

## معرفی و مقایسه میکروفسیل‌های پروبلماتیک نهشته‌های پرمین (سازندهای جمال و دالان) دو حوضه رسوبی ایران مرکزی و زاگرس مرتفع

کوروش رشیدی، استادیار گروه زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور واحد یزد\*  
طاهره پرویزی، کارشناس ارشد گروه زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور واحد یزد

### چکیده

نهشته‌های آهکی پرمین در نقاط مختلف ایران، دارای رخنمون‌های نسبتاً ضخیم و گسترده‌ای است که سن آن بر اساس میکروفسیل‌های موجود در آن بلورین؟ - کوبرگان‌دین تا دوراشامین است. این رسوبات علاوه بر فوناها و فلوراها فراوان دارای زیست‌مندی است که بعضی از آنها تعلق فیلوژنی مشخصی ندارند و بر این اساس آنها را پروبلماتیک می‌نامند که در این مطالعه تعداد ۱۱ تاکسا شامل *Vangia telleri*, *Tubiphytes obscurus*, *Tubiphytes carinthiacus*, *Vermiporella nipponica*, *Vermiporella longipora*, *Pseudovermiporella sodalica*, *Aeolisaccus dunningtoni*, *Koivaella permianensis*, *Ungdarella uralica*, *Lercaritubus prolematicus*, *Eflugelia johnsoni* بقایای بعضی از این زیست‌مندان در پاره‌ای از رخنمون‌های پرمین از عناصر مهم و سنگ‌ساز می‌باشند، به طوری که *Vangia telleri* در رسوبات کربناته باغ‌ونگ یکی از زیست‌مندان مهم پیونددهنده گل‌های کربناته و *Tubiphytes obscurus* در آهک سازندهای جمال و دالان از عناصر مهم تشکیل‌دهنده کربنات‌ها در بعضی از لایه‌هاست. جنس‌هایی از پروبلماتیک‌های یاد شده گویای شرایط حوضه از نظر فاکتورهای محیطی مانند نور، حرارت، عمق و دیرینه‌بوم ناحیه دارد. همچنین فراوانی آنها در دو ناحیه ایران مرکزی و زاگرس دارای تفاوت‌های معنادار و مهمی است که گویای شرایط پالئوبیواکولوژیکی آن نواحی است.

واژه‌های کلیدی: پروبلماتیک، پرمین، جمال، دالان، باغ‌ونگ، حوض‌دوراه، پالئوبیواکولوژی.

## مقدمه

بعضی از موجودات تشکیل‌دهنده سنگ‌های کربناته پالئوزوئیک تا سنوزوئیک منشاء مشخصی ندارند و تعلق فیلوژنی آنها بر اساس نظرات و ساختارهایی که دارند به گروه‌های متفاوتی از جمله: فرامینیفر، جلبک، اسفنج، میکروبوورینگ و غیره نسبت داده می‌شود بنابراین بر اساس عدم جایگاه مشخص، آنها را تحت عنوان موجودات مسأله‌دار یا Problematic معرفی می‌نمایند. برای مثال جنس‌هایی از آنها که در دوره‌های مختلف پالئوزوئیک هستند از جمله *Vermiporella* sp. را اولین بار (Stolley 1893) از کربنات‌های سیلورین گزارش نمود که این جنس تا انتهای پرمین به دوام خود ادامه داد و با ساختار مشابهی در تریاس به نام *Thaumatoporella parvovesiculifera* معرفی می‌شوند (Schlgintweit 2011). جنس *Tobiphytes* که توسط (Maslov 1956) از رسوبات پرمین اورال معرفی شد از کربنیفر زیرین یوتا و نوادا (Rigby 1958) تا کرتاسه (Senowbari-Daryan & Flügel 1993) در سنگ‌های کربناته وجود دارد. اما تعدادی از این میکروارگانیسم‌ها در پرمین از تشکیل‌دهنده‌های مهم سنگ‌های آهکی پرمین هستند، که در نقاط مختلف جغرافیایی رخنمون دارند. برای مطالعه بیشتر این عناصر پروبلماتیک می‌توانید به (Flügel 2004) صفحات ۵۵۹ تا ۵۶۹ مراجعه نمائید. اساس این پژوهش، مطالعه سازند جمال در برش‌های حوض دوره و برش باغ‌ونگ و سازند دالان (برش دنا) با نگرشی ویژه به این گروه از میکروفسیل‌ها می‌باشد.

## موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

دو پروفیل در ناحیه ایران مرکزی، و یک پروفیل در زاگرس مرتفع انتخاب و نمونه‌برداری شده که در شکل ۱

موقعیت جغرافیایی گستره مورد پژوهش مشخص شده است.

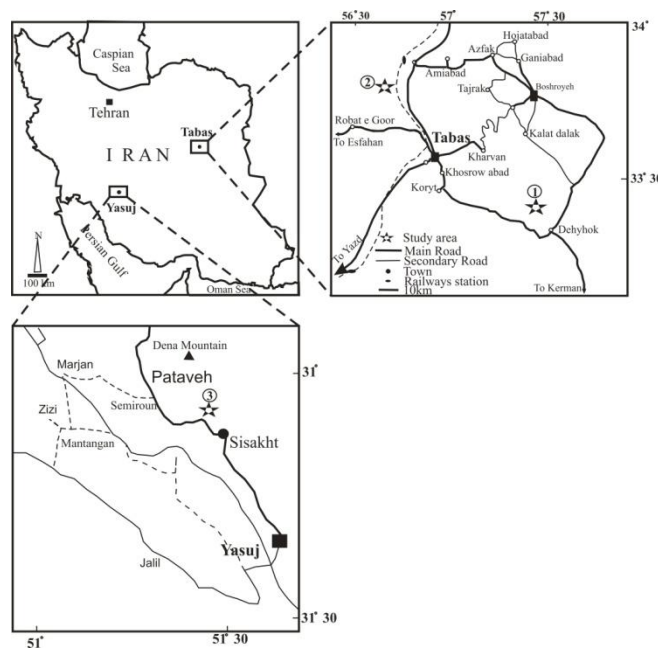
**برش جمال:** این پروفیل در محدوده نقشه زمین‌شناسی ۲۵۰۰۰۰: ۱ بشرویه قرار دارد (Stöcklin et al. 1971). محل مورد مطالعه در ۶۰ کیلومتری جنوب شرق طبس و در ۸ کیلومتری راه خاکی سرنده به مودر و در ۲ کیلومتری شمال، شمال شرق مقطع تیپ سازند جمال انتخاب شده است (شکل ۱). مشخصات جغرافیایی این پروفیل عبارتست از "N 33°, 23', 16.0" و "E 57°, 20', 39.9" در این ناحیه، سازند جمال (پرمین)، بر روی سازند سردر (کربنیفر) قرار دارد و در بالا توسط سازند سرخ شیل (تریاس) به صورت عادی پوشیده می‌شود (شکل ۲). سازند جمال در این ناحیه از سه بخش ماسه‌سنگ، آهک متوسط تا ضخیم لایه و دولومیت فوقانی تشکیل شده است علوی نائینی (۱۳۷۲) واحد ماسه‌سنگ کوارتزیتی به ضخامت ۷۴ متر را که جزئی از قسمت بالایی سازند سردر را به عنوان بخش قاعده‌ای و پیشرونده سازند جمال معرفی نموده است، این ماسه‌سنگ‌ها را اشکلین و همکاران (۱۹۶۵) آن را جزء سازند سردر در نظر گرفته بودند. همچنین در این مطالعات مشخص گردید که بخش بالایی سازند جمال در این برش کاملاً دولومیتی نیست و غنی از جلبک‌های داسی‌کلاداسه ائوکلپینا امبرگری<sup>۱</sup> (Rashidi & Senowbari-Daryan in press) به همراه روزنداران دیگر می‌باشد که گویای بخش فوقانی پرمین (جلفین) (طاهری ۱۳۸۱) هستند.

**برش باغ‌ونگ:** سازند جمال در برش کوه باغ‌ونگ در ۴۵ کیلومتری شمال غرب طبس و در ۵ کیلومتری جنوب غرب روستای شیرگشت با موقعیت جغرافیایی : N 33°

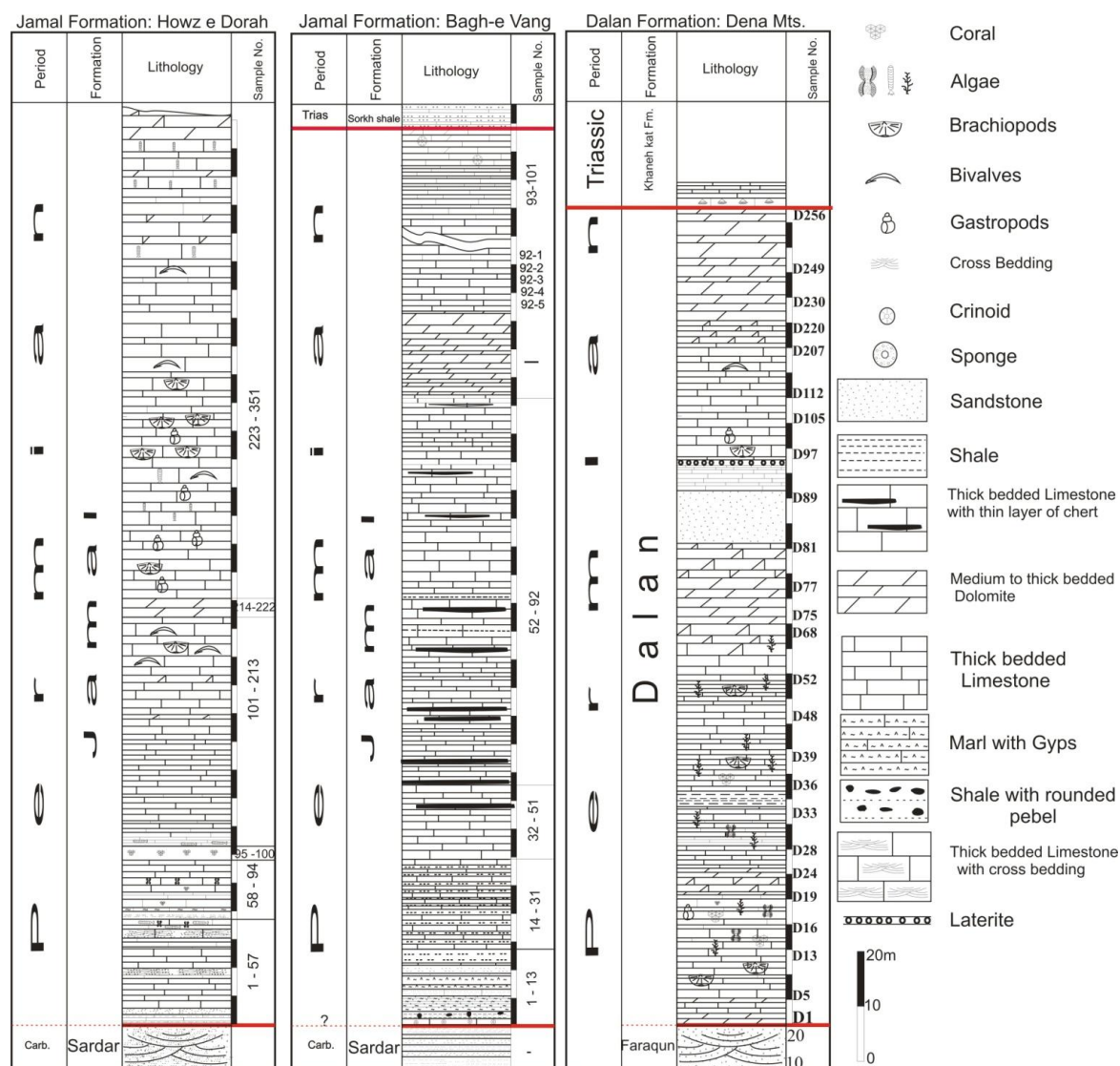
<sup>1</sup> *Eoelypeina embergeri*

جمال سازند سرخ شیل قرار دارد. این لایه‌ها عمدتاً بر اساس فسیل‌های فوزولینیده (پرتوآذر ۱۳۷۱؛ طاهری ۱۳۸۱ و Leven & Vaziri Moghadam 2004) از بلورین تا دوراشامین تعیین گردیده است. در این کربنات‌ها علاوه بر اسفنج‌های فراوان (Senowbari-Daryan et al. 2005 2006) می‌توان به انواع جلبک‌های سبز داسی‌کلاداسه (Rashidi & Senowbari-Daryan 2010) و جلبک‌های قرمز فیلوئید و پروبلماتیک‌ها اشاره کرد (Senowbari-Daryan and Rashidi 2010, 2011).

