology, 26, P. 415-418.
- [70] Altiner, D., Ozkan-Altiner, S. and Kocyigit, A., (2000), *Late Permian foraminiferal biofacies belts in Turkey: palaeogeographic and tectonic implications*, Geol. Soc. London Spec. Publ., 173, P. 83-96.
- [71] Vachard, D., Hauser, M., Martini, R., Zaninetti, L., Matter, A. and Peters, T., (2002) *Middle Permian (Midian) foraminiferal assemblages from the Batain plain (eastern Oman): their significance to Neotethyan paleogeography*, J. Foram. Res., 32, 2, P. 155-172.

- [72] Okimura, Y., Ishii, K., A.Ross, ch., (1985) *Biostratigraphical Significance and Faunal provinces of Tethyan Late Permian smaller Foraminifera*. pp. 115-133. Tokai university press, Tokyo. Translated by Monibi, S., Published in Geological Survey Of Iran.
- [73] Ishii, K., Okimura, Y., Ichikawa, K., Ichikawa, K., (1985), *Notes on Tethys Biogeography with Reference to Middle Permian Fusulinaceans*. In: *Tethys, Paleogeography and Paleobiogeography from Paleozoic to Mesozoic*, Edited by K. Nakazawa and J.M. Dickins, pp.139-155, Tokai Univ. Press, Tokyo, Translated by Monibi, S., Published in: Geological Survey Of Iran.
- [74] Insalaco, E., Virgone, A., Courme, B., Gaillot, J., Kamali, M.R., Lotfpour, M., and Monibi, S., (2006) *Upper Dalan Member and Kangan Formation between the Zagros Mountains and offshore Fars, Iran: depositional system, biostratigraphy and stratigraphic architecture*, GeoArabia, Gulf PetroLink, Bahrain, 11, P. 75-176.
- [75] Wignall, P. B., and Hallam, A., (1993) *Griesbachian (Early Triassic) palaeoenvironmental changes in the Salt Range, Pakistan and southeast China and their bearing on the Permo-Triassic mass extinction*, Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol., 102, P. 215-237.
- [76] Schubert, J.K., and Bottjer, D. J., (1992) *Early Triassic stromatolites as post-mass extinction disaster forms*, Geology, 20, P. 883-886.
- [77] میثمی، علی، لطف پور، مسعود، طهماسبی، علیرضا، (۱۳۷۸) نگرشی نوین بر بیواستراتیگرافی و پالئو اکولوژی سازند الیکا، فشرده مقالات سومین همایش انجمن زمین شناسی ایران، شیراز، صفحه ۶۲۷-۶۳۱.
- [78] Marsaglia, K. M., and Klein, G. D., (1983), *The paleogeography of Paleozoic and Mesozoic storm depositional system*, Geology, 91 (2), P. 117-142.
- [79] Ross, C. A., (1974), *Paleogeography and provinciality*, In Ross, C. A., ed., *Paleogeographic provinces and provinciality*, SEPM, Spec. Publ. 21, P. 1-17.
- [80] Ross, C. A., and Ross J. R. P., (1982), *Biogeographical influences on Late Palaeozoic faunal distributions*. In LARWOOD, G. P., and NIELSEN, C eds., *Recent and Fossil Bryzoa*, Olsen and Olsen Printers, Denmark, P. 199-212.



