

## پالینومرفهای دریایی (آکری تارک ها) دونین پسین در ناحیه شاهزاده محمد کرمان

محمد قویدل سیوکی، استاد، انستیتوی نفت، دانشگاه تهران

عباس صادقی، دانشیار، گروه زمین شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

رقیه روزگار، کارشناس ارشد، دانشگاه شهید بهشتی\*

### چکیده

سازندهای پادها و بهرام در ناحیه شاهزاده محمد به ضخامت ۵۹۷ متر حاوی پالینومرفهای فراوان از قبیل آکریتارک ها، اسپورها، کیتینو زوآ و اسکلوکودونت می باشند. در این تحقیق تنها گونه های مربوط به آکریتارک و پرا سینوفیتای این دو سازند مورد مطالعه قرار گرفته است. که مهمترین گونه های آن عبارتند از:

*Chomotriletes vedugensis*, *Gorgonisphaeridium abstrosum*, *Gorgonisphaeridium condensum*, *Gorgonisphaeridium* sp., *Lophosphaeridium deminutum*, *Maranhites perplexus*, *Papulogobata annulata*, *Naivifusa exilis*, *Stellinium micropolygonale*, *Stellium comptum*, *Dictyotidium prolatum*, *Helosphaeridium microclavatum*, *Deltotosoma intonsum*, *Somphophragma miscellum*, *Tornacia sarjeantii*, *Veryhachum downiei*,...

آکریتارک های مذکور قابل مقایسه با نمونه های رسوبات دونین بالایی (فراسنین- فامنین) سایر نقاط ایران از جمله البرز، زاگرس، ایران مرکزی و کشورهای عربستان سعودی، جنوب اروپا، استرالیا، کانادا و شمال آفریقا می باشند. از سوئی دیگر، بر مبنای خصوصیات آکریتارک های موجود، محیط دریایی کم عمق برای تشکیل رسوبات دونین بالایی در ناحیه شاهزاده محمد کرمان پیشنهاد می گردد.

**واژه های کلیدی:** دونین پسین، پالینولوژی، آکریتارک، پادها، بهرام، شاهزاده محمد، کرمان

## مقدمه

هدف از نگارش این مقاله ارائه اطلاعات دقیق تر درباره سن نسبی سازند های پادها و بهرام در برش شاهزاده محمد واقع در شمال کرمان است. برش الگوی این دو سازند اولین بار توسط (Ruttner et al. 1968) در ازبک کوه اندازه گیری و معرفی شد. بر مبنای موقعیت چینه شناسی، سازند پادها به دونین پیشین و سازند بهرام به دونین میانی - پسین نسبت داده شد. داستانپور (۱۳۷۵) یک ریف مرجانی به سن فراسنین - فامنین از ناحیه گریک کرمان گزارش کرده است. همچنین داستانپور و وزیری (۱۳۸۰) با مطالعه سنگواره آتری پینا و دو ردیف ریف مرجانی منطقه گریک ارتباط میان این بازو و مرجانهای دونین پسین و انقراضشان در پایان فراسنین اشاره نموده اند. شفیع (۱۳۸۶) و مهدویان (۱۳۸۶) با مطالعه پالینومرفهای سازندهای پادها و بهرام در نواحی شمس آباد و هوتک در شمال کرمان، سن فراسنین - فامنین را برای دو سازند مذکور تعیین نمودند. در این مقاله سعی شده است علاوه بر معرفی آکریتارک های شناسایی شده در دو سازند پادها و بهرام و تعیین سن آنها به مقایسه رسوبات این دو سازند با رسوبات همزمان خود در سایر نقاط ایران و کشورهای دیگر پرداخته شود.