"57, 57.6" و "E 56°, 47', 02.9". و با ضخامتی حدود ۳۱۰ متر می‌باشد. سازند جمال در این ناحیه شامل کنگلومرا شیل‌های رنگین و لایه‌ای آهکی به ضخامت ۲۰ متر از قطعات و قلوه‌های گرد شده از چند سانتی‌متر تا سه متر به همراه لایه‌های آهک خاکستری متوسط لایه تشکیل شده که به نام عضو باغ‌ونگ معرفی شده (پرتوآذر ۱۳۷۱) و بخش بالایی آن، آهک‌های نازک لایه به همراه باندهای چرت می‌باشد (شکل ۲) که گویای محیط‌های عمیق پرمین در این ناحیه است (Leven & Vaziri Moghadam 2004؛ طاهری ۱۳۸۱). و بر روی سازند



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه: ۱- برش جمال، ۲- برش باغ‌ونگ، ۳- برش دالان



شکل ۲- نمایش ستون سنگ چینه‌نگاری سازند جمال در برش‌های باغ ونگ و حوض دوراه و سازند دالان در برش دنا

### کوه دنا

سازند دالان در برش دنا در ۵۸ کیلومتری شمال باختری شهرستان یاسوج، مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد با موقعیت جغرافیایی  $30^{\circ}, 55', 52''$  N و  $51^{\circ}, 25', 24''$  E با ضخامتی حدود ۳۲۵ متر رخنمون دارد (شکل‌های او ۲).

در این ناحیه سازند دالان قابل تقسیم به سه عضو کربناته پایین، ماسه‌سنگ میانی و کربناته بالایی است که

نشانگر عضوهای سه‌گانه برش الگو است، اما در این نواحی عضو تبخیری نار با ردیف‌های ماسه‌سنگی جایگزین شده است (آقنابتی ۱۳۸۵). سازند دالان در منطقه مورد مطالعه با یک مرز تدریجی بر روی سازند فرافان و از بالا به طور همشیب در زیر سازند کنگان وابسته به تریاس جای گرفته است. سازند دالان در این برش دارای گروه‌های فسیلی زیادی اعم از گاسترپود، براکیوپود، بریوزوا (Ernst et al. 2011)، کرینوتیید،

رشیدی و صابرزاده (۱۳۸۹) حاوی این فسیل‌ها هستند و نقش مهمی در تبیین دیرینه‌بوم‌شناسی و دیرینه‌جغرافیا دارند. با وجود ویژگی‌های فوق، به علت توجه بیشتر به گروه‌های میکروفسیلی فرامینفرا در ایران، اهمیت این گروه کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این گروه از میکروفسیل‌ها از نظر رده‌بندی، تعلق فیلوژنی مشخصی ندارند و یا گاه با توجه به خصوصیات و ساختارهای متفاوتی که از خود نشان می‌دهند در گروه‌های اسفنج، جلبک، همزیستی جلبک و فرامینفر، فرامینفر و یا فعالیت جلبک‌های حفار و رشد آنها در مراحل مختلف، قرار می‌گیرند، با وجود این مسأله، فسیل‌های یاد شده به عنوان یک ابزار سودمند برای مقاصد چینه‌شناسی و دیرینه‌بوم‌شناسی و دیرینه‌جغرافیایی به شمار می‌آیند. با توجه به فراوانی آنها در آهک‌های پرمین مناطق مورد تحقیق و اهمیت ویژه آنها در این مطالعه نگاه ویژه‌ای به آنها شده است.

Family: Uncertain

Genus: *Tubiphytes* Maslov, 1956

Type species: *Tubiphytes obscurus* Maslov, 1956  
(Pl. 1, Figs. 4, 7, 8, 10, 12 Pl. 3, Figs. 1-3, 7-8)

ماتریال<sup>۱</sup>: تعداد زیادی نمونه به صورت فراوان در مقاطع تهیه شده از برش حوض دوره و قسمت‌های زیرین برش باغ‌ونگ و از قسمت‌های پایینی و میانی برش دنا دیده شده است.

**توصیف:** یک سری فرم‌های پوششی به فرم کشیده، گلابی شکل، کروی و یا نامنظم که در زیر میکروسکوپ اغلب به صورت اوپاک یا کدر دیده می‌شوند. در نور شدید مقدار زیادی بی‌نظمی و درهم‌بافتگی خیلی نازک به صورت نخ مانده‌های تیره رنگی که بدون هیچ جهتی قرار گرفته‌اند و وابسته به یکدیگر می‌باشند، دیده می‌شود. هر بند یا بخش دارای یک یا چند منفذ به قطر ۰/۱۲ تا ۰/۵ میلی‌متر است و فضای مابین بندها توسط

استراکود، فوزولینیدا، جلبک‌های سبز داسی‌کلاداسه، جلبک قرمز ژیمنوکدیاسه و میکروفسیل‌های مسأله‌دار است. (پرویزی ۱۳۸۸) همچنین این سازند از نظر لیتولوژی (کاووسی ۱۳۷۴)، چینه‌شناسی توالی‌ها (لطف‌پور ۱۳۸۴) و چینه‌نگاری، زیست‌چینه‌نگاری و سکانس رسوبی سازند دالان بالایی و سازند کنگان حوضه زاگرس توسط (Gaillet, Insalaco et al. 2006, Vachard 2007) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

### روش کار

با انتخاب دو پرفیل چینه‌شناسی در پهنه ایران مرکزی (برش‌های حوض دوره و باغ‌ونگ) و یک پروفیل در زاگرس مرتفع (برش چینه‌شناسی کوه دنا) و نمونه‌برداری سیستماتیک از توالی دریایی پرمین زیرین تا بالایی و تهیه مقاطع نازک از آنها به تعداد تقریبی ۱۵۰۰ عدد، مجموعه جلبک‌ها، ریزروزن‌بران و میکروفسیل‌های پروبلماتیک (مسأله‌دار) آنها مورد مطالعه قرار گرفت که در این مقاله به موجودات پروبلماتیک آن پرداخته می‌شود. به منظور اندازه‌گیری دقیق جزئیات و شناسایی بهتر این گروه از میکروفسیل‌ها، مقاطع نازک در ابعاد متفاوت کوچک، متوسط و بزرگ تهیه و مجموعه فونا و فلورا به همراه میکروفسیل‌های پروبلماتیک مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به ویژگی‌های ساختمانی، ضخامت دیواره، طول و قطر پورها و چگونگی رشد این میکروفسیل‌ها ۱۱ تاکسا از میکروفسیل‌های پروبلماتیک مورد شناسایی قرار گرفت.

### بحث

میکروفسیل‌های پروبلماتیک از اجزای تشکیل دهنده سنگ‌های کربناتی در نقاط مختلف هستند که در ایران نیز توالی‌های کربناته پرمین، تریاس بالایی (Senowbari, Daryan & Rashidi 2010, 2011)، ژوراسیک (بگی و همدانی ۱۳۸۴)، و کرتاسه زیرین (کیمی‌اگری ۱۳۷۴؛

<sup>۱</sup> نمونه برش‌های موجود در مقاطع نازک مطالعه شده در این پژوهش

ماتریال: تعداد زیادی نمونه در مقاطع تهیه شده از کربنات‌های پایین برش باغ‌ونگ دیده شده است.

**توصیف:** این نمونه فسیل دارای قطری از یک تا ۷ میلی‌متر می‌باشد که به صورت پوششی روی همدیگر قرار دارد فضای بین هر بخش توسط دایره نازکی از جنس میکریت دانه‌ریز و بدون ساختمان مشخص دیده می‌شود. این دیواره در بعضی قسمت‌ها وجود ندارد و بیانگر این موضوع می‌باشد که این دیواره پاره شده و لایه بعدی در اثر بیرون ریختن ماده ژلاتینی حجره قبلی و رشد مجدد آن به وجود آمده است. داخل هر بند مجموعه مشبک و تیره رنگی از میکریت می‌باشد که ساختار تار عنکبوت را تداعی می‌کند و این تارهای ظریف قطری در حدود ۰/۰۰۱ تا ۰/۰۰۲ میلی‌متر را دارا می‌باشند.

در قسمت میان و یا مرکز دو بخش فضای خالی به قطر ۰/۱ میلی‌متر تا ۰/۵ میلی‌متر وجود دارد که با دیواره تیره رنگی از میکریت به ضخامت ۰/۰۱ میلی‌متر جدا می‌شود این فضا توسط اسپاریت ثانویه پر شده است و گاه‌گاه چندین لایه در داخل همدیگر می‌باشد.

**مقایسه:** این میکروفسیل در این پژوهش تنها در مقاطع نازک برش باغ‌ونگ دیده شده است با این حال تفاوت خاصی بین نمونه‌های معرفی شده از ایران و نمونه‌های سایر نقاط وجود ندارد و کاملاً با نمونه تایپ یکسان می‌باشد.

**گسترش و پراکندگی:** فسیل *Tubiphytes carinthiacus* تا کنون از کوه‌های آلپ (اتریش، سیسیل و...) افغانستان و به صورت پراکنده در برش باغ‌ونگ یافت شده است.

**بحث:** تئوبیفیتیس (*Tubiphytes*) یکی از میکروفسیل‌های پروبلماتیک است که در تشکیل ریف در پالئوزوئیک و مزوزوئیک نقش بسزایی دارد. این ارگانسیم در ابتدای کربونیفر (Mississippian) یوتا و نوادای آمریکای ظاهر می‌شود (Rigby 1958) و در

این منافذ قطع نمی‌شود. در بعضی از نمونه‌ها این منافذ به صورت بسیار منظم دیده می‌شود. این فضاها در قسمت میانی و بالا، کنار، پایین و یا بخش‌های مختلف هر بخش وجود دارد و هر بند توسط کلسیت میکریتی بدون هیچ ساختمان پر شده و حالت پوششی یا هر بند توسط تراکم کلسیت میکریتی و رنگ تیره مشخص می‌گردد. بعضی از نمونه‌ها دارای حفرات ثانویه انحلالی می‌باشند.

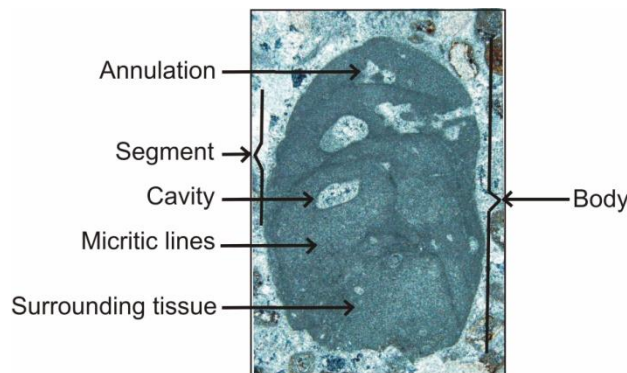
**مقایسه:** نمونه‌های فسیلی در این مطالعه بعضاً شبیه به روزن‌داران تک ردیفی (شکل Pl. 3, Figs 1-2) و یا حاوی اسپیکول اسفنج و با دیواره ضخیم در برش حوض‌دوراه با خرده‌های مواد خارجی می‌باشند. نمونه‌های مشاهده شده در برش دنا بر خلاف برش باغ‌ونگ کمتر به صورت بندبند دیده می‌شوند و گاه‌گاه نمونه‌های جوان (نمونه‌هایی که قطر آنها نسبت به قطر کل توبیفیت بیشتر است) دیده می‌شود. بیشتر نمونه‌های مطالعه شده در برش جمال دارای ضخامت دیواره بیشتری نسبت به توبیفیت‌های برش دنا هستند.