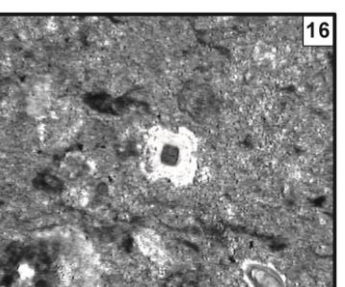
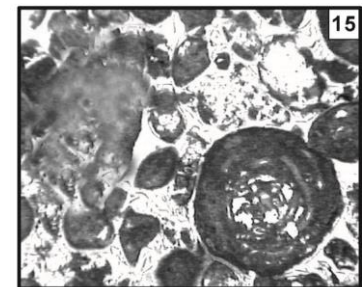
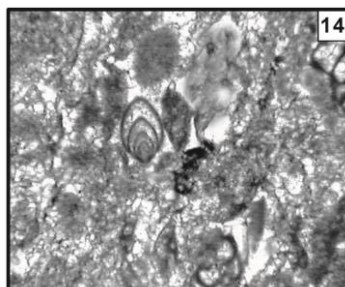
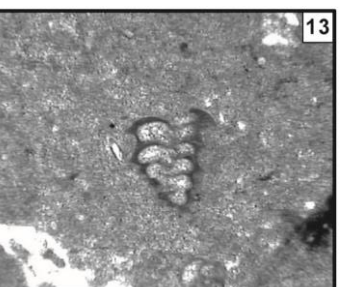
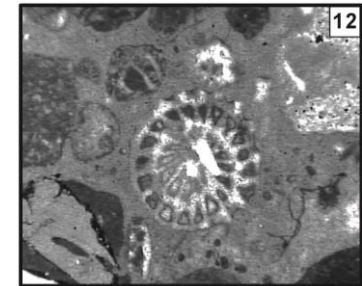
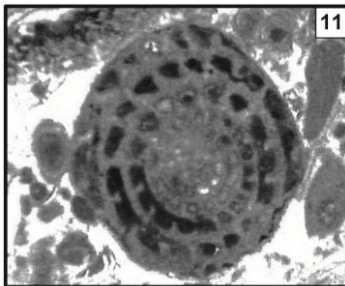
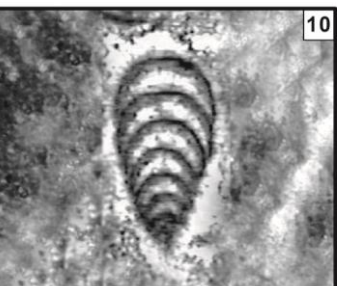
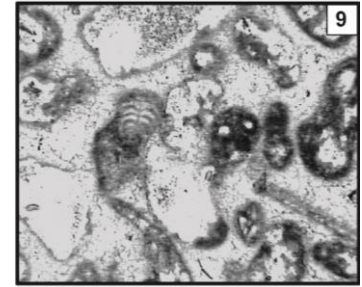
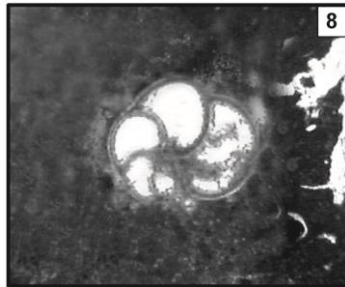
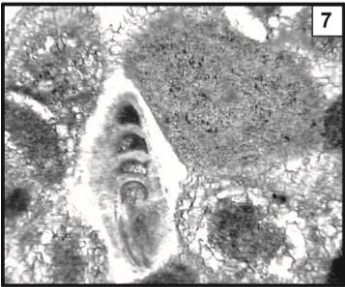
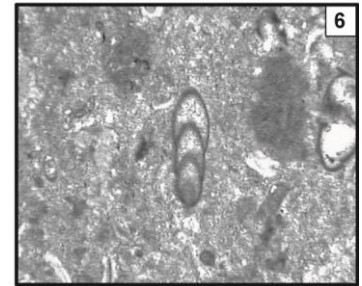
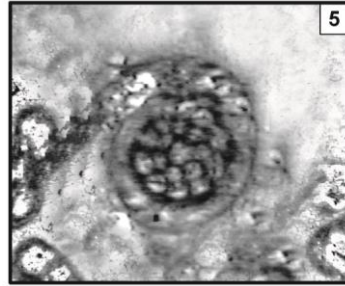
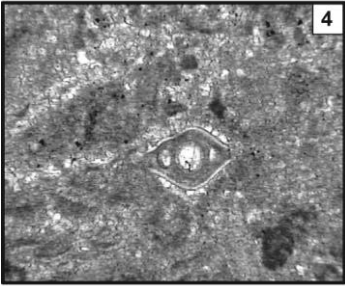
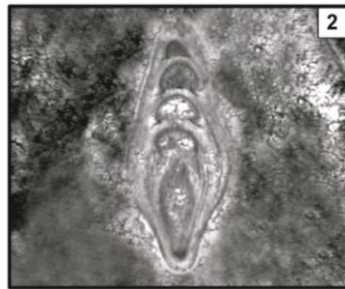
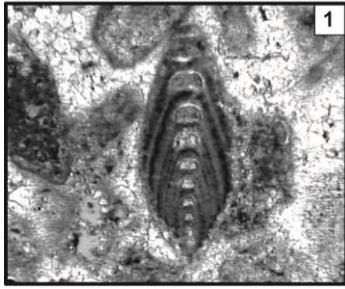
### **Plate 1**