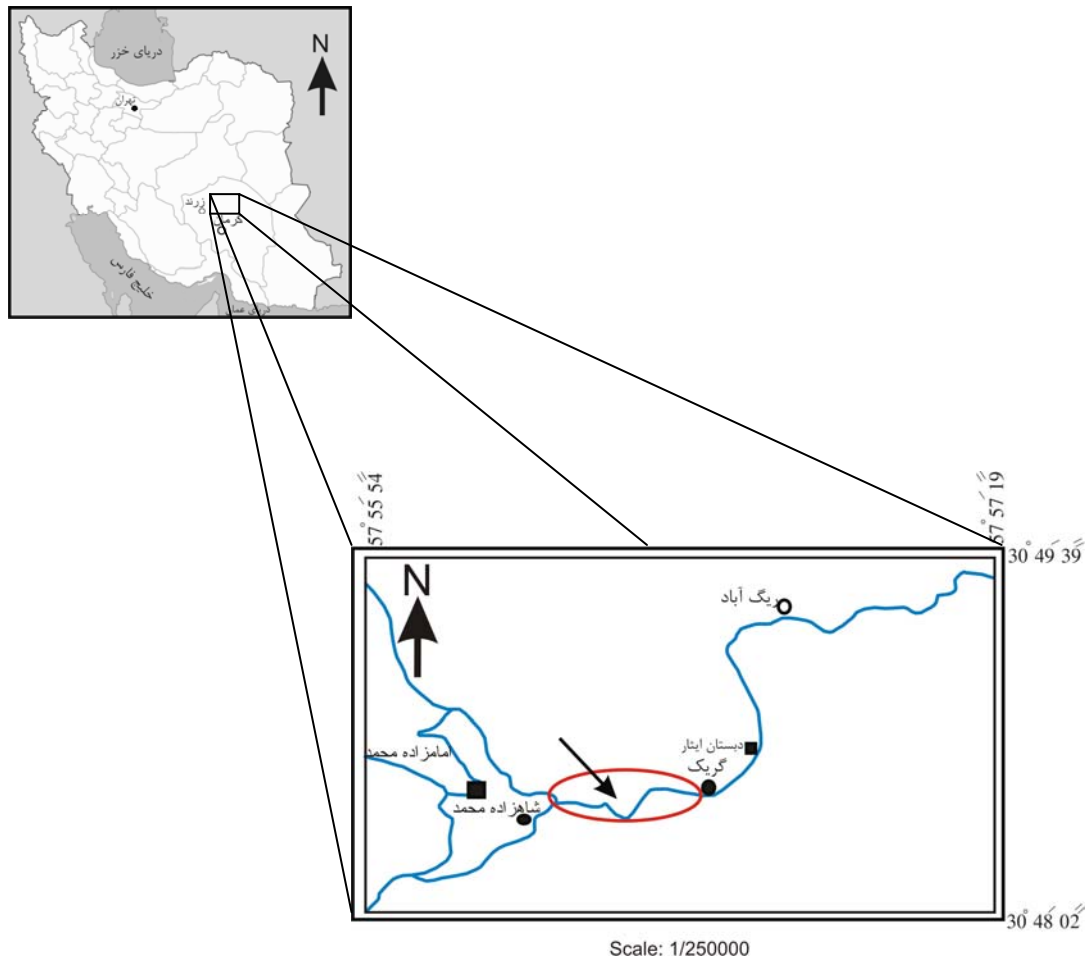
## روش مطالعه

به منظور تعیین سن نسبی سازند پادها و بهرام، تعداد ۱۹۷ نمونه از افقهای مختلف سازند پادها و بهرام به صورت سیستماتیک برداشت گردید و در آزمایشگاه

پالینولوژی اکتشاف وزارت نفت آماده سازی شد. برای جداسازی پالینومرف ها، تمام نمونه ها با استفاده از محلولهای شیمیایی از جمله اسید کلریدریک، اسید فلئوریدریک و برمات روی فرآوری شد. از مواد آلی حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه ها اسلاید میکروسکوپی تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت. این بررسی نشان داد که اکثر نمونه ها دارای گونه های فراوان پالینومرف است که با استفاده از آن تعیین سن نسبی سازند های پادها و بهرام امکان پذیر گردید. از پالینومرف های شناخته شده در این مطالعه فقط آکریتارک ها مورد بررسی قرار گرفته اند.

## موقعیت جغرافیایی برش مورد مطالعه و راه دسترسی به آن

ناحیه مورد مطالعه با طول جغرافیایی  $E : 56^{\circ} 5'$  و عرض جغرافیایی  $N : 30^{\circ} 48' 5''$  در ۸۰ کیلومتری شمال کرمان قرار دارد. دسترسی به برش مورد مطالعه از طریق راه ارتباطی کرمان - مشهد و کرمان - زرنند امکان پذیر است. بدین صورت که پس از طی مسافت ۳۰ کیلومتر از کرمان به سمت شمال، از طریق راه ارتباطی کرمان - مشهد (۵۰ کیلومتر بعد از پلیس راه کرمان - مشهد) دسترسی به محل مورد مطالعه که در حد فاصل روستاهای شاهزاده محمد و گریک قرار دارد امکان پذیر است شکل (۱).



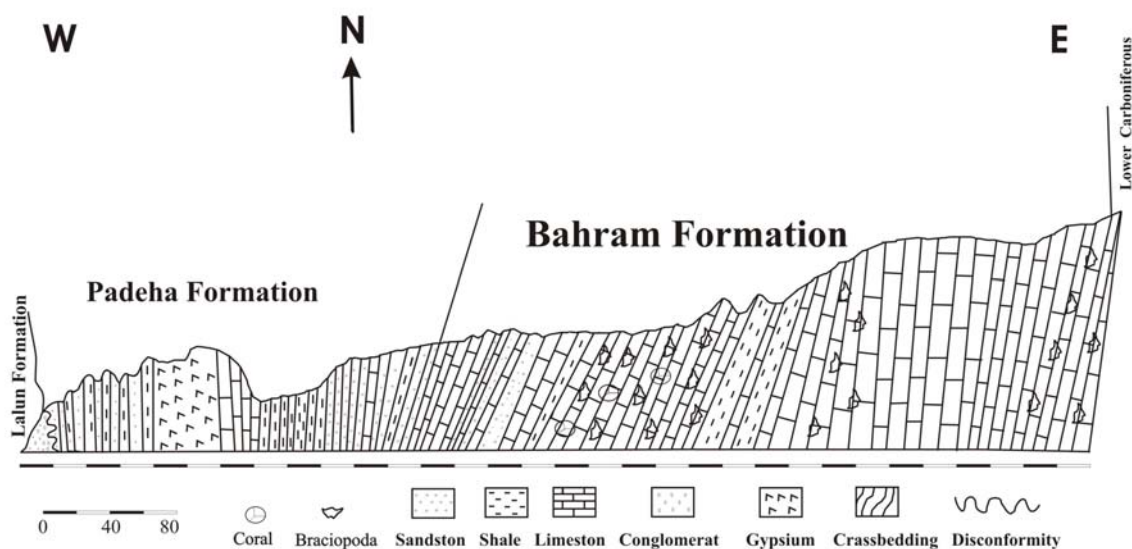
شکل ۱- نمایش موقعیت جغرافیایی ناحیه شاهزاده محمد در شمال کرمان

### بحث

جداکننده سازند بهرام از سازند پادها می باشد، بر روی سازند بهرام، سازند شیشتو با سن کربونیفر زیرین قرار دارد (شکل های ۳ و ۲).

در این ناحیه علاوه بر پالینومرفها، ماکروفسیلهای جانوری از جمله مرجان ها، بازوپایان و بریوزوآ وجود دارد که در این مطالعه فقط آکریتارک ها مورد شناسایی قرار گرفته اند. گونه های آکریتارک مورد نظر دارای خصوصیات از جمله: شکل کروی ساده با دیواره نازک، فاقد تزئینات یا دارای تزئینات کوتاه همراه با اسپورهای فراوان می باشند که بیانگر اجتماعات نزدیک به ساحل است.

• رسوبات دونین پسین در ناحیه شاهزاده محمد - گریک ۵۹۷ متر ضخامت دارد. سازند پادها با ۲۱۲/۵ متر ضخامت، از ماسه سنگ و شیل با میان لایه های آهکی همراه با آثار فسیلی تشکیل شده است. مرز زیرین این سازند با سازند لالون (کامبرین پیشین) ناپیوستگی فرسایشی است و با یک لایه کنگلومرایی در قاعده همراه می باشد. ضخامت سازند بهرام در این ناحیه ۳۸۴/۵ متر و عمدتاً از آهک آجری تا خاکستری فسیل دار (فسیلهای براکیوپود، مرجان و کرینوتید) تشکیل شده است. در قاعده سازند بهرام یک لایه کلیدی کوارتزیتی سفید رنگ وجود دارد که



شکل ۲- نیمرخ زمین شناسی سازند پادها و بهرام در ناحیه شاهزاده محمد کرمان

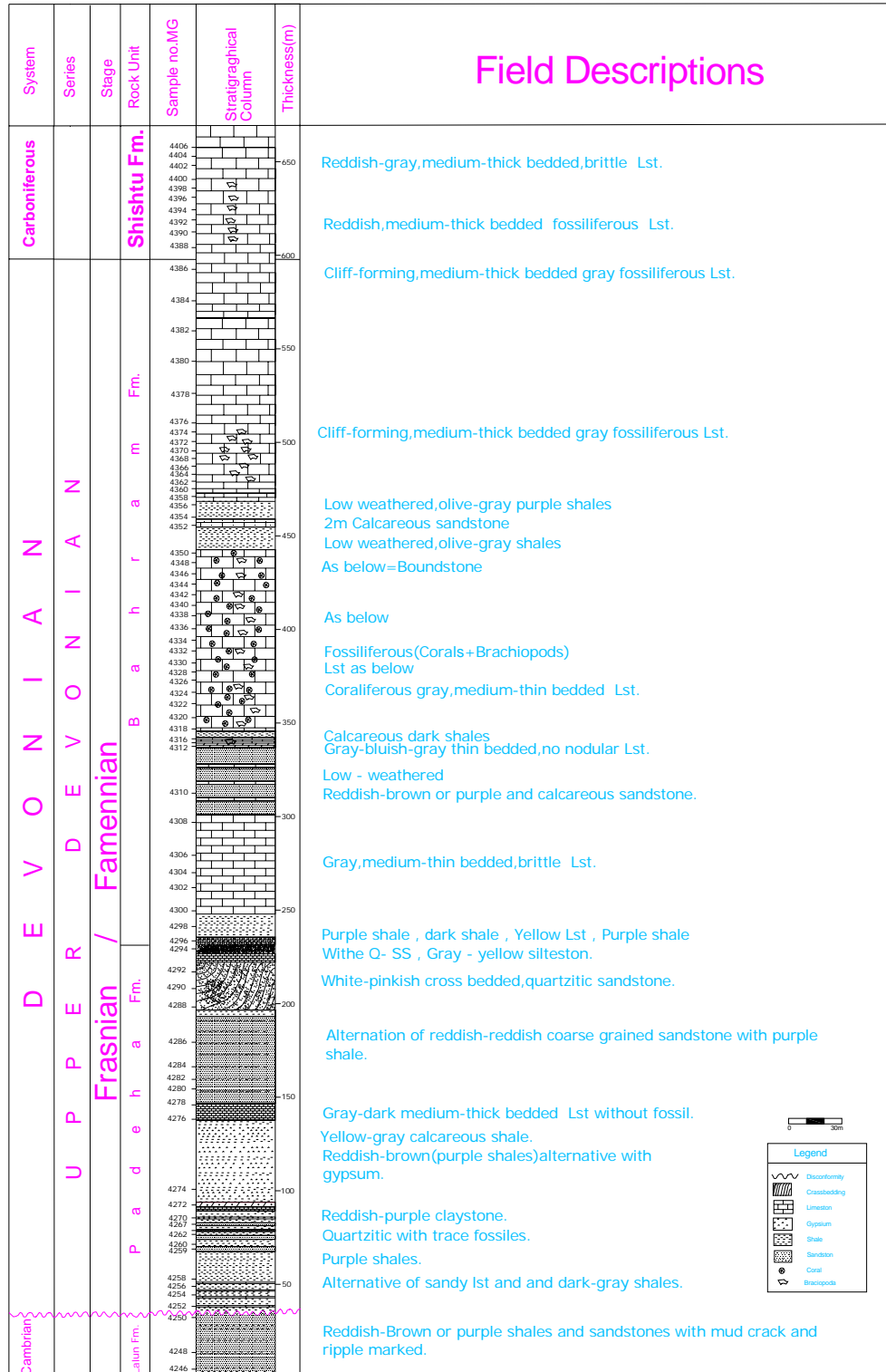
۲- اجتماعات دور از ساحل : شامل اشکال کروی با دیواره نسبتاً نازک و آکریتارک های با زوائد نسبتاً طویل تر، همراه با اسپورهای تقریباً هم اندازه و دارای فراوانی کمتر.

۳- اجتماعات مربوط به مناطق عمیق : در این منطقه تنوع پالینومرف ها به طور قابل توجهی کاهش یافته و اشکال کروی با دیواره ضخیم تر فراوان ترند ( هاشمی و فهیمی ۱۳۸۶).

با توجه به موارد فوق و خصوصیات ویژه ای که در مورد آکریتارک های مورد مطالعه مطرح گردید و همچنین وجود ماکروفسیلهایی چون مرجانها، محیط دریایی گرم و کم عمق برای محیط شکل گیری سازندهای پادها و بهرام پیشنهاد می گردد.

اگر چه مطالعاتی توسط (Riegel 1974; Richardson 1984; Richardson & Rasul 1990; Tyson 1995; Molyneux et al. 1996) بر روی رسوبات قدیمی و امروزی در ارتباط با کاربرد میکروفیتوپلانکتون ها در تعیین نوع محیط رسوبی و ویژگیهای آن صورت گرفته است ولی این اطلاعات هنوز کامل نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. بر مبنای مطالعاتی که تاکنون انجام شده است نقش میکروفیتوپلانکتون های پالئوزوئیک و مزوزوئیک در ارتباط با تشخیص محیط های رسوبی به شرح زیر پیشنهاد شده است :

۱- اجتماعات نزدیک به ساحل : شامل اشکال ساده با دیواره نازک، فاقد تزئینات یا دارای زوائد کوتاه همراه با اسپورهای فراوان.



شکل ۳- ستون چینه شناسی رسوبات پالئوزوئیک بالایی در ناحیه شاهزاده محمد واقع در شمال کرمان  
بایوزوناسیون

(syooki & Owens 2007) و ایران مرکزی، سازندهای پادها و بهرام در شمال کرمان، ناحیه شمس آباد (شفیعی ۱۳۸۶) و ناحیه هوتک (مهدویان ۱۳۸۶) گزارش شده است. بنابراین بر مبنای وجود گونه های آکریتارکی فوق سن فراسنین پیشین برای این بایوزون پیشنهاد می گردد.

• مجموعه آکریتارک بیوزون II  
(Acritarch assemblage zone II)

این بیوزون بلافاصله در بالای بیوزون شماره I ظاهر شده و ۱۷۲/۵۳ متر از سازند پادها و ۱۴۵ متر از سازند بهرام را در بر می گیرد و با ظهور گونه های آکریتارشی از جمله

*Stellinium micropolygonale*, *Dictyotidium prolatum*, *Chomotriletes vedugensis*, *Gorgonisphaeridium* sp., *Lophosphaeridium deminutum*

مشخص می شود و تاکنون از رسوبات فراسنین غرب روسیه (Naumova 1953)، فراسنین - فامنین زیرین بلژیک (Stockman & Williere 1960, 1962a, 1962b, 1974)، شبه جزیره عربستان (Hemer & Nygreen 1967)، سازند جیروود، شمال ایران (Kimiya 1972, 1979)، شمال ایران (Coquel et al. 1977)، غرب استرالیا (Playford & Dring, 1981)، دنین بالایی البرز مرکزی، سازند جیروود واقع در ناحیه حسنکدر و سازند جیروود در مقطع امامزاده هاشم (Ghavidel - syooki 1992, 1994, 1995)، ایران مرکزی در ناحیه چاریسه واقع در شمال شرق اصفهان (Ghavidel - syooki 2001)، حوضه زاگرس واقع در جنوب ایران (Ghavidel - syooki 2003)، ایران مرکزی، سازند شیشتو (Hashemi & Playford 1998)، البرز شرقی، سازند پادها و خوش ییلاق واقع در کوه ازوم (Ghavidel - syooki & Owens 2007) و ایران مرکزی، سازندهای پادها و بهرام در شمال کرمان، ناحیه شمس آباد (شفیعی ۱۳۸۶) و ناحیه هوتک (مهدویان ۱۳۸۶) گزارش شده است.

در مطالعه سازندهای پادها و بهرام در منطقه شاهزاده محمد - گریک کرمان ۱۷ جنس و ۲۳ گونه آکریتارک شناسایی گردید که بر اساس انتشار چینه شناسی آنها ۴ بیوزون آکریتارکی (محلی) زیر معرفی می شود:

• مجموعه آکریتارک بیوزون I (Acritarch I assemblage zone I)

• این بیوزون در ضخامت ۴۰ متر از قاعده سازند پادها در ناحیه شاهزاده محمد - گریک کرمان گسترش دارد و با ظهور گونه های آکریتارکی از جمله

*Gorgonisphaeridium abstrusum*,  
*Gorgonisphaeridium condensum*,  
*Lophosphaeridium deminutum*,  
*Leiosphaeridia* sp., *Navifusa exillis*,  
*Maranhites perpelexus*, *Papulogobata annulata*.

مشخص می شود. گونه های آکریتارک فوق تاکنون از رسوبهای فراسنین کانادا (Staplin 1961)، ایندیانا ایالات متحده آمریکا (Wicander & Loblich 1977)، شمال ایران (Coquel et al. 1977)، فراسنین زیرین غرب استرالیا (Playford & Dring 1981)، فراسنین کانادا (Wicander 1983)، فراسنین ایالات متحده آمریکا (Wicander and Playford 1985)، فراسنین حوضه زاگرس ایران (Ghavidel - syooki 1988)، فراسنین چین (Wicander & Luli 1988)، فراسنین البرز مرکزی، سازند جیروود واقع در ناحیه حسنکدر و سازند جیروود در مقطع امامزاده هاشم (Ghavidel - syooki 1992, 1994, 1995)، ایران مرکزی در ناحیه چاریسه واقع در شمال شرق اصفهان (Ghavidel - syooki 2001)، حوضه زاگرس واقع در جنوب ایران (Ghavidel - syooki 2003)، ایران مرکزی، سازند شیشتو (Hashemi & Playford 1998)، البرز شرقی، سازند پادها و خوش ییلاق واقع در کوه ازوم (Ghavidel - syooki & Owens 2007) و ایران مرکزی، سازندهای پادها و بهرام در شمال کرمان، ناحیه شمس آباد (شفیعی ۱۳۸۶) و ناحیه هوتک (مهدویان ۱۳۸۶) گزارش شده است.