گسترش و پراکندگی: این میکروفسیل پروبلماتیک تا کنون از کوه‌های اورال، ژاپن، اندونزی، افغانستان، اروپا (یوگسلاوی، اتریش، سیسیل و...) چین، عمان، یونان، آمریکای شمالی، الجزایر و ترکیه و بخش‌های مختلف ایران یافت شده است و در قسمت زیرین تا فوقانی برش حوض‌دوراه و کربنات‌های زیرین و فوقانی برش باغ‌ونگ و قسمت‌های پایینی و میانی برش دنا یافت شده است. لازم به ذکر است یک لایه ریفی ضخیم در بخش فوقانی رسوبات پرمین در کوه باغ‌ونگ با عناصر فراوان *Tubiphytes obscurus* است که تا ۲۷ متر ضخامت دارد این لایه ریفی توسط محققین قبل به عنوان دولومیت (پرتوآذر ۱۳۷۱) یا آهک روشن ضخیم لایه (Leven & Vaziri Moghadam 2004 معرفی شده است.

*Tubiphytes carinthiacus* (Flügel, 1966)  
Kochansky-Devid 1970.  
(Pl. 3, Figs. 4-6)

با اسفنج‌ها و هیدروزوآها نزدیک می‌کند. (شکل ۳) اما نبود دیگر حفره‌های اختصاصی اسفنج‌ها در توبیفیت‌ها قرابت این پروبلماتیک را با هیدروزوآها را نیز کم‌رنگ می‌کند. از طرفی بین ساختمان اسکلتی توبیفیت‌ها و بافت اسفنج‌ها شباهت‌هایی وجود دارد. اگرچه این میکروفسیل از نظر پژوهشگران با جلبک‌ها قرابت دارد اما توبیفیت قادر است تا در محیط‌های عمیق‌تر و سردتری نسبت به جلبک‌ها زندگی کند. (Leinfelder et al. 1996) اما آنچه مسلم است بر طبق پژوهش‌های بسیار توسط محققان مختلف در طول سال‌ها، پاسخ به این سؤال که توبیفیت جزء کدام گروه از فسیل‌ها از نظر سیستماتیک است، هنوز به طور قطعی داده نشده است (Riding & Guo 1992)

سنگ‌های کربونifer بالایی فراوانتر شده و در طول پرمین زیرین و بالایی فراوان هستند. این میکروفسیل از نظر محققین مختلف با سیانوباکتری‌ها، هیدروزوآها، اسفنج‌ها، جلبک‌ها، روزن‌داران قرابت دارد. اما شکل ظاهری توبیفیت که شامل ساختمان لایه‌لایه، سیستم کانال طولی و سطح بیرونی مدور صاف دیواره خارجی آن است، موجب می‌شود که هیچ قرابتی برای این میکروفسیل نسبت به سیانوباکتری‌ها و جلبک‌ها در نظر نگیریم. قرابت این میکروفسیل پروبلماتیک را با روزن‌داران نمی‌توان رد کرد و گاهی فضای خالی داخلی یک فرامینفر چند حفره‌ای Nubecularid می‌باشد که پوشش نازک یا ضخیمی از توبیفیت آن را احاطه نموده است اما شکل ظاهری بیشتر توبیفیت‌ها با روزن‌داران متناقض است. حضور سیستم کانالی در توبیفیت‌ها قرابت آنها را



شکل ۳- ساختمان داخلی توبیفیت و اصطلاحات به کار رفته در مورد آن

لوله‌ای تیره رنگ میکروگرانولار به قطر ۰/۷۵ تا ۱ میلی‌متر و ضخامت دیواره آن از ۰/۳ تا ۰/۵ میلی‌متر می‌باشد. تعداد زیادی شاخه یا پور از ساقه اصلی جدا شده‌اند و سطح مقطع دایروی تا چند ضلعی گرد شده دارند و قطر هر کدام بین ۰/۱۳ تا ۰/۰۲ میلی‌متر می‌باشد. فاصله بین دو پور نیز به اندازه قطر پورها می‌باشد. طول پورها نسبتاً زیاد و به ۰/۳ میلی‌متر می‌رسد

*Vermiporella longipora* Praturlon 1963

(Pl. 1, Figs. 6, 9, Pl. 4, Figs. 12-14)

**ماتریال:** تعداد زیادی نمونه در مقاطع نازک قسمت‌های میانی برش باغ‌ونگ و مقاطع نازک قسمت‌های زیرین، میانی و بالایی برش دنا دیده شده است.

**توصیف:** فسیل *Vermiporella longipora* به صورت

گزارش شده است. (شکل ۴)

*Vermiporella nipponica* Endo 1954 emend.  
Kochansky & Herak 1959  
(Pl. 4, Figs. 1-4)

**ماتریال:** تعداد زیادی نمونه در مقاطع نازک قسمت‌های پایین برش باغ‌ونگ دیده شده است.

**توصیف:** فسیلی است با دیواره کلسیتی دانه ریز یا میکریت در زیر میکروسکوپ به رنگ تیره دیده می‌شود و از لوله‌های خمیده‌ای شکل گرفته است و گاهی دو شاخه می‌شود. در بعضی نمونه‌ها فسیل در بخش ابتدایی وصل به قطعات موجود در محیط می‌باشد و یا کلاً به صورت آزاد می‌باشد. و دارای طول متفاوتی تا ۵ میلی‌متر را دارا است. قطر خارجی، قطر داخلی و ضخامت دیواره به علت نامنظم بودن دیواره ضخامت آن در همه نقاط یکسان نیست. شاخه‌ها در سطح مقطع چند ضلعی تا دایروی شکل بوده و شاخه‌ها به صورت نامنظم بر روی ساقه قرار دارند و به صورت عمودی از محور ساقه جدا می‌شوند.

**مقایسه:** تفاوت مهمی مابین نمونه‌های مطالعه شده از برش باغ‌ونگ و نمونه‌های تایپ وجود ندارد.

**گسترش و پراکندگی:** این میکروفسیل تا کنون از ژاپن، اندونزی، افغانستان، یوگسلاوی، اتریش، آمریکای شمالی، الجزایر، ترکیه یافت شده است و به صورت پراکنده در قسمت زیرین برش باغ‌ونگ یافت شده است.

*Pseudovermiporella sodalica* Elliott 1958  
(Pl. 1, Figs. 1-3, 5, Pl. 3, Fig. 9, Pl. 4, Figs. 8-11)

**ماتریال:** تعداد زیادی نمونه از سرتاسر برش جمال و به تعداد زیاد در مقاطع نازک قسمت‌های پایین برش باغ‌ونگ و در قسمت‌های پایینی برش دنا دیده شده

دارند این شاخه‌ها بعد از جدایش از ساقه به صورت موازی همدیگر می‌باشند (Pl. 4 Fig. 13). بعضی از پورها به سمت خارج دو شاخه می‌شود که زاویه نسبتاً کمی را با همدیگر دارد و بعد از جدایش به موازات همدیگر قرار می‌گیرد. از ساقه اصلی لوله‌ها و دوایری به قطر ۰/۱ تا ۰/۱۵ میلی‌متر جدا شده که پورها از آن منشعب و احتمالاً محل جدایش ساقه‌های دیگری است که از ساقه اصلی جدا می‌شود.

**بحث:** گرچه این میکروفسیل به جلبک‌ها نیز نسبت داده شده ولی دیواره کلسیت پرمینزیوم و پورهای ظریف آن این مورد را دچار شک می‌نماید ضمن اینکه انشعاب در جلبک‌ها از ساقه اصلی به صورت شاخه‌هایی با قطرهای مشخص است. در صورتیکه جدایش و منشعب شدن ساقه با قطرهای مختلف در جلبک‌های سبز داسی‌کلاداسه دیده نمی‌شود و تعلق آنها را به جلبک‌ها رد می‌نماید. این میکروفسیل بیشتر در پلاتفرم داخلی یک رمپ کربناته در عمقی بین ۲۵-۵ متر وجود دارد اما این میکروفسیل پروبلماتیک گاهی در محدوده سدهای اوولیتی در عمقی بین صفر تا پنج متر هم دیده می‌شود ولی به ندرت در محدوده رمپ میانی در عمقی بین ۲۵ تا ۵۰ متر دیده می‌شود.

**مقایسه:** نمونه‌های مشاهده شده در برش باغ‌ونگ در بخش دیواره دارای دوایری است که که از بخش میانی و یا کناری در ساقه منشعب می‌شود و احتمالاً شاخه‌های جدید را شکل می‌دهد و این دوایر در نمونه‌های برش دنا و نمونه‌های معرفی شده از ترکیه دیده نشده‌اند. در نمونه‌های کوه دنا طول ساقه نسبت به شاخه‌ها کوچکترند.

**گسترش و پراکندگی:** این نمونه از پرمین ترکیه و آهک جمال و قسمت‌های پایینی و میانی برش دنا



است.

همراه جلبک‌های داسی‌کلاداسه از جمله *Mizzia* sp. دیده می‌شود. محدوده عمق این میکروفسیل بین ۱۰-۵ متر و به ندرت به ۵۰ متر می‌رسد. این میکروفسیل در رخساره‌های فلوتستون، پکستون و وکستون بیشتر از رخساره‌های گرینستون و رودستون دیده می‌شود.

**مقایسه:** تفاوت مهمی مابین نمونه‌های مطالعه شده از برش‌های حوض دوراه، باغ‌ونگ و برش دنا با نمونه تایپ معرفی شده توسط Elliott (1958) از پرمین عراق وجود ندارد.

**گسترش و پراکندگی:** این میکروفسیل تا کنون از عراق، افغانستان، یوگسلاوی، اروپا، آمریکای شمالی، الجزایر و ترکیه گزارش شده و در تمام لایه‌های کربناته سازند جمال در برش حوض دوراه و قسمت‌های زیرین برش باغ‌ونگ و به صورت پراکنده از پایین تا بالای برش دنا یافت شده است.

*Aeolisaccus dunningtoni* Elliot 1958  
(Pl. 2, Figs. 7-8, Pl. 4, Figs. 6-7, 16)

**ماتریال:** این میکروفسیل پروبلماتیک در سرتاسر بخش زیرین تا بالای برش باغ‌ونگ و تنها در دو مقطع در قسمت‌های پایینی برش دنا دیده شده است.

**توصیف:** لوله‌های آهکی توخالی با دیواره نازک و تیره رنگ، به تدریج در انتها باریک می‌شود، در دو انتها باز است. محور طولی کمی نامنظم و یا کمی کج شده و دیواره‌ها موجی شکل است.

**بحث:** این میکروفسیل پروبلماتیک بسیار شبیه به *Earlandia* sp. است و معمولاً با این روزن‌دار اشتباه گرفته می‌شود و بویژه بسیار شبیه به گونه *Earlandia elegans* است. اما تفاوت آنها در دیواره نازکتر با *Earlandia elegans* است. *Aeolisaccus* sp. دارای

**توصیف:** این فسیل پروبلماتیک شامل تعدادی لوله با قطرهای مختلف از ۰/۱ تا ۰/۴ میلیمتر در کنار یکدیگر می‌باشد که سطح مقطع دایروی، بیضی یا نامنظم می‌باشد و تداعی کننده حجره‌های یک فرامینفیری است که در کنار یکدیگر واقع شده است. در قسمت وسط بعضی از لوله‌ها لایه‌ای تیره میکربیتی به ضخامت حداکثر ۰/۰۱ میلیمتر وجود دارد ولی در تمام آنها لایه میکربیتی تیره تا خاکستری از ۰/۱ تا ۰/۳ میلیمتر وجود دارد و سپس پورهایی به صورت عمودی از آن خارج می‌شود که قطر ۰/۰۳ تا ۰/۰۵ میلیمتر را داراست و طول پورها از ۰/۰۵ میلیمتر تا ۰/۲۵ میلیمتر متغییر می‌باشد. هر پور به صورت نسبتاً عمودی از ساقه منشعب می‌شود که بعضی از آنها در میانه کمی متورم شده و مجدد در انتها به حالت اولیه بر می‌گردد. سطح مقطع پورها به صورت چند ضلعی گرد شده می‌باشد.

**بحث:** بر اساس مطالعات (Henbest 1963) این میکروفسیل یک روزن‌دار از خانواده میلیولیدا است. اما با این حال (Granier & Deloffre 1995) این میکروفسیل را به عنوان جلبک در نظر می‌گیرند. گسترش و رنگ کهربایی این میکروفسیل بیشتر موجب می‌شود آن را جزء روزن‌داری از خانواده میلیولیدا در نظر گرفت اما زمانی که این میکروفسیل تبلور محدود پیدا کرده باشد و سمت مرکزی آن پیشروی پیدا کرده باشد با جلبک‌های سبز داسی‌کلاداسه اشتباه گرفته می‌شود. به طور کلی دانشمندان با ۴ خانواده از روزن‌داران از جمله Hemigordiopsidae, Hemigordiidae, Cornuspiridae, Neodiscidae, قرابت این میکروفسیل را نزدیک می‌دانند (Galliot & Vachard 2007). این میکروفسیل پروبلماتیک در پلاتفرم داخلی در محدوده زون فوتیک به

ابتدا از رسوبات پرمین روسیه گزارش شده و سپس از سایر نقاط دنیا از جمله افغانستان و اروپا (سیسیل) گزارش شده است. همچنین در قسمت‌های میانی برش باغ‌ونگ وجود دارد.

اجداد جلبک‌های قرمز پالئوزوئیک پسین و الگ‌های قرمز نامشخص (*problematic algae*):

این اصطلاح اجداد الگ‌های قرمز یا اجداد کورالیناسه اشاره به الگ‌های پالئوزوئیک پسین دارد که دارای تال نامنظم بوده و دارای ساختمان سلولی پری‌تالوس و هیپوتالوس هستند. اما دیگر گروه‌های فوق، وابستگی و ارتباط زیاد مشخصی با جلبک‌ها ندارند برای مثال *Ungdarella* که گاهی مواقع با جلبک‌ها قابل قیاس است و گاهی مواقع با روزن‌داران، هیدروزا و اسفنج‌ها مقایسه می‌شوند. دو گروه دیگری که در پالئوزوئیک پسین زیست می‌نموده ارتباط مشخصی با الگ‌ها ندارند و فقط بر اساس اختلاف روزن‌داران همراه قابل تشخیص هستند.

Ungdarellaceae Maslov 1956  
*Ungdarella* Maslove 1950  
*Ungdarella uralica* Maslov 1650  
 (Pl. 2, Figs. 1-5)

**ماتریال:** این نمونه در مقاطع نازک بخش کربناته پایین برش دنا دیده شده است.

**توصیف:** از یک تالوس منشعب شده تشکیل شده است که شامل تعدادی تارهای استوانه‌ای شکل است که کنار هم قرار گرفته‌اند. این تارهای استوانه‌ای شکل نسبت به یکدیگر به صورت تقریباً موازی قرار گرفته‌اند. بین هیپوتالوس‌ها و پری‌تالوس‌ها در این جنس تفاوتی وجود ندارد. تالوس‌ها دارای رنگ زرد عسلی چشمگیری هستند. طول تالوس‌ها در اندازه‌گیری‌های انجام شده

پرولوکولوس بسیار کوچک است که به ندرت در داخل مقاطع دیده می‌شود

**مقایسه:** نمونه‌های مطالعه شده از برش باغ‌ونگ نسبت به برش دنا دارای خمیدگی بیشتری در راستای طولی هستند. از طرفی این میکروفسیل در برش باغ‌ونگ به مراتب بیشتر از برش دنا است. برخلاف بعضی نمونه‌های مطالعه شده توسط (Vachard & Montenat 1981) در هیچ کدام از نمونه‌های دیده شده از این میکروفسیل در مقاطع نازک برش دنا و برش باغ‌ونگ پرولوکولوس دیده نشده است.

**پراکندگی و گسترش:** این میکروفسیل ابتدا از رسوبات پرمین عراق گزارش شده و سپس از سایر نقاط دنیا از جمله افغانستان و اروپا (سیسیل) گزارش شده است، همچنین در مقاطع نازک مربوط به بخش بالایی رسوبات پرمین آهک جمال و واحد کربناته پایینی سازند دالان در برش دنا دیده شده است.

*Koivaella permiansis* Chuvashov 1974  
 (Pl. 4, Figs. 5, 17)

**ماتریال:** این میکروفسیل در قسمت‌های میانی برش باغ‌ونگ مشاهده شده است.

**توصیف:** از لوله‌های آهکی مجزا تشکیل شده که در بعضی از نمونه‌ها در قسمت انتهایی دو شاخه می‌شوند. این لوله‌ها ۲ میلیمتر طول و ۰/۱ میلیمتر قطر دارند. دیواره این نمونه از آهک میکریتی می‌باشد و در برش عرضی دوایری شکل می‌باشد.

**بحث:** این میکروفسیل در عمق بین ۱۰-۵ متر وجود دارد و بندرت در اعماق کمتر از محدوده‌ی زون ایترتایدال یافت می‌شود.

**پراکندگی و گسترش:** این میکروفسیل پروبلماتیک

رشد کرده و دو شاخه شدن دوباره آنها ظاهر می‌شود. این همان مرحله شکل‌گیری *Ungdarella* است. (Vachard & Montenat 1981) لازم به ذکر است که بعضی از دانشمندان *Ungdarella* را در گروه جلبک‌های قرمز قرار می‌دهند. اما عده‌ای دیگر از آنها از جمله (Termier & Vachard 1975) آن را شبیه به اسفنج‌ها دانسته و جزء راسته *Aoujgaliida* قرار می‌دهند.

**مقایسه:** تفاوت چندانی بین *Ungdarella uralica* معرفی شده توسط Maslov، با نمونه‌های مشاهده شده در برش دنا دیده نمی‌شود. این میکروفسیل در برش‌های حوض‌دوره و باغ‌ونگ یافت نشده است.

**پراکندگی و گسترش:** این جنس تا کنون از آلمان، افغانستان، فرانسه و ایران (البرز) گزارش شده است و به صورت پراکنده در قسمت‌های پایینی برش دنا مشاهده شده است.

*Eflügelia* Vachard in Massa & Vachard, 1979  
*Eflügelia johnsoni* (Flügel, 1966)  
(Pl. 2, Figs. 10-11)

**ماتریال:** این نمونه در مقاطع نازک بخش کربناته پایین برش دنا و به تعداد کم در قسمت‌های زیرین برش جمال دیده شده است.

**توصیف:** تالوس آنها معمولاً از عناصر خردشده‌ای تشکیل شده که اگر به صورت افقی باشند شکسته به نظر می‌رسند و اگر به صورت عمودی باشند، قطعه قطعه نازک به نظر می‌رسند. ساختمان تال به صورت ردیفی از حجرات چهار گوش می‌باشد که دارای دیواره‌های نازک جدا کننده عمودی است و با ردیف‌های بالا و پائین به صورت متناوب قرار دارند ارتفاع بیشتر آنها از نظر عرض سلولی آنها بزرگتر است و ارتفاع تالوس آنها بین ۰/۱۴ تا ۰/۳۱ میلی‌متر و بیشترین پهنای آنها تا ۱/۴ میلی‌متر

۲/۳۵ میلی‌متر و عرض آنها (فاصله افقی تارها)، ۰/۱۵ تا ۰/۲ میلی‌متر است و قطر هر تار تالوس ۰/۱۵ تا ۰/۰۱ میلی‌متر است. دوشاخه‌ای شدن تالوس در بعدهای مختلف در تارهای استوانه‌ای تکرار می‌شود. این جلبک پروبلماتیک از قرارگیری قشرها و لایه‌های مخروطی شکل بر روی یکدیگر ساخته شده است که نوک این مخروط به سمت پایین است و از طرف نوک بر روی تکیه گاهی ثابت می‌شده است، جهت رشد آنها به سمت بالاست. این لایه‌های مخروطی شکل از تارهای عرضی و طولی درست شده‌اند، که تقاطع این تارها یک ساختمان مشبک را به فسیل می‌دهد (Vachard & Montenat 1981).

نمایش تارها و نحوه ارتباط حفره‌ها در تارها نسبت به یکدیگر (Vachard & Montenat 1981).

**بحث:** در توضیح فیلوژنی این میکروفسیل پروبلماتیک، احتمال می‌رود در ابتدا به صورت یک لوله لامینار منفرد و یا دو شاخه بوده که قسمت انتهایی آن به دور یک پایه لوله‌ای پیچ خورده است، که به این مرحله، مرحله تشکیل میکروفسیل *Moravammia* گویند. در مرحله دوم، چند *Moravammia* به صورت مجزا، اما تمامی طولشان بر روی پایه صاف و هموار قرار می‌گیرند که روی هم میکروفسیل *Kamaenella* را تشکیل می‌دهند. مرحله سوم، بر اثر افزایش قطر *Moravammia* ها، آنها از لحاظ طولی به یکدیگر چسبیده می‌شوند و *Pokorninella* را تشکیل می‌دهند. در مرحله چهارم جدار لوله‌ها با یکدیگر در هم آمیخته می‌شوند و تحت تأثیر این آمیختگی یک شبکه از عناصر طولی و عرضی بوجود می‌آید. که این مرحله *Stacheoides* تشکیل می‌شود. در مرحله پنجم، عناصر طولی و عرضی به صورت مخروطی شکل به سمت بالا

اندازه بلورها تا ۷۵۰ میکرومتر می‌رسد. در برش عرضی دیواره داخلی لوله‌ها دایره‌ای شکل و کاملاً صاف است اما سطح خارجی آنها به شدت موجی شکل تا خاردار است. طول لوله‌ها حداکثر ۳۰ میلی‌متر، دیواره خارجی آنها ۱۰ میلی‌متر و دیواره داخلی آنها در حدود ۶ میلی‌متر است. ضخامت دیواره در حدود ۱ میلی‌متر است.

**بحث:** در ابتدا (Flügel et al. 1990) این میکروفسیل را با بریوزوئرها و جلبک‌های مسأله‌دار ژوراسیک (*Bankia*) قابل مقایسه می‌داند. اما به خاطر شکل ظاهری متفاوت این میکروفسیل قرابت آن با بریوزوئرها و جلبک‌های مسأله‌دار هنوز مشخص نشده و موضوع سؤال برانگیز است. این پروبلماتیک در محیط‌های ریفی وجود دارد و به عنوان یکی از سازندگان ریف در نظر گرفته می‌شود. این پروبلماتیک به همراه اسفنج‌های هایپرکلسیفید (Senowbari -Daryan et al. 2005, 2006) و به همراه مرجان‌ها و بریوزوئرها و جلبک‌های سبز از جمله *Imperiella* sp. *Anchicodium* sp. *Tubiphytes* میکروفسیل‌های پروبلماتیکی از جمله *Tubiphytes Carinthiacus* و *obscurus* یافت می‌شود.

**مقایسه:** این میکروفسیل پروبلماتیک در این پژوهش تنها در مقاطع نازک برش باغ‌ونگ دیده شده است. نمونه‌های مشاهده شده در برش باغ‌ونگ فاقد ساختار داخلی هستند اما نمونه‌های مشاهده شده از آمریکا و سیسیل دارای تابولاها یا ساختمان متحدالمرکزاند. همچنین در نمونه‌های مشاهده شده از سیسیل تابولاها دارای منافذی هستند.

**گسترش و پراکندگی:** این میکروفسیل تا کنون از عمان، سیسیل و گوآدالوپ و برای اولین بار از برش باغ‌ونگ (ایران مرکزی) گزارش شده است (Senowbari -Daryan and Rashidi 2011).

می‌رسد دیواره به به رنگ قرمز عسلی به نظر می‌رسد و اکثراً روی جلبک‌های دیگر یا روی قطعات خرد شده فوزولینیدها یا قطعات خرد شده پوسته جانوران دیگر دیده می‌شوند.

**بحث:** این میکروفسیل در آب‌های کم عمق (۲۵m-۵) زندگی می‌کرده است. (Flügel 1980).

**مقایسه:** تفاوت اصلی این جنس در نمونه‌های مشاهده شده از ایران با نمونه معرفی شده توسط (Massa & Vachard 1979) در رنگ آنهاست، که نمونه‌های مشاهده شده در این برش به رنگ زرد روشن هستند. این میکروفسیل در برش باغ‌ونگ یافت نشده است.

**پراکندگی و گسترش:** این جنس تا کنون از آلمان، افغانستان، عمان، ایران (البرز) گزارش شده است و به صورت پراکنده در قسمت‌های پایینی برش دنا و جمال مشاهده شده است.

*Lercaritubus prolematicus* Flügel, Senowbari-Daryan & Die Stefano, 1990 (Pl. 3, Figs. 10, 11)

**ماتریال:** این میکروفسیل در چندین مقطع نازک از برش باغ‌ونگ دیده شده است.

**توصیف:** لوله‌ای شکل است. این میکروفسیل چه به صورت منفرد چه به صورت شاخه‌ای شامل چندین بند است که درون یکدیگر جای گرفته‌اند. هر بند منفرد دارای یک یقه مجزا در اطراف دهانه بند است. این حالت تنها در بعضی از نمونه‌های مربوط به ایران مشاهده شده است.

دیواره‌های لوله‌ای آنها دوباره متبلور شده است. بلورهای منفرد آن در هنگام عبور دادن نور از خود رنگ روشن تا زرد مایل به قهوه‌ای از خود نشان می‌دهند.

دیواره حفرات در *Uvanella* بر خلاف *Vangia* به شدت ضخیم و منفذدار است. ۲- حفرات دایره‌ای کوچک که در *Vangia telleri* مشاهده می‌شود در نمونه‌های *Uvanella* دیده نمی‌شود. ۳- حفره‌های بزرگ که در *Vangia telleri* دیده می‌شود و با فعالیت این میکروفسیل پروبلماتیک افزایش می‌یابد، در جنس *Uvanella* مشاهده نمی‌شود. ۴- اسکلت *Uvanella* Senowbari (-) (Daryan 2011) و تنها در تریاس میانی تا پسین دیده می‌شود و در پرمین تا کنون گزارش نشده است.

قرابت این میکروفسیل با *Uvanella irregularis* بحث‌انگیز است. به علاوه تجمع بی‌قاعده *Vangia* خیلی شبیه به کلونی بریوزوئرها است، اما عناصر جزئی بریوزوئرها در این پروبلماتیک قابل مشاهده نیست.

مقایسه: این میکروفسیل پروبلماتیک در این پژوهش تنها در مقاطع نازک برش باغ‌ونگ دیده شده است. (شکل ۴ و ۵)

*Vangia telleri* (Flügel in Flügel et al. 1984)  
Senowbari-Daryan & Rashidi 2011

(Pl. 3, Figs. 12, 13)

ماتریال: این میکروفسیل پروبلماتیک به صورت فراوان در چندین مقطع نازک از برش باغ‌ونگ دیده شده است.

توصیف: این میکروفسیل از نظر ابعاد به چندین میلی‌متر می‌رسد و دارای دوایر متعدد، لوله‌ای شکل، بیضوی و یا اطاقک‌هایی است که توسط دیواره‌های نازک میکرایتی از یکدیگر جدا شده‌اند. در این ارگانسیم نه فقط شکل حفره‌ها، بلکه اندازه آنها خیلی متنوع است. حفره‌های لوله‌ای شکل تقریباً در همه نمونه‌ها دیده می‌شود. فراوانی *Vangia telleri* در ماتریکس میکرایتی می‌تواند دلالت بر رشد آنها بر روی سطح رسوبات داشته باشد. این ارگانسیم بندرت در اطراف ارگانسیم‌های دیگر رشد می‌کند.

بحث: این میکروفسیل پروبلماتیک با نمونه‌ای اسفنج به نام *Uvanella irregularis* به سن پرمین میانی از اسلونی قابل مقایسه است. اما به دلایلی از جمله: ۱-

Problematic Microfossils Regions												
	<i>Tubiphytes obscurus</i>	<i>Tubiphytes carienthiacus</i>	<i>Vermiporella longipora</i>	<i>Vermiporella nipponica</i>	<i>Pseudovermiporella sodalica</i>	<i>Aeolisaccus dunningtoni</i>	<i>Ungdarella uratica</i>	<i>Stacheoides</i> sp.	<i>Eflugelia johnsoni</i>	<i>Koivaella permianensis</i>	<i>Vangia telleri</i>	<i>Lercaritubus problematicus</i>
Bagh-e Vang Profile	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
Howz-e Dorah Profile	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Dena Profile	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-

شکل ۴- جدول پراکندگی میکروفسیل‌های پروبلماتیک حاضر در برش‌های باغ‌ونگ، حوض‌دوره و برش دنا (علامت + = حضور، علامت پاره خط = نبود)

Age	Cambrian	Ordovician	Silurian	Devonian	Carboniferous	Permian	Triassic	Jurassic	Cretaceous
<i>Tubiphytes obscurus</i>					—	—	—	—	—
<i>Tubiphytes carinthiacus</i>						—			
<i>Vermiporella longipora</i>			—						
<i>Pseudovermiporella sodalica</i>						—			
<i>Aeolisaccus dunningtoni</i>						—			
<i>Ungdarella uralica</i>					—	—			
<i>Stacheoides sp.</i>					—	—			
<i>Eflugelia johnsoni</i>						—			
<i>Koivaella permianensis</i>						—			
<i>Vangia telleri</i>						—			
<i>Lercaritubus problematicus</i>						—			

شکل ۵- جدول گستره سنی میکروفسیل‌های پروبلماتیک آهک جمال و سازند دالان در برش‌های مورد مطالعه

جلبک‌های سبز، میکروسپونجیا و پروتیستا دارند، تحت عنوان *Moravamminidae* یا *Paleoberesellaceae* نام‌گذاری می‌شوند. ۲- گروهی که دارای اشکالی لامینار و حجره حجره هستند و دارای قرابت نزدیکی با جلبک‌های قرمز، میکروسپونجیا و شاخه پروتیستا هستند و تحت عنوان *Aoujgaliidae* یا *Ungdarellaceae* نام‌گذاری می‌شوند. این دو گروه به علت قرابتشان با جلبک‌ها و پروتیست‌ها، عمق‌سنجی دیرینه آنها بحث‌برانگیز است (Vachard & Crozar 2010). اما حضور این میکروفسیل‌ها در آهک‌های نواحی مورد مطالعه گویای عمق کم و زون فوتیک می‌باشد به طوری که وجود و حضور این گروه‌ها به نور وابسته است و هرچه ضخامت

گسترش و پراکندگی: *Vangia telleri* تا کنون از عمان، سیسیل، اسلونی، کاروانک، آمریکا (تگزاس)، افغانستان و برای اولین بار از ایران در برش باغ‌ونگ گزارش شده است (Senowbari -Daryan & Rashidi 2011).

پالئواکولوژی رسوبات پرمین نواحی مورد مطالعه بر

اساس میکروفسیل‌های پروبلماتیک

دوگروه از میکروفسیل‌های پروبلماتیک که در نهشته‌های پرمین دارای فراوانی قابل توجهی هستند شامل: ۱- گروهی که دارای اشکال تابولار و تک حجره‌ای کشیده، دارای پرده و شاخه‌ای شکل هستند که قرابت نزدیکی به

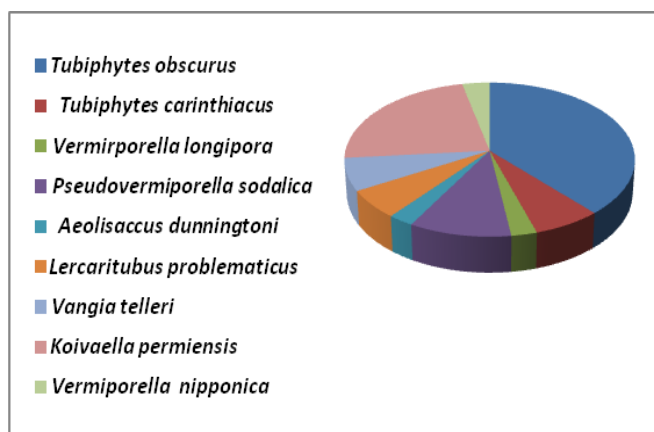
میکروفسیل‌های پروبلماتیک در آهک‌های بخش زیرین سازند جمال در برش باغ‌ونگ و بخش کربناته پایین کوه دنا از فراوانی زیادی برخوردارند، (شکل ۶ د) بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بخش کربناته زیرین برش دنا و آهک‌های بخش زیرین برش باغ‌ونگ در منطقه‌ای تحت نفوذ نور و انرژی امواج شکل گرفته‌اند. ۴- حضور میکروفسیل پروبلماتیک *Lercaritubus problematicus* در آهک‌های بخش زیرین عضو باغ‌ونگ که گویای محیط‌های ریفی است و عدم حضور آن در نهشته‌های سازند جمال در برش حوض‌دوراه و سازند دالان در برش دنا، وجود یک محیط مناسب جهت تشکیل ریف را در ناحیه باغ‌ونگ توجیه می‌کند. این موضوع را حضور اسفنج‌های کربناته و توبیفیت‌هایی با ضخامت دیواره خارجی بیش از ۲ میلی‌متر و گاه‌ا ۷ میلی‌متر در تمام برش جمال و در بخش زیرین برش باغ‌ونگ، به طور کامل اثبات می‌کند. با مطالعه *Eflügelia* sp., *Ungdarella uralica* در مقاطع نازک برش دنا و مقایسه آن با مطالعات (Vachard & Montenat 1981) در افغانستان، ۳ تفاوت مهم در مورد این دو میکروفسیل به دست آمد: این دو میکروفسیل، هر دو در آب‌های کم عمق ۲۵ m تا ۲ دیده می‌شوند. اما *Ungdarella* در محیط کم عمق تر لاگون و پشت ریف نیز دیده می‌شود. *Eflügelia* در اعماق زیادتر نیز دیده می‌شود. تفاوت دیگر این دو میکروفسیل در این است که *Ungdarella* sp. همیشه نشان‌دهنده یک شرایط آب و هوایی تروپیکال و گرمسیری است. اما *Eflügelia* sp. در دماهای کمتر (آب و هوای خنک) نیز وجود دارد. سومین تفاوت در این است که، در یک شرایط مساعد *Ungdarella* sp.، در مقاطع نازک به تعداد زیاد دیده می‌شود. اما *Eflügelia* sp. به تعداد خیلی کم (یکی یا قطعه‌ای از آن) در مقاطع دیده می‌شود.

دیواره انگادارالا و توبیفیتس بیشتر باشد گویای عمق کمتر و نفوذ بیشتر نور به حوضه است. (Leinfelder et al. 1996). به طور کلی میکروفسیل‌های پروبلماتیک از اعماق ۱۰ تا ۳۰ متر در آب دریا دارای حداکثر فراوانی و تنوع هستند. این گروه از میکروفسیل‌ها (*Koivella permianensis*, *Vermiporella* sp. *Tubiphytes obscurus*, *Eflügelia* sp.) محیط‌های کم عمق شرایط آب و هوایی تروپیکال<sup>۱</sup> و گرمسیری است. اما *Lercaritubus problematicus* و به عنوان یکی از سازندگان ریف در محیط‌های ریفی وجود دارد. بنابر این براساس داده‌های چون وجود فوزولینید درشت به همراهی جلبک‌ها و اسفنج‌ها و داده‌های حاصل از پروبلماتیک‌ها شرایط تشکیل آهک‌های پرمین در هر سه ناحیه محدود به نواحی کم عمق و در زون نوری تشکیل شده است. (شکل ۵)

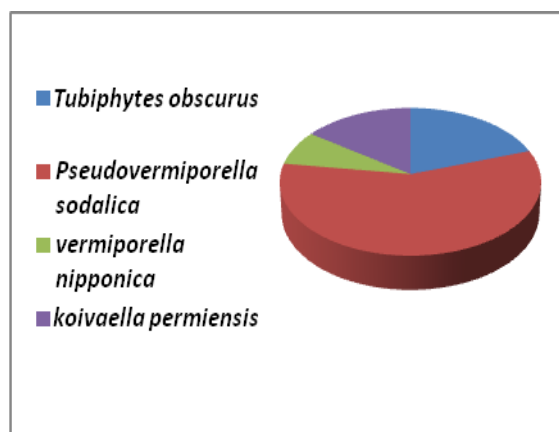
### نتیجه‌گیری

میکروفسیل‌های پروبلماتیک به علت فراوانی گسترده ابزار مناسبی در تبیین دیرینه بوم‌شناسی، توالی‌های پرمین میانی و پسین به شمار می‌روند. از این رو با توجه به فراوانی این گروه از میکروفسیل‌ها در آهک‌های بخش زیرین سازند جمال (برش باغ‌ونگ) و سازند دالان (برش دنا) می‌توان نتیجه گرفت که: ۱- بجز میکروفسیل پروبلماتیک *Tubiphytes* sp. که با داشتن ضخامت دیواره کمتر از ۰/۴ میلی‌متر در اعماق صدمتری و بیشتر نیز دیده می‌شود. تمامی میکروفسیل‌های معرفی شده در هر دو برش در اعماق کم یافت می‌شوند. ۲- تنوع گونه‌ای این گروه از میکروفسیل‌ها در هر سه برش مطالعه شده به یک اندازه است. (شکل‌های ۶ الف تا ج) اما از لحاظ فراوانی، فراوانی این گروه از میکروفسیل‌ها در برش جمال و باغ‌ونگ به مراتب بیشتر از برش دنا است. ۳-

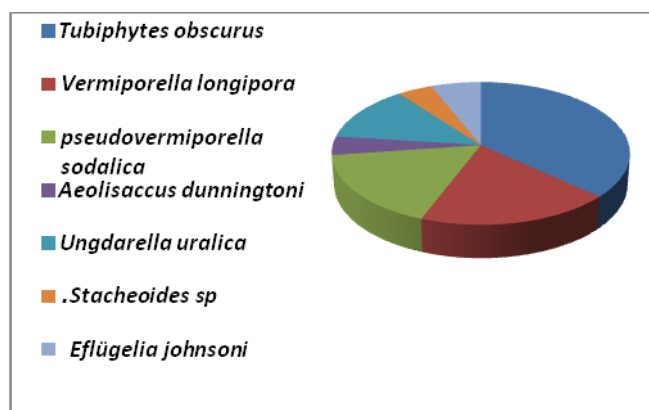
<sup>1</sup> Tropical



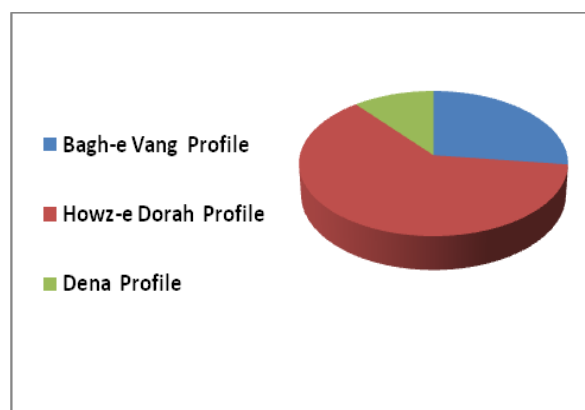
الف



ب



ج



د

شکل ۵- نمودار دایره‌ای فراوانی میکروفسیل‌های پروبلماتیک در در برش‌های مورد مطالعه الف: برش باغ‌ونگ، ب: برش حوض دوره،

ج: برش دنا، د: مقایسه فراوانی میکروفسیل‌های پروبلماتیک موجود در هر سه برش

## منابع

زمین، سال اول، ش. ۳، ص. ۴۴-۵۵.  
 پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۴، زمین‌شناسی ایران (سیستم پرمین در ایران): طرح تدوین کتاب، سازمان زمین‌شناسی کشور، ش. ۲۲، ۳۴۰ ص.  
 پرویزی، ط.، ۱۳۸۸، بایوستراتگرافی سازند دالان بر اساس جلبک‌ها و فرامینیفرها در جنوب کوه دنا (یاسوج): پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور واحد شیراز، شیراز، ۱۷۰ ص.  
 رشیدی، ک.، ۱۳۸۵، شناسایی و پالئواکولوژی جلبک‌ها و اسفنج‌های آهکی پرمین (سازند جمال) در ناحیه طبس: پایان‌نامه دکتری، دانشگاه اصفهان،

آقاناتی، ع.، ۱۳۸۵، زمین‌شناسی ایران: سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور، ۵۸۶ ص.  
 بگی، ح.، و ع.، همدانی، ۱۳۸۴، اولین گزارش از توبی‌فیت‌های مورن‌سیس در سازند اسفندیار: نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم پاییز و زمستان، سال پنجم، ش ۳-۴، ص ۶۱۹-۶۳۰.  
 پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۱، اشکوب چنگ‌سینگین (Changhsingien) همردیف دوراشامین (Dorashamian) در شرق ایران، کشف جنس *Colaniella* و اهمیت زیست‌چینه‌ای آن: علوم



- Several species from Kinsho-zan, Akasakamachi, Gifu-ken: The Science Reports of the Saitama University, series B (Bibliography and Earth Sciences), Urawa, v. 1, no. 3, p. 209-216
- Ernst, A., T. Parvizi and K. Rashidi, 2011, Some Bryozoa from the Upper Permian Dalan Formation of Dena Mountain in SW Iran: *Freiberger Forschungshefte*, v. 19, p. 71-81
- Flügel, E., 1980, Die Trogkofel-stufe im Unterperm der Karnischen Alpen: *Carinthia II*, 36 (Sonderband), 260 p.
- Flügel, E., 2004, *Microfacies on carbonate rocks*, Springer, Berlin, 976p.
- Flügel, E., P. Di Stefano, and B. Senowbari-Daryan, 1990, *Lercaritubus problematicus* n. gen. n. sp., a Lower Permian reef organism from western Sicily: *Bulletin, Society, Paleontology, de Italiana.*, v. 29, no. 3, p. 361-366
- Gaillot, J., and D. Vachard, 2007, The Khuff Formation (Middle East) and time-equivalents in Turkey and South China: biostratigraphy from Capitanian to Changhsingian times (Permian), new foraminiferal taxa and palaeogeographical implications: *Paleontology*, v. 57, p. 37-223.
- Grainer, B., and R. Deloffre, 1995, Inventaire critique des algues dasycladales fossiles, IIIème partie: Les algues dasycladales du Permien et du Trias: *Revue de Paleobiologie*, v. 14, no. 1, p. 49-84.
- Henbest, L., 1963, Biology, mineralogy, and diagenesis of some typical late Paleozoic Sedimentary of foraminifera and algal-foraminiferal colonies: *Cushman Foundation for Foraminiferal Research, Special Publication*, v. 6, p. 1-44.
- Insalaco, E., A. Virgone, B. Courme, J. Galliot, M. Kamali, A. Moallemi, M. Lotfipour, M., and S. Monibis, 2006, Upper Dalan Member and Kangan Formation between the Zagros Mountains and Offshore Fars, Iran depositional system, biostratigraphy and stratigraphic architecture: *Geol, Arabia*, v. 11, no. 2, p. 75-176.
- Kochansky-Devidé, V., and M. Herak, 1959, On the Carboniferous and Permian Dasycladaceae of Yugoslavia: *Geology. Vjesnik (Zagreb)*, v. 13, p. 65-94.
- Kochansky-Devidé, V., 1970, "Permski Mikrofosili Zahodnih Karavank" [Permische mikrofosilen der Westkarawaken]: *Geologija- Razparve in* اصفهان، ۳۰۸ ص.
- رشیدی، ک.، ب. صابرزاده ماهانی، ۱۳۸۹، نقش *Bachinella irregularis & Anchicodium aggregatum* و ژنز آن از نظر محققین مختلف، مراحل رشد و نقش این پروبلماتیک در رسوبات کربناته تریاس تا کرتاسه در نقاط مختلف ایران مرکزی: چهارمین همایش ملی زمین شناسی دانشگاه پیام نور- مشهد. ص ۲۵۶
- کاوسی، ع.، ۱۳۷۴، سنگ‌شناسی رسوبی، میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند دالان در جنوب غربی ایران (کوه دنا): پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران شمال، ۱۱۶ ص
- کیمیایگری، م.، ۱۳۷۴، مطالعه زمین‌شناسی و چینه‌شناسی رسوبات کرتاسه زیرین در ناحیه سه (جنوب کاشان): پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان ۱۳۲ ص.
- لطف‌پور، م.، ۱۳۸۴، بررسی محیط‌های رسوبی و چینه‌شناسی سکانسی سازند دالان در ناحیه زاگرس: *مجله علوم دانشگاه تهران*، جلد ۳۱، شماره ۱، ص ۲۲۱-۱۹۹
- علوی نائینی، م.، ۱۳۷۲، زمین‌شناسی ایران (چینه‌شناسی پالئوزوئیک ایران): طرح تدوین کتاب، سازمان زمین‌شناسی کشور شماره ۵، ۴۹۲ ص
- طاهری، ع.، ۱۳۸۱، چینه‌شناسی رسوبات پرمین (سازند جمال) در حوضه طبس: پایان‌نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ۱۶۵ ص.
- Chuvashov, B., 1987, Algues du Dèvonien, Carbonifere et Permien inférieur de 1, Oural moyen et mèridional. *Ecologie et Valeur stratigraphique*, In: *algues fossils de l'URSS, Akademy. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel. Geology. Geophysics*, p. 125-130.
- Elliott, G. F., 1958, Fossil microblematica from the Middle East: *Micropaleotolgy*, v. 4, no. 4, p. 419-428
- Endo, R., 1954, Stratigraphical and paleontological studies of the later Paleozoic calcareous algae in Japan, VIII –