- Figure 1:** *Pachyphloia pedicula* LANGE, Axial section, 94X  
**Figure 2:** *Cryptoseptida anatoliensis* S.de CIVRIEUX and DESS, Axial section, 120X  
**Figure 3:** *Pachyphloia iranica* BOZORGNIA, Axial section, 94X  
**Figure 4:** *Pachyphloia ovata* LANGE, Axial section, 120X  
**Figure 5:** *Dunbarula nana* KOCHANSKY-DEVIDE and RAMOVVS, Sagital section, 120X  
**Figure 6:** *Froncina permica* S.de CIVRIEUX and DESS, Axial section, 120X  
**Figure 7:** *Pachyphloia ovata* LANGE, Axial section, 120X  
**Figure 8:** *Globivalvulina vonderschmitti* REICHEL, Axial section, 20X  
**Figure 9:** *Geinitzina taurica* DE CIVRIEUX and DESS, Axial section, 120X  
**Figure 10:** *Lunucammia* sp., Axial section, 120X  
**Figure 11:** *Staffella* sp., Axial section, 75X  
**Figure 12:** *Nankinella orbicularia* LEE, Axial section, 75X  
**Figure 13:** *Dagmarita chanakchiensis* REITLINGER, Axial section, 120X  
**Figure 14:** *Ichtyolaria latilimbata* DE CIVRIEUX and DESS, Axial section, 120X  
**Figure 15:** *Hemigordiopsis renzi* JENNY, Transverse section, 120X  
**Figure 16:** *Rectostipulina quadrata* REICHEL, Transverse section, 75X  
**Figure 17:** *Hemigordiopsis renzi* REICHEL, Transverse section, 94X

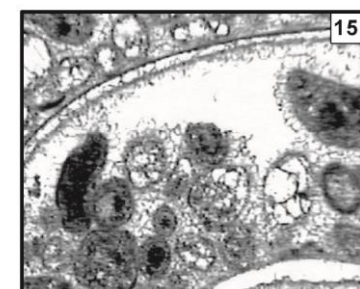
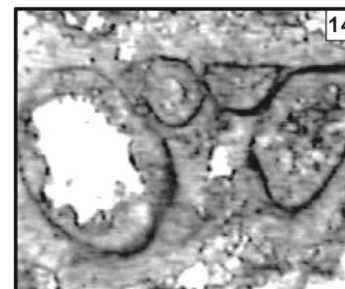
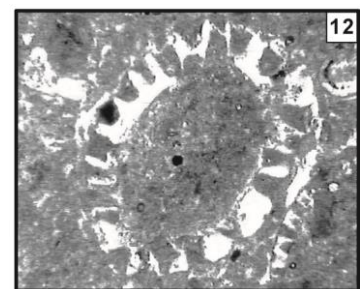
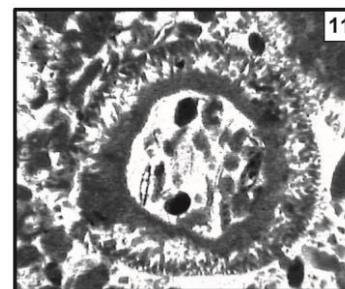
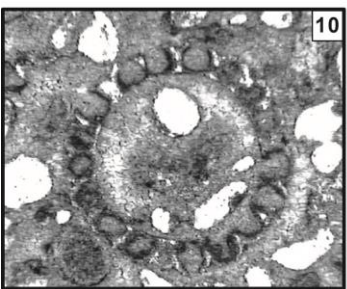
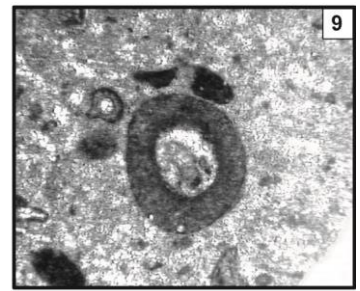
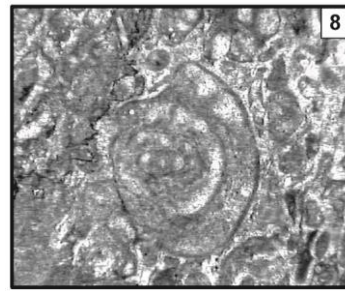
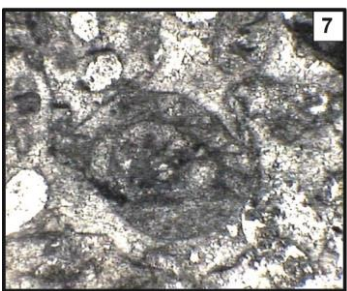
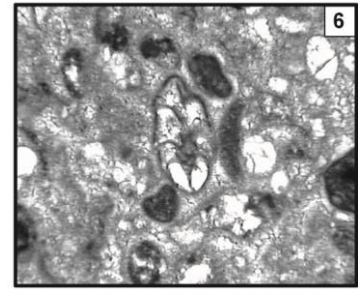
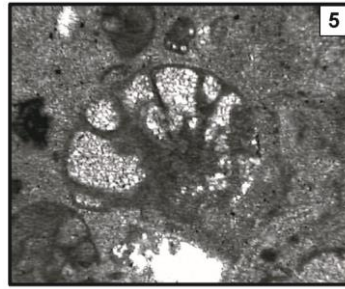
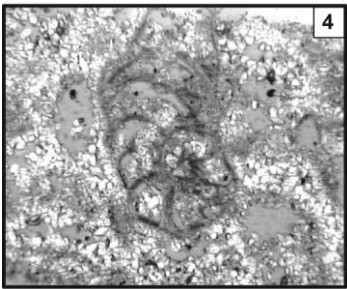
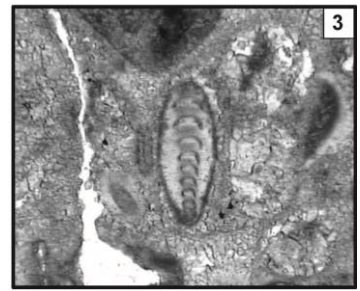
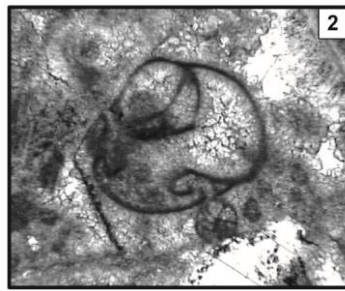
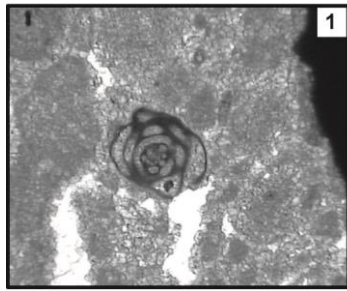
### **Plate 2**

- Figure 1:** *Baisalina pulchra* REITLINGER, Transverse section, 120X  
**Figure 2:** *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER, Axial section, 120X  
**Figure 3:** *Pachyphloia solida* MAKLAY, Axial section, 120X  
**Figure 4:** *Paradagmarita flabeliformis* ZANINETTI, ALTINER and CATAL, Sagital, 120X  
**Figure 5:** *Paradagmarita flabeliformis* ZANINETTI, ALTINER and CATAL, Sagital, 94X  
**Figure 6:** *Paradagmarita monodi* LYS and MARCOUX, Axial section, 120X  
**Figure 7:** *Codonofusiella erki* RAUSER, Axial section, 120X  
**Figure 8:** *Codonofusiella erki* RAUSER, Axial section, 120X  
**Figure 9:** *Tubiphytes obscurus* MASLOV, Transverse section, 120X  
**Figure 10:** *Mizzia veleitana* SCHUBERT, Transverse section, 60X  
**Figure 11:** *Anthracoporella spectabilis* JOHNSON, Transverse section, 60X  
**Figure 12:** *Clavoporella facetae* KOCHANSKY and HERAK, Transverse section, 37X  
**Figure 13:** *Gymnocodium bellerophontis* ROTHPLETZ, Transverse section, 47X  
**Figure 14:** *Spirorbis* sp., Axial section, 75X  
**Figure 15:** *Claraia* sp., Transverse section, 38X

**Plate 1**



**Plate 2**



# Lithostratigraphy and biostratigraphy of the Upper Dalan and Lower Kangan units in Persian Gulf with special emphasis on the Permo/ Triassic boundary

Monibi, S., Khodaei, N., Zamani Pozveh, Z.

## Abstract

The Upper Dalan and Lower Kangan stratigraphic units with 225m thickness were studied in one of the subsurface section in Persian Gulf area. According to the biostratigraphic investigation on the dolomitic and limestone successions of the Upper Dalan unit, there are more than 30 index foraminifera and non-foraminifera species. One *Paradagmarita/Paraglobivalvulina/ Baisalina Assemblage Zone* that divided to three distinct sub- assemblage zones

1. *Rectostipulina quadrata/ Globivalvulina vonderschmitti Assemblage subzone*
2. *Dagmarita chanackchiensis/ Ichtyolaria latilimbata Assemblage subzone*
3. *Hemigordiopsis renzi/ Paradagmarita flabeliformis Assemblage subzone*

have been distinguished in the stratigraphic section representing the Julfian to Earleat Dorashamian stage. The identified microfauna' assemblages can be corresponded to the Late Permian regional biozonation in the Tethys realm. The latest microfauna assemblages in the latest part of Dalan Formation exhibits a significant chronostratigraphic hiatus, just was cited in the Dalan/ Kangan (Permo/Triassic) boundary. There is no any evidence about Latest Dorashamian sediments in the study area. The Permo/Triassic boundary is a paraconformity type in the latest Permian biozones, which can be corresponded to other areas of the world. The Lower Kangan stratigraphic unit can be attributed to the Schytian age (Early Triassic age) on basis of presence of some index fossils such as Bivalves (*Claraia* sp.) and Serpulids (*Spirorbis* sp.). It should be stressed that the similar microfauna associations can be seen in other Iranian places such as Central Iran and Alborz areas, which is documented a distinct palaeobiogeographical relationship between the above-mentioned areas and Zagros realm on Permian and Triassic ages.

**Keywords:** Upper Dalan, Lower Kangan, assemblage zone, Permo/Triassic boundary, Paraconformity.