این بیوزون بعد از بیوزون شماره III ظاهر شده و ۱۸۷/۵ متر از سازند بهرام را در بر می گیرد. این بیوزون با ظهور گونه‌های آکری تارکی مانند *Somphophragma miscillum*, *Dictyotidium prolatum*, *Deltotusoma intonsum*, *Micrhystridium* sp., *Umbellasphaeridium* sp., *Maranhites* sp., *Veryhachium downiei*, *Gorgonisphaeridium plerispinosum*.

مشخص شده است و تاکنون از رسوبات دونین بالایی استرالیا (Playford & Dring 1981) (Playford 1981) دونین بالایی - کربونیفر زیرین شمال آمریکا (Wicander 1974 ; Wicander & Leoblich 1977 ; Playford & McGregor 1993)، فامنین چین (Luli - change & Wicander 1988)، فامنین پسین بلژیک (Vanguetaine 1978)، دونین بالایی اسپانیا (Gonzales et al. 2005)، دونین بالایی مراکش (Rahmani - Antari 1990)، دونین بالایی ترکیه (Higgs et al. 2002)، فامنین ایران مرکزی، سازند شیشتو ۱ (Hashemi & Playford 1998)، دونین بالایی البرز مرکزی، سازند جیروود واقع در ناحیه حسنکدر و سازند جیروود در مقطع امامزاده هاشم (Ghavidel - syooki 1992, 1994, 1995)، ایران مرکزی در جنوب اصفهان (Ghavidel - syooki 2001)، حوضه زاگرس شرق ایران مرکزی، سازند شیشتو ۱ (Hashemi & Playford 1998)، البرز شرقی، سازند پادها و خوش بیلاق واقع در کوه ازوم (Ghavidel - syooki & Owens 2007) گزارش شده است. بر مبنای ارزش چینه شناسی گونه های آکری تارکی فوق زمان فامنین پسین برای این بیوزون پیشنهاد می گردد.

بر اساس بایوزونهای فوق الذکر سن سازند پادها و بهرام فراسنین - فامنین پیشنهاد می شود شکل (۴).

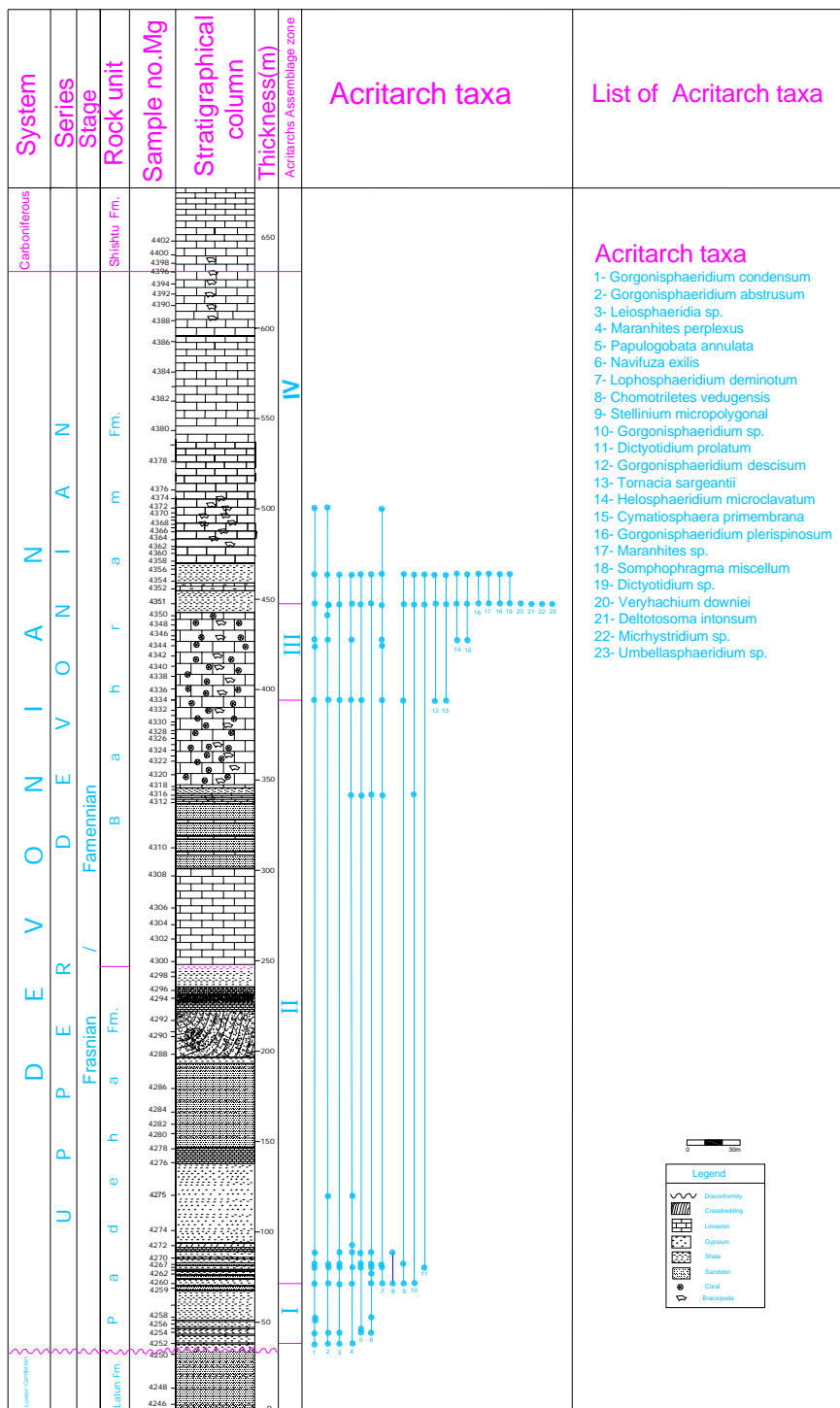
آکری تارک های متعلق به زون شماره I نیز وارد این زون می شود و همراه این مجموعه آکری تارکی دیده می شود. بر مبنای ارزش چینه شناسی آکری تارک های فوق زمان فراسنین - فامنین پیشین برای این بیوزون پیشنهاد می شود.

### • مجموعه آکری تارک بیوزون III (Acritarch assemblage zone III)

این بیوزون بلافاصله بعد از بیوزون شماره II قرار دارد و ۵۷/۵ متر از سازند بهرام را شامل می شود و با ظهور گونه‌های آکری تارکی مانند *Tornacea sarjeanti*, *Gorgonisphaeridium descisum*, *Helospheridium microclavatum*, *Cymatiosphaera primembrana*.

مشخص می شود. که تاکنون از رسوبات فامنین بلژیک (Stockman & Williere, ex, Wicander 1974)، فامنین - تورنرین بلژیک (Stockmans & Williere 1966; Becker, et al. 1974) - تورنرین غرب استرالیا (Playford 1976)، دونین بالایی کانادا (Staplin 1961)، دونین بالایی البرز مرکزی، سازند جیروود واقع در ناحیه حسنکدر و سازند جیروود در مقطع امامزاده هاشم - (Ghavidel - syooki 1992, 1994, 1995)، ایران مرکزی در ناحیه چاریسه واقع در شمال شرق اصفهان (Ghavidel - syooki 2001)، حوضه زاگرس واقع در جنوب ایران (Ghavidel - syooki 2003)، ایران مرکزی، سازند شیشتو ۱ (Hashemi & Playford 1998)، البرز شرقی، سازند پادها و خوش بیلاق واقع در کوه ازوم (Ghavidel - syooki & Owens 2007) گزارش شده است. برخی گونه های آکری تارک بیوزن های I, II نیز در این بیوزون ادامه می یابند. بر پایه ارزش چینه شناسی آکری تارک های فوق سن دونین پسین (فامنین) برای این بایوزون پیشنهاد می شود.

### • مجموعه آکری تارک بیوزون IV (Acritachs IV assemblage zone IV)



شکل ۴- انتشار چینه شناسی آکریتارک ها در سازند پادها و بهرام در ناحیه شاهزاده محمد- گریک واقع در شمال کرمان



## نتیجه گیری

نتیجه حاصل از مطالعه بایواستراتیگرافی پالینومرفهای سازندهای پادها و بهرام در ناحیه شاهزاده محمد کرمان به شرح زیر می باشد:

رسوبات دونین بالایی در مقطع چینه شناسی شاهزاده محمد کرمان ۵۹۷ ضخامت دارد که به دوسازند پادها و بهرام قابل تقسیم می باشد. سازند پادها در این ناحیه ۲۱۲/۵ متر ضخامت دارد که متشکل از رسوبات تخریبی (ماسه سنگ، شیل) و تبخیری (ژیپس) و سنگ آهک می باشد. در قاعده این سازند یک لایه کنگلومرایی وجود دارد که با ناپوستگی فرسایشی بر روی سازند لالون قرار دارد. ضخامت سازند بهرام ۳۸۴/۵ متر است که بطور عمده شامل آهک متوسط تا ضخیم لایه فسیل دار با بین لایه هایی از ماسه سنگ و شیل می باشد. در گذر از سازند پادها به بهرام یک لایه کوارتزآرنایتی به ضخامت ۲ متر وجود دارد که جدا کننده این دو سازند می باشد.

در این برش برای اولین بار پالینومرفهای (آکری تارک ها) موجود در دو سازند پادها و بهرام مورد مطالعه قرار گرفت و ۲۳ گونه آکری تارک متعلق به ۱۷ جنس شناسایی و معرفی شده است. برمبنای ظهور و انقراض گونه های آکری تارک شناخته شده در این ناحیه ۴ بیوزون آکری تارکی قابل تشخیص است.

● مجموعه آکری تارک بیوزون I: این بیوزون در ضخامت ۴۰ متر از سازند پادها در ناحیه شاهزاده محمد - گریک کرمان گسترش دارد که سن فراسنین پسین برای آن پیشنهاد می شود.

● مجموعه آکری تارک بیوزون II: ۱۷۲/۵ متر از سازند پادها و ۱۴۵ متر از سازند بهرام را در بر می گیرد که بر مبنای ارزش چینه شناسی

آکری تارک های موجود، زمان فراسنین - فامنین پیشین برای آن پیشنهاد می شود.

● مجموعه آکری تارک بیوزون III: شامل ۵۲ متر از سازند بهرام با زمان دونین بالایی (فامنین) می باشد.

● مجموعه آکری تارک بیوزون IV: این بیوزون ۱۸۷/۵ متر از سازند بهرام را در بر می گیرد و زمان فامنین پسین برای آن پیشنهاد می شود.

بر اساس ارزش چینه شناسی گونه های شاخص آکری تارک در بیوزون های فوق زمان فراسنین - فامنین برای سازندهای پادها و بهرام در ناحیه شاهزاده محمد کرمان پیشنهاد می شود. در این ناحیه علاوه بر پالینومرفها، ماکروفسیلهای جانوری از جمله مرجان ها، بازوپایان، بریوزوآ وجود دارد که بر اساس ارزش چینه شناسی آنها نیز سن دونین پسین برای سازندهای پادها و بهرام محرز شده است. باتوجه به خصوصیات آکری تارکهای یافت شده و وجود مرجانها در این منطقه، محیط دریایی گرم و کم عمق برای رسوبات دونین در این ناحیه پیشنهاد می شود.