- Senowbari –Daryan, B., and E. Flügel, 1993, Studies of fossils benthic algae: Bollettino della Soc, Paleontology, Ital, Spec, v. 1, no. 1, p. 353-382.
- Senowbari- Daryan, B., K. Rashidi, and A. Hamedani, 2005, Sponge assemblage from the Permian reefal limestone of Kuh-e-Bagh-e Vang , Shotori Mountains (eastern Iran): Geology, Carpathica, v. 25, no. 5, p. 381-406.
- Senowbari- Daryan, B., K. Rashidi, and A. Hamedani 2006, Two Permian Sphinctozoan Sponges from the Shotori Mountains (eastern Iran): Geology, Carpathica, v. 57, no. 6, p. 427- 432.
- Senowbari- Daryan, B., and K. Rashidi, 2010, The codiacean genera *Anchicodium* Johnson, 1946 *Iranicodium* nov. gen. from the Permian Jamal Formation of Shotori Mountains, northeast Iran: Rivista Italiana, v. 116, no. 1, p. 3-21.
- Senowbari- Daryan, B., and K. Rashidi, 2011, *Lercaritubus Problematicus* Flügel, Senowbari- Daryan and Di Stefano and *Vangia Telleri* (Flügel): Two Problematic organism from the Permian Jamal Formation of Shotori Moutains: norhtheast Iran: Rivista Italiana, v. 117, no.1, p. 1-10.
- Stöcklin, J., J. Eftekhar-Nezhad, and A. Hushmand-Zadeh, 1965, Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran): Geology. Survey of Iran, no. 3, 69p.
- Stolley, E., 1893, Ueber Silurische Siphoneen: Neues Jahrbuch für Mineralogie , Geologie und Paläontologie no. 2, 135–146. p. 135-146
- Termier, G., H. Termier, and D. Vachard, 1975, Recherches micropaléontologiques dans le Paléozoïque supérieur du Marco Central: Cahiers Micropaontologyl, no. 4, p. 1-99.
- Vachard, D., and C. Montenat, 1981, Biostratigraphie, micropaleontologie et paléogéographie du Permian de la region de Tezak (Montagnes centrals d’Afghanistan): Paleontology, Beitrage zur Naturgeschichte der Vorzeit 178, Abt, B, 88 p.
- Vachard, D., and P. Cozar, 2010, An attempt of classification of the Palaeozoic incertae sedis Algospongia: Rev Esp Micropaleont, v. 42, p.129-241.
- Vachard, D., and K. Krainer, 2001, Smaller Foraminifers, Characteristic Algae and Pseudo- algae of the latest Carboniferous/early Permian rattendorf group: Carnic Alps, Rivista de Italiana, v.107, p.169-185.
- porcila, Ljubljana, Knjiga, v. 13, p. 175-256
- Leinfelder, R. R., Nose, D. U. Schmid, and W. Werner, 1996, Microbial crusts of late Jurassic: Composition Paleocological significance and importance in reef construction: Facies, no. 29, p.195-230.
- Leven, E. J., and H. Vaziri Moghaddam, 2004, Carboniferous-Permian stratigraphy and Fusulinid of eastern Iran, The Permian in the Bagh-e Vang section (Shirgesht area): Rivista de Italiana. Paleontology. Stratigrphia. v. 110, no. 2, p. 441-465
- Massa, D., and D. Vachard, 1979, Le Carbonifère de Libye occidentale, Biostratigraphie et Micropal, Position dans le domaine Téthysien d’Afrique du Nord: Revue IFP, v. 24, no. p. 36-65.
- Masslov, P., 1956, Fossil calcareous algae of the U.S.S.R: Trudy Geol. Inst.an SSSR. no.160: 1-301
- Praturlon, A., 1963, Dasycladaceae from upper Permian of the Dolomites (Italy): Geol. Rom., no. 2, p. 119-150.
- Radoičić, R., 1959, Nekoliko problematicnih mikrofosila iz dinarešk krede, Bulletin du service Geologique et Geophysique de la R. P. De Serbia, v. 17; P. 86-92.
- Rashidi, K., and B. Senowbari- Daryan, Dasycladcean and Gymnocodiacean algae from Jamal Formation NE Iran Part 2 (in press).
- Rashidi, K., and B. Senowbari-Daryan 2010, Dasycladales from the Permian Jamal Formation of the Shotori Mountains, northest Iran, Part I: *Imperiella* Elliot and Süssli, *Nanjinoporella* Mu and Elliott, *Tabasoporella* nov. gen, and *Pseudotabasoporella* nov. gen: Facies v. 56: 111-136.
- Riding, R., and L. Guo, 1992, Affinity of Tubiphytes: Palaeontology palas v. 35, no. 1, p. 37-49.
- Rigby, J., 1958, Two new Paleozoic Hydrozoan: Palaeontology, v. 31, no.3, p. 583-586.
- Schlingintweit, F., 2011, Remarks on the *Pseudovermiporella* Elliott, 1958 and the origin of Thamatoporellacean algae: 10<sup>th</sup> International Symposium on fossil algae Cluj- Napoca, Romania, p. 74-75.
- Senowbari- Daryan, B., 1990, Die Systematische stellung der thalamiden Schwamme and ihre Bedeutung in der Erdgeschichte: Munchner, Geowiss, Abb., A, Geology. Palaontology, v. 21, p. 1-325.

## PLATE: 1

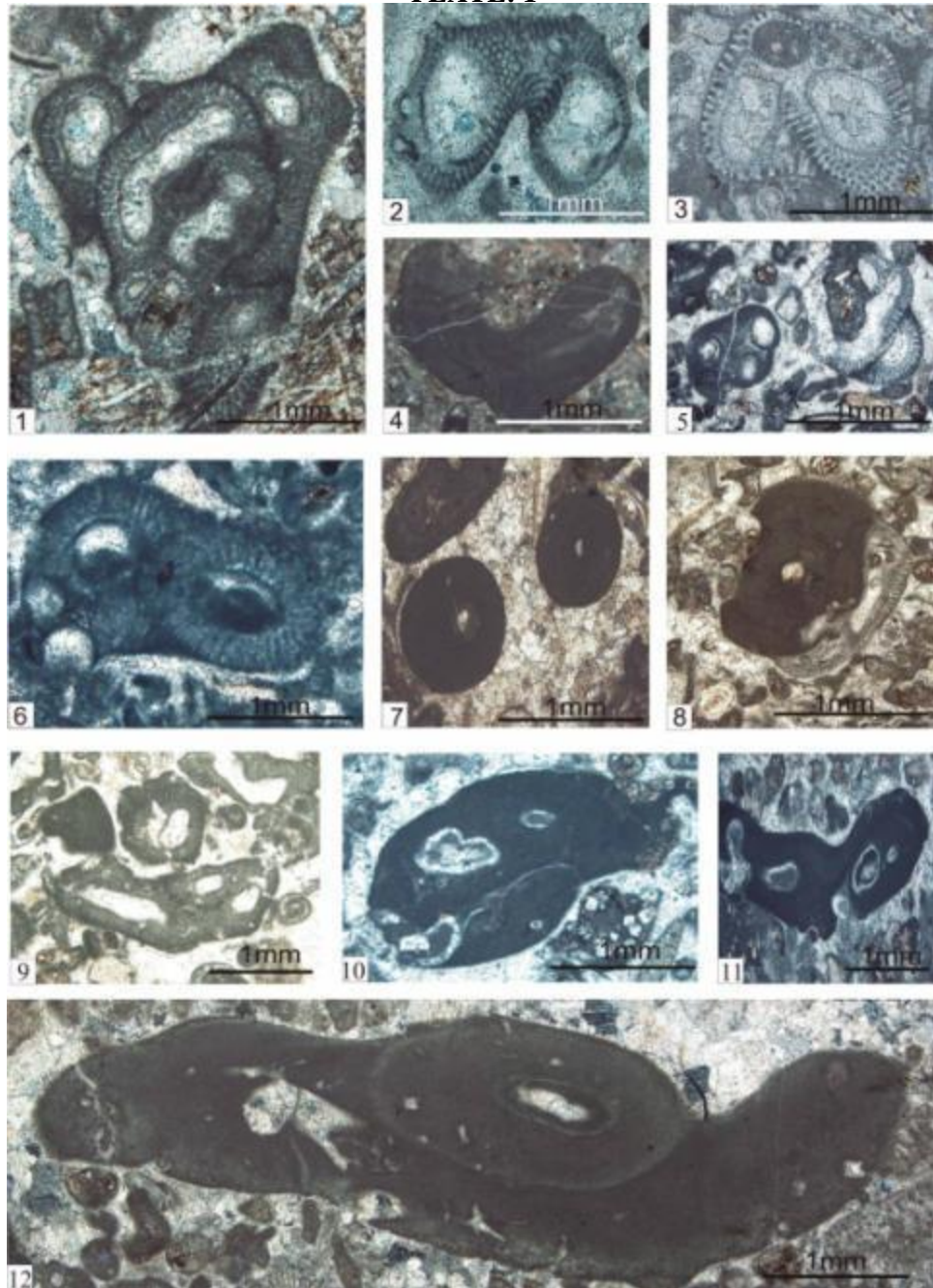


Plate 1: Figs: 1-*Pseudovermiporella sodalica*, Dalan Formation, Section of some specimens, Sample no. D44.

2-3, 5- *Pseudovermiporella sodalica*, Dalan Formation, Section of some specimens, Figs. 2-3, Sample no. D45, Figs. 5 Sample no. D25.

6- *Vermiporella* sp., Dalan Formation, Section of some specimens, Sample no. D19.

4, 7, 10- 12- *Tubiphytes obscurus*, Dalan Formation, Section of some specimens, Fig 4, Sample no. D24, Fig7, Sample no. D25, Figs 10-11, Sample no. D47, Fig 12, Sample no. D52.

8- *Tubiphytes obscurus*, Dalan Formation, Section of a specimen with Bryozoa, Sample no. D25.

9- *Vermiporella longipora*, Dalan Formation, Section of a specimen, Sample no. D19.



PLATE: 2

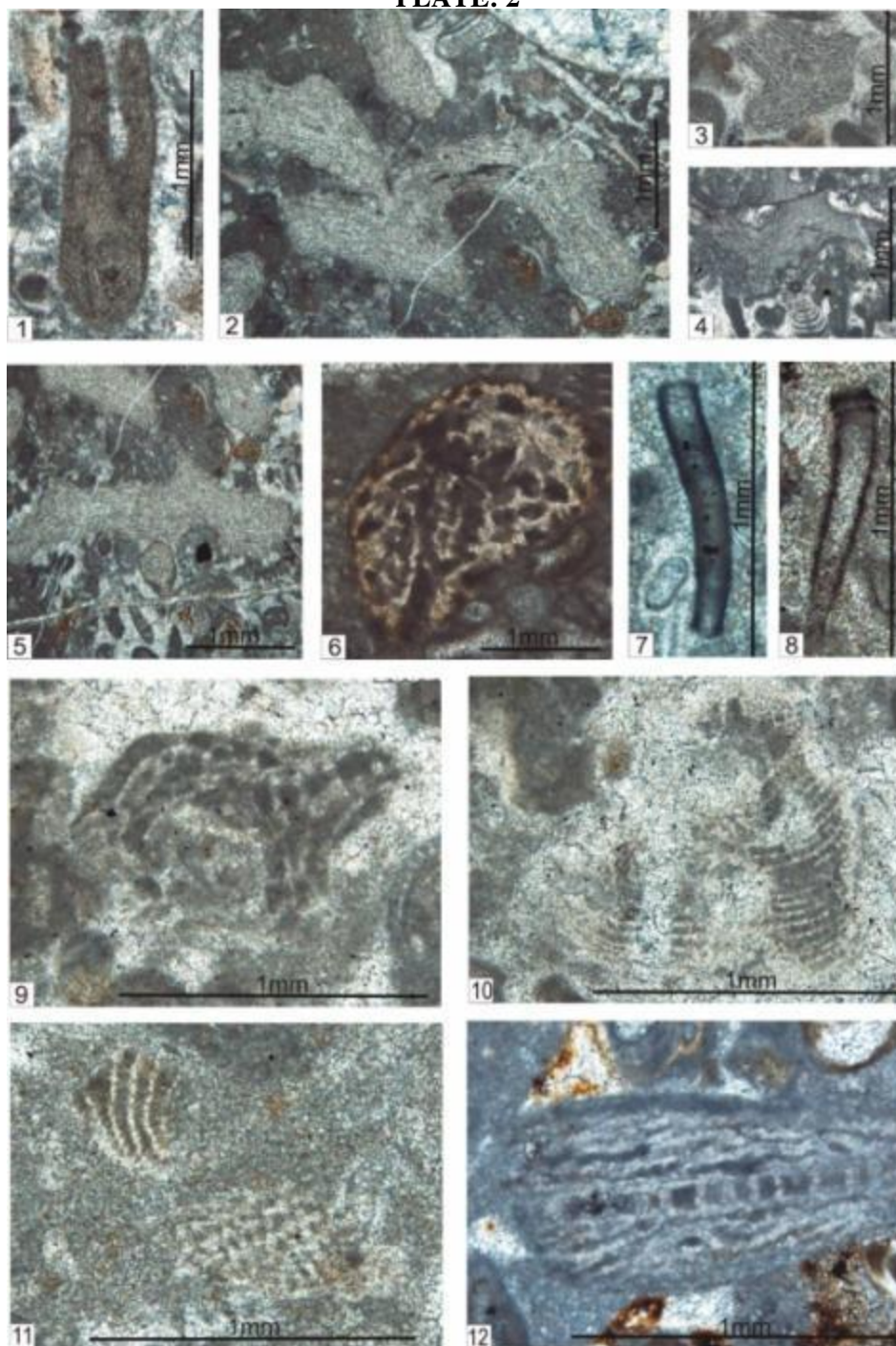
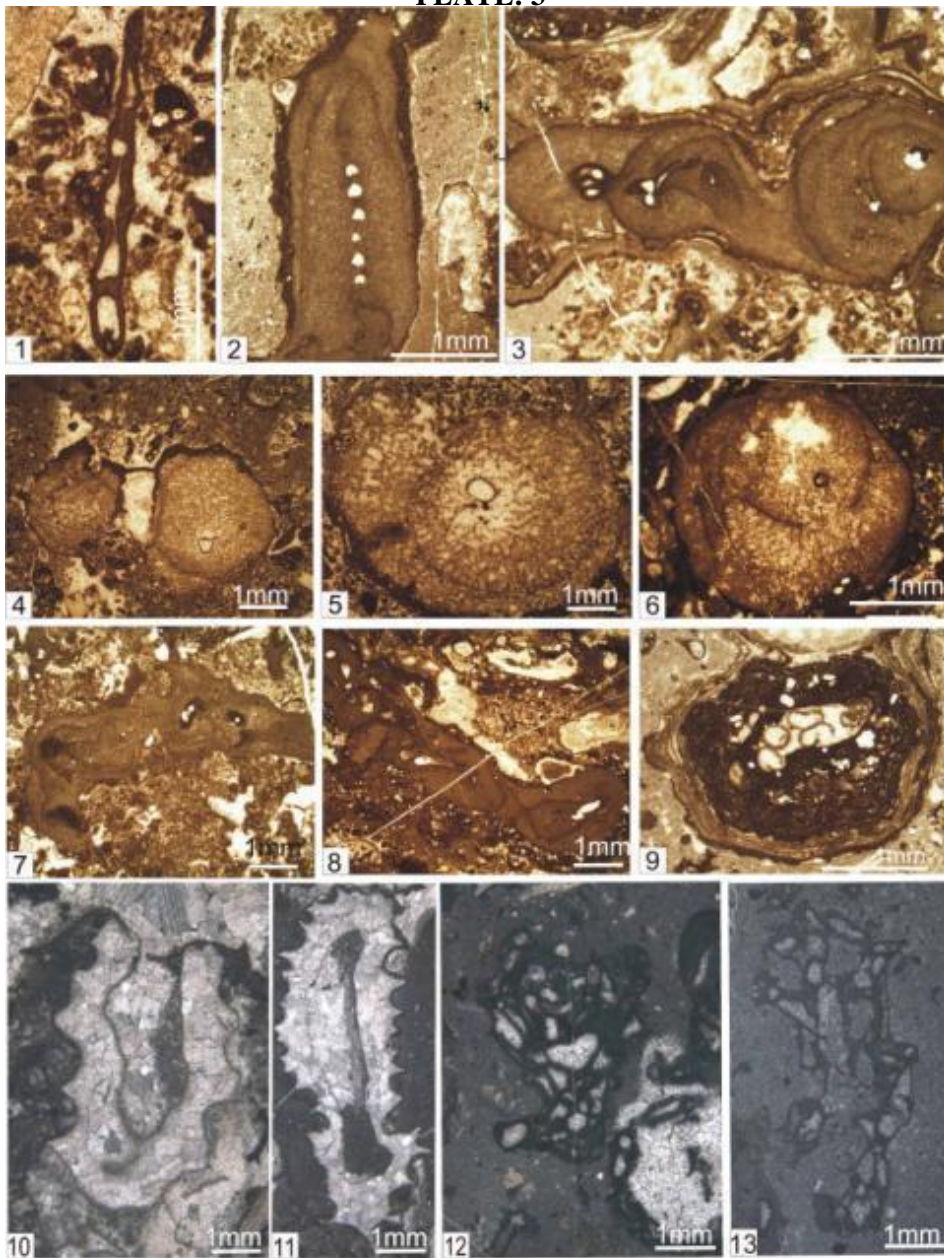


Plate 2: Figs 1- 5- *Ungdarella uralica*, Dalan Formation, Section of some specimens, Fig. 1, Sample no D36, Fig.2, Sample no. D24, Fig. 3, Sample no. D31, Fig. 4, Sample no. D46, Fig. 5, Sample no. D52.  
 6- *Stacheoides* sp., Dalan Formation, Longitudinal section, Sample no. D36.  
 7-8- *Aeolisacus dunningtoni*, Dalan Formation, Section of some samples, Fig. 7, Sample no. D46, Fig. 7, Sample no. D36.  
 9- *Stacheoides* sp., Dalan Formation, Shows a proeminence, Sample no. D49.  
 10,11- *Eflügelia* sp., Dalan Formation, Section of some specimens, Fig. 10, Sample no. D36, Fig 11, Sample no. D54.  
 12- *Stacheoides* sp., Dalan Formation, Section of a specimen, Sample no. D36.

## PLATE: 3



**Plate 3: Figs 1-3: *Tubiphytes obscurus*, Jamal Formation, All Figs. Longitudinal section of the specimen, Fig. 1, Sample no. 12/4, Fig. 2, Sample no. 4/3, Fig. 3, Sample no. 3/1.**  
**4-6: *Tubiphytes carinthiacus*, Jamal Formation, Showing open microfabric formed by widely spaced micritic lines, All Figs. Cross section of the specimen, Fig. 4, Sample no. 13/1, Fig. 5, Sample no. 12/4, Fig. 6, Sample no. 1/6.**  
**7-8: *Tubiphytes obscurus*, Jamal Formation, Section of the through several segments the specimen, Fig. 7, Sample no. 4/2/6, Fig. 8, Sample no. 12/2.**  
**9- *Psuedovermiporella sodalica*, Jamal Formation, Showing organic mesh, lining calcite, inner organic tube, Sample no. Dm3.**  
**10-11: *Lercaritubus prolematicus*, Jamal Formation, Longitudinal section of a broken specimen with wavy outer surface, Sampil no. DM27/1. (after Senowbari-Daryan and Rashidi, 2011 with Permission)**  
**12-13: *Vangia telleri*, Jamal Formation, Section through an aggregate with irregular chambers, Sampil no. Bm58.**



PLATE: 4

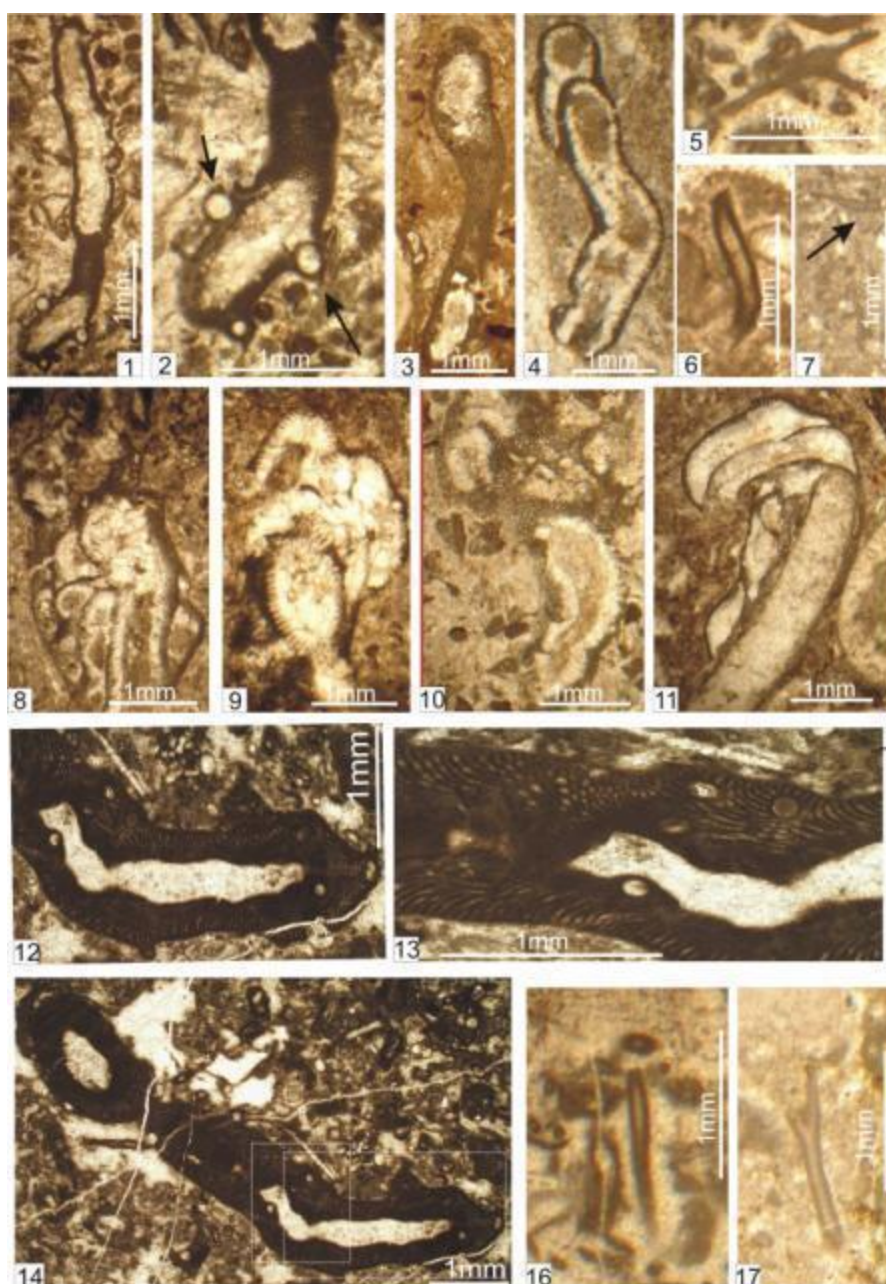


Plate 4: Figs. 1-4: *Vermiporella nipponica*, Jamal Formation, Longitudinal section, Fig. 1- 2 Sample no. Js42, Fig. 3, Sample no. Js103, Fig. 4, Sample no. Js86.  
 5, 17: *Koivaella perniensis*, Jamal Formation, Longitudinal Section of the specimen Fig. 5, Sample no. Bs28, Fig. 17, Sample no. Bs24.  
 6-7, 16: *Aeolisaccus dunningtoni*, Jamal Formation, Longitudinal section of the specimen, Fig. 6, Sample no. Bs26, Fig. 7, Sample no. Ds 38, Fig. 16, Sample no. B25.  
 8-11: *Pseudovermiporella sodalica*, Jamal Formation, Section of different side of the specimen with some grown tube with recrystalized wall, Fig. 8, Sample no. Js76, Fig. 9, Sample no. Js76, Fig. 10, Sample no. Js56, Fig. 11, Sample no. Js56.  
 12- 14: *Vermiporella longipora*, Jamal Formation, Section of a specimen with different magnification, Figs 12-14, Sample no. Bs36.