

## پالینوبیواستراتیگرافی رسوبات دونین در ناحیه چاریسه، شمال شرق اصفهان

کوروش شیرانی<sup>۱\*</sup> و عبدالله سیف<sup>۲</sup>

۱- هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۲- هیات علمی دانشگاه اصفهان

\*مسئول مکاتبات - نشانی الکترونیکی: k\_sh424@yahoo.com

دریافت: ۸۸/۷/۶ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۸

## چکیده:

توالی دونین بالائی مورد مطالعه در غرب تا جنوب غرب روستای چاریسه در ۵۵ کیلومتری شمال شرق اصفهان قرار دارد. این توالی رسوبی مشتمل بر دو سازند پادها و بهرام به ضخامت ۲۴۰ متر و ۳۹۲ متر می باشد. همچنین در منطقه مورد مطالعه سازند جمال با سن پرمین بصورت ناپیوسته بر روی سازند بهرام قرار می گیرد.

تعداد ۱۰۰ نمونه از سازند پادها و بهرام برداشته شد و پس از انجام عملیات جداسازی و آماده سازی مورد مطالعه قرار گرفتند. اغلب نمونه های سازندهای پادها و بهرام شامل آکریتارث و اسپور فراوان می باشند و جمعا ۸۳ گونه پالینومورف (۳۳ گونه آکریتارث، ۵۰ گونه اسپور) و ۱۴ گونه فرامینیفر و جلبک شناسایی گردید.

بر اساس انتشار چینه شناسی گونه های شناسایی شده جمعا ۶ زون زیستی برای رسوبات دونین بالایی شناسایی گردید. زون زیستی I تا IV در ستبرای ۵/۵۱۷ متر از سازند پادها و بهرام قرار دارد و سن فراسنین برای این ستبرای پیشنهاد می گردد. زون زیستی V در ستبرای ۳۶ متر از سازند بهرام وجود دارد که سن فامنین زیرین برای آن پیشنهاد می گردد و زون زیستی VI در ستبرای ۵/۷۸ متر از سازند بهرام وجود دارد که سن فامنین بالایی (استرونین) برای آن پیشنهاد می گردد. همچنین برای رسوبات سازند جمال که بصورت ناپیوسته بر روی سازند بهرام قرار می گیرد سن پرمین پششهاد می گردد. بر اساس گونه های فرامینیفر یک زون زیستی برای رسوبات پرمین شناسایی گردید. بنابراین با توجه به داده های پالینولوژیکی، کربونیفر زیرین به صورت نبود چینه شناسی ظاهر می گردد.

واژه های کلیدی: پالینوبیواستراتیگرافی، دونین، چاریسه، اصفهان

## مقدمه:

ای تشکیل یافته است که فاقد هر گونه میکروفسیل و ماکروفسیل جانوری است. تاکنون این سازند بر اساس موقعیت چینه شناسی و مقایسه آن با طبقات رسوبی مشابه در نواحی دیگر ایران مرکزی به دونین زیرین نسبت داده شده است [۳۰].

سازند بهرام عمدتا از آهک فسیل دار، شیل و ماسه سنگ تشکیل یافته است. این سازند در ناحیه مورد مطالعه حاوی براکیوپود فراوان است [۱۵ و ۱۶]. بر اساس ارزش چینه شناسی براکیوپودها سازند بهرام در ناحیه چاریسه به دونین بالایی کربونیفر زیرین نسبت داده شده است [۱۵ و ۱۶]. هم چنین در ناحیه چاریسه اصفهان سازند جمال از آهک و دولومیت تشکیل شده است که با دگرشیبی فرسایشی بر روی سازند بهرام قرار می گیرد.

بیش از چند دهه از آغاز پژوهش های نوین چینه نگاری بر مبنای داده های پالینوبیواستراتیگرافی نمی گذرد [۱ تا ۹، ۱۰ تا ۱۴ و ۱۷ تا ۲۹]. این پژوهش نیز بر این مبنا انجام گرفته است. برش مورد مطالعه در شمال شرق اصفهان (غرب روستای چاریسه) واقع می باشد (شکل ۱). هدف اصلی از این مطالعه تعیین سن دقیق طبقات رسوبی و ایجاد زون زیستی محلی بر مبنای پالینومورفهای شاخص بوده است. در این مطالعه جمعا ۱۰۰ نمونه از دو واحد سنگ چینه ای پادها و بهرام برداشت شد.

سازند پادها از نظر سنگ شناسی از ماسه سنگ، آهک دولومیتی و لایه های شیلی نازک بصورت بین چینه

بیلاق را صحیح نمی داند. بدین لحاظ رسوبات دونین ناحیه چاریسه به منظور تعمیم یا رد نظر ایشان در ناحیه چاریسه، مورد مطالعه قرار گرفت.

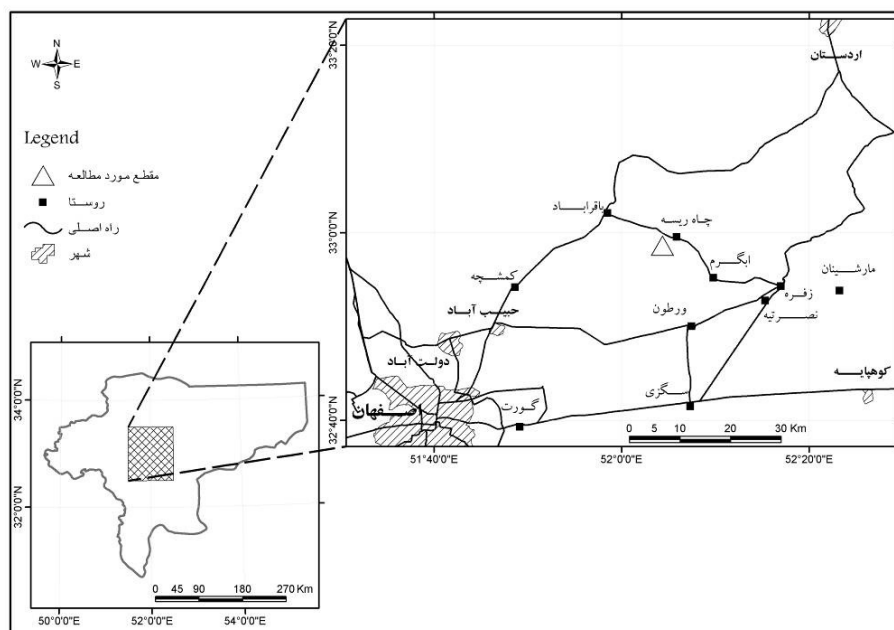
#### موقعیت جغرافیایی:

مقطع مورد مطالعه در ناحیه چاریسه در پای غربی کوه کفتار می باشد. در ۵۵ کیلومتری شمال شرق اصفهان قرار دارد. مختصات جغرافیایی مقطع مورد مطالعه در طول جغرافیائی ۳ دقیقه و ۵۱ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۵۹ دقیقه و ۳۲ درجه شمالی واقع می باشد. همان طوریکه در شکل ۱ آمده است بهترین راه دسترسی به مقطع مورد نظر از طریق جاده اصفهان - اردستان امکان پذیر می باشد. بدین معنی که پس از طی مسافت ۵۰ کیلومتری ضمن عبور از روستاهای علی آباد، حبیب آباد و کمشچه به روستای باقرآباد خواهیم رسید. از آنجا پس از طی ۵ کیلومتر و عبور از روستای خاصه تراش به محلی مورد نظر که در غرب روستای چاریسه قرار دارد، می رسیم.

اگرچه شناسایی و بررسی، ماکروفسیل های جانوری رسوبات دونین بوسیله جعفریان و برائیس [۱۵] انجام شده است، لیکن رسوبات دونین ناحیه چاریسه به منظور مقایسه نتایج نسبی این دو سازند از نظر پالینولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفت تا بتوان در مورد تعیین سن رسوبات دونین، اظهار نظر دقیق تری را ارائه نمود.

نمونه های انتخاب شده از دوسازند پادها و بهرام حاوی میکروفسیل های گیاهی فراوانی از جمله آکریتاش و اسپور می باشد که با استفاده از ارزش چینه شناسی آنها سن دقیق این دو سازند در این ناحیه بخوبی تعیین شده است.

با توجه به مطالعه گسترده پالینولوژیکی که بر روی رسوبات دونین در کپه داغ و کوه ازوم و قلی، البرز شرقی و مرکزی توسط قویدل سیوکی [۷، ۲۰، ۲۱ و ۲۲] انجام گرفته است. تمامی رسوبات دونین در ایران از جمله سازندهای پادها، خوش بیلاق و بهرام را متعلق به دونین بالایی می داند و نسبت دادن سن دونین زیرین برای سازند پادها و دونین میانی برای سازندهای بهرام و خوش



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی ناحیه مورد مطالعه

## پیشینه پژوهشی :

توالی رسوبی پالئوزوئیک ناحیه چاریسه به سازندهای پادها، بهرام و جمال تقسیم شده است. در ناحیه چاریسه، سازند پادها از رسوبات آواری و کربناته تشکیل شده است که بطور هم شیب زیرسازند بهرام قرار دارد. تاکنون فسیلی از این سازند در ناحیه چاریسه گزارش نشده است و تنها بر مبنای موقعیت چینه شناسی آنرا به دونین زیرین نسبت داده اند [۳۰].