## منابع

- ۱- داستانپور، م. ۱۳۷۵، ریف مرجانی دونین پسین در شمال کرمان، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۲۲، شماره ۱، ص ۱۱.
- ۲- داستانپور، م و م. وزیر، ۱۳۷۷، مطالعه بازوپایان دونین پسین در شمال شرق باغین کرمان، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۲۴، شماره ۱، ص ۲۷ تا ۳۳.
- ۳- داستانپور، م و م. وزیر، ۱۳۸۰، محیط زندگی و ارتباط بازوپایان اسپین آتری پینا با مرجانهای دونین پسین شمال کرمان، مجله

- sequence in the Hassanakdar area, Central Alborz Range. Northern Iran: rev. *Palaeobot. Palynol.* v. 86, p. 91-109.
- 13- Ghavidel-syooki, M., 1988, Palynostratigraphy and palaeogeography of Faraghan Formation of southeastern Iran: Ph.D. dissertation, Michigan State University, 279pp.
- 14- Ghavidel - syooki, M., 2001, Palynostratigraphy and palaeogeography of the Late Devonian strata in northeastern Esfahan city, Central Iran: Proceeding of the IX International Palynology Congress, Houston, Texas. *AASP*: p. 37-51.
- 15- Ghavidel - syooki, M., 2003, Palynostratigraphy of Devonian sediments in the Zagros Basin, Southern Iran: *Palaeobot. Palynol.*, v. 127(3-4), p. 241-267.
- 16- Ghavidel - syooki, M., & B., Owens, 2007, Palynostratigraphy and palaeogeography of the Padeha, Khoshyeilagh, and Mobarak formations in the eastern Alborz Range (Kopet - Dagh region), northern Iran: *Rev. Palaeobot.*, v. 50, p. 129-144.
- 17- Hashemi, H., & G., Playford, 1998, Upper Devonian Palynomorph of the Shishtu Formation, Central Iran Basin, east - central Iran: *Palaeontographica, Abt. B*, v. 246, p. 115-212.
- 18- Hemer, D. O., and Nygreen, P. W., 1967. Devonian palynology of Saudi Arabia: *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 5:51-61.
- 19- Kimyai, A., 1972, Devonian plant microfossils from the Central Alborz, Iran: *Pollen et Spores*, v. 14, p. 186-201.
- 20- Kimyai, A., 1979, Devonian spores from the Hassanakdar area, Iran: *Pollen et Spores*, v. 21, p. 41-49.
- 21- McGregor, D. C., & G., Playford, 1993, Canadian and Australian Devonian spores zonation and correlation: *Geological Survey of Canada, Bull.* v. 438, p. 1-120.
- 22- Molyneux, S. G., A., Le Herisse, & R., Wicander, 1996, Paleozoic plankton. - In: Jansonius, J. & McGregor, D. C. (Eds.) : *Palynology : Principles and applications*, 2: 493-529. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation.
- 23- Naumova, N. S., 1953, Upper Devonian spore-pollen assemblages of پژوهشی علوم پایه دانشگاه اصفهان، جلد ۱۵، شماره ۲، ص ۱۲۶ - ۱۱۳.
- ۴- هاشمی، س.ح و م. فهیمی، ۱۳۸۶، پالئوآکولوژی سازند جیرود در برش چینه شناسی شمال دروار، جنوب غرب دامغان، یازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران.
- ۵- مهدویان، م. ۱۳۸۶، پالینویواستراتیگرافی سازند پادها و بهرام در ناحیه هوتک واقع در شمال کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم، دانشگاه تبریز. ۹۶ ص.
- ۶- شفیعی، ن. ۱۳۸۶، پالینواستراتیگرافی سازند پادها و بهرام در ناحیه آب مراد واقع در شمال غرب کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی.
- 7- Becker, G., M. J. M., Bless, M., Streel and J., Thorez, 1974, Palynology and Ostracod distribution in the Upper Devonian and basal Dinantia of Belgium and their dependence on sedimentary facies: *Meel Rijks Geol. Dienst, N. S.* v. 25 (2), p. 9-99.
- 8- Coquel, R., & G., Clayton, J., Doubinger, K. J., Gueinn, S., Loboziak, B., Owens, and M., Streel, 1977, Carboniferous miospores of western Europe, Illustration and Zonation: *Mededelingen ruijsks Geologisch dienst* v. 29.
- 9- Ghavidel - syooki, M., 1992, First Ordovician Palynological record from the Alborz Mountain Ranges, northern Iran: 8<sup>th</sup> International Palynological Congress, en Province, Abstract, p 52.
- 10- Ghavidel - syooki, M., 1994a. Upper Devonian acritarches and miospores from the Geirud Formation in Central Alborz Range, Northern Iran: *J.Sci, I. R. Iran*, v. 5(3), p. 103-122.
- 11- Ghavidel-syooki, M., 1994b. Biostratigraphy and Palaeobiogeography of some Palaeozoic rocks at Zagros and Alborz Mountains. Ministry of Mine and Metals: *Geological Survey of Iran*, v. 18, p. 1-168.
- 12- Ghavidel - syooki, M., 1995, Palynostratigraphy of a Palaeozoic

- Tournai): Soc. Belge Geol. Paleontol. Hydrol. Bull., v. 71, p. 41-77.
- 34- Stockmans, F., Y., Williere, 1962b, Hystrichosporites du Devonian belge (Sondage de L'Asile d'alienes a Tournai): Soc. Belge Geol. Paleontol. Hydrol. Bull., v. 71(1), p. 83-99.
- 35- Stockmans, F., & Y., Williere, 1966, Les Acritarches du Dinantien du Soudage de l'Asile d'alienés à Tournai (Belgium): Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol. v. 74, p. 462-477.
- 36- Stockmans, F., & Y., Williere, 1974, Acritarches du La " Tranchee de Sanzeille " (Frasnian Superieur et Famennian in-ferieur): New Acad. Roy. Belgique. Cl. Sci., Coll. In<sup>8</sup> - 2 ser. v. 41, p. 1-79.
- 37- Tyson, R.V., 1995, Sedimentary Organic Matter. Chapman & Hall, 615p.
- 38- Vanguesting, M., 1978, Acritarches du famennian superieur du sondage de tonogne (Belgique) et correlation Biostratigraphique transcontinental: Palynologica, v.1, p. 481-489.
- 39- Wicander, R., & A. R., Leoblich, 1977, Organic - walled microphytoplankton and its stratigraphic significance from the Upper Devonian Antrim Shale, Indiana: U.S.A. Ibid., v. 160, p. 129-165.
- 40- Wicander, R., 1983, A catalogue and Biostratigraphic Distribution of North American Devonian Acritarch: A.A.S.P. Contrib. Ser. v. 10, p. 1-133.
- 41- Wicander, R., 1974, Middle Devonian Acritarch biostratigraphy of North America: Journal Micropalaeontology, v. 3(2), p. 19-24.
- 42- Wicander, R., & G., Playford, 1985, Acritarch and spores from the Upper Devonian Lime Creek Formation: U.S.A. Micropalaeontology, v.13, p. 97-138.
- 43- Wicander, R., Luli-chang, 1988, Upper Devonian acritarchs and spores from the Hongguleleng formation, Hefeng district in Xingiang, China: Revist. Espan. De Micropal, v.20 (1), p. 109-149.
- the Russian Platform and their stratigraphic significance (in Russian): Trance. Inst. Geol. Sci. Acad. Sci. USSR v. 143, P. 1-204.
- 24- Playford, G., 1976, Plant microfossils from the Upper Devonian and Lower Carboniferous of the Canning Basin, Western Australia: Palaeontographica, B, v. 158, p. 1-71.
- 25- Playford, G., & R. S., Dring, 1981, Late Devonian Acritarchs from the Carnarvon Basin, Western Australia: Special paper in Palaeontology, v. 27, p. 1-78.
- 26- Rahmani - Antari, K., 1990, Ethode palynologique et evaluation de l'indexed alternation thermique dupaleogoiique du forange Dot. 1(basin des Doukkala Centre Quies marocain): Rev. paleob. Palyn. v. 66(3/4), p. 211-227.
- 27- Ruttner, A., M.H., Nabavi, and J., Hajian, 1968, Geology of the Shirgesht area (Tabas area, East Iran): Geological Survey of Iran, Report. No. v. 6, p. 2-5.
- 28- Richardson, J.B., 1984, Mid-Palaeozoic palynology, facies and correlation: Proc. 27<sup>th</sup> Int. Geol. Congr., V.N.U: Science press, v. 2, p. 341-365.
- 29- Richardson, J.B. & S.M., Rasul, 1990, Palynofacies in a Late Silurian regressive sequence in the Welsh Borderland and Wales: J. Geol.Soc. London. v. 147, p.675-686.
- 30- Riegel, W., 1974, Phytoplankton from the upper Emsian and Eifelian of the Rhineland, Germany – a preliminary report: – Review of palaeobotany and Paalynology, v. 18 (1-2), p. 29-39.
- 31- Staplin, F. L., 1961, Reef controlled distribution of Devonian micro plankton in Alberta: Palaeontology, v. 4, p. 392-424.
- 32- Stockmans, F., and Y., Williere, 1960, Hystrichosporites du Devonian belge ( Sondage de L'Asile d'alienes a Tournai): Senckenbergiana Lethaea, v. 41, p. 1-11.
- 33- Stockmans, F., and Y., Williere, 1962a, Hystrichosporites du Devonian belge (Sondage de L'Asile d'alienes a

All magnification  $\times 1000$  (Scale bar = 20 $\mu$ m)

### Plate 1

- Fig.1-4 *Gorgonisphaeridium abstrusum* Playford & Dring, 1981.  
Fig.5. *Stellinium micropolygonale* (Stockmans & Willier) Playford, 1977.  
Fig. 6. *Tornacia sarjeantii* Stockmans & Williere ex Wicander, 1974.  
Fig.7. *Leiosphaeridia* sp.  
Fig.8,9. *Papulogobata annulata* Playford & Dring, 1981.  
Fig.10-13,17,18. *Gorgonisphaeridium condensum* Playford & Dring, 1981.  
Fig.14. *Somphophragma miscellum* Playford & Dring, 1981.  
Fig.15. *Gorgonisphaeridium descissum* Playford, 1981.  
Fig.16. *Gorgonisphaeridium plerispinosum* Wicander, 1974.

### Plate 2

- Fig.1. *Chomotriletes vedugensis* Naumova, 1953.  
Fig.2. *Maranhites perplexus* Wicander & Playford, 1980.  
Fig.3,15,16. *Deltotosoma intonsum* Playford & Dring, 1981.  
Fig.4. *Michystridium* sp.  
Fig.5. *Lophosphaeridium deminutum* Playford & Dring, 1981.  
Fig.6. *Dictyotidium prolatum* Playford, 1981.  
Fig.7. *Gorgonisphaeridium* sp.  
Fig.8,9. *Gorgonisphaeridium plerispinosum* Wicander, 1974.  
Fig.10. *Maranhites* sp.  
Fig.11,12. *Stellinium micropolygonale* (Stockmans & Williere) Playford, 1977.  
Fig.13. *Helosphaeridium microclavatum* Playford, 1981.  
Fig.14. *Cymatiosphaera perimembrana* Staplin, 1961.  
Fig.17. *Dictyotidium* sp.  
Fig.18. *Navifuza exilis* Playford & Dring, 1981.  
Fig.19. *Veryhachium downiei* Stockmans & Williere, 1962  
Fig.20. *Umbellasphaeridium* sp.