سازند بهرام از رسوبات کربناته (آهک فسیل دار)، شیل و ماسه سنگ تشکیل یافته است که با دگرشیبی فرسایشی در زیرسازند جمال قرار می گیرد. بخش بالایی این سازند از نظر جنس ها و گونه های مختلف براکیوپود، توسط جعفریان و برائیس [۱۵] مورد مطالعه قرار گرفت و در آن ۶ زون زیستی معرفی شده است که برای زون های ۱ تا ۵ سن دونین بالایی و زون زیستی ۶ زمان کربونیفر زیرین پیشنهاد شده است.

پس از آن جعفریان [۱۶] با مطالعات دقیقتری که بر روی براکیوپودهای سازند بهرام در این ناحیه انجام داد منجر به معرفی ۱۲ زون براکیوپود در سازند بهرام گردید. او در این مطالعه نیز سن دونین بالایی - کربونیفر زیرین را برای سازند بهرام پیشنهاد کرد.

زاهدی [۳۰] در گزارش چهارگوش اصفهان با ترسیم نیمرخ از رسوبات دونین ناحیه چاریسه، نوع لیتولوژی و ضخامت رسوبات دونین را در محل مورد مطالعه، اندازه گیری نموده و بر اساس موقعیت چینه شناسی، سازند پادها را به دونین زیرین و سازند بهرام را به دونین بالایی - کربونیفر زیرین نسبت داده است.

## چینه شناسی برش مورد مطالعه :

رسوبات دونین ناحیه چاریسه از دو سازند پادها و بهرام تشکیل گردیده است. سازند پادها عمدتاً از آهک، دولومیت و ماسه سنگ همراه با لایه های شیل به ضخامت ۲۴۰ متر تشکیل شده است. قسمت زیرین این سازند به صورت گسله با آهک های پرمین معادل سازند جمال در تماس می باشد و قسمت بالایی آن بصورت تدریجی به سازند بهرام منتهی می شود (شکل ۲).

در ناحیه چاریسه، همبری پائینی سازند بهرام با ماسه سنگ کوارتزینی که بالاترین افق سازند پادها را تشکیل می دهد، مشخص می شود و قاعده آن از آهک فسیل دار، شیل و ماسه سنگ تشکیل شده است (شکل های ۳ تا ۵). بخش بالایی سازند بهرام به یک لایه شیلی خاکستری تا سیاه رنگ منتهی می شود که بطور هم شیب در زیر رسوبات سازند جمال با سن پرمین قرار می گیرد. ضخامت سازند بهرام در ناحیه مورد مطالعه ۳۹۲ متر می باشد (شکل های ۶ و ۷).

در قسمت بالایی مقطع مورد مطالعه سازند جمال در قاعده بصورت آهک کنگلومرایی و سپس آهک های تیره فوزولنیددار با لایه بندی متوسط و ضخیم تشکیل شده است که بصورت ناپیوستگی هم شیب (Disconformity) بر روی سازند بهرام قرار می گیرد (شکل ۶).

در این مطالعه تمام ضخامت سازند جمال اندازه گیری نشد و تنها به ۳۳ متر از ضخامت این سازند برای تعیین وضعیت چینه شناسی قسمت بالایی سازند بهرام بسنده گردید. زیرا در این تحقیق، هدف بررسی



شکل ۲ - رسوبات سازند پادها و همبری آن با سازند بهرام



شکل ۴- لایه کوارتزیتی رأس سازند پادها



شکل ۳- سازندهای پادها و بهرام



شکل ۶- سازند بهرام و آهک های ضخیم لایه سازند جمال



شکل ۵- ناپیوستگی هم شیب بین سازندهای بهرام و جمال



شکل ۷- نمایش سازندهای بهرام و جمال و تعیین همبری فراسنین - فامنین - استرونین

پالینومورف ها فراوانترین جنس آکریتارش *Gorgonisphaeridium* و اسپور *Geminospora* و کمترین فراوانی را جنس آکریتارش *Diexallophasis* و اسپور *Triquitriletes* دارا می باشند.

پالینومورف های شناخته شده از سازندهای پادها و بهرام در ناحیه مورد مطالعه بر اساس انتشار چینه شناسی آنها در شش زون زیستی تجمعی (*Assemblage biozone*) و یک زون زیستی بر اساس فرامینفرهای سازند جمال منظم شده اند (جدول ۱).

### زون زیستی تجمعی I (*Assemblage zone I*)

این زون زیستی در ضخامت ۳۳۶ متر از رسوبات دونین ناحیه چاریسه گسترش دارد که تمام سازند پادها و نیز بخشی از سازند بهرام را در بر می گیرد. این زون زیستی با ظهور گونه های شاخص پالینومورف زیر از جمله *Archaeoperisaccus scubratius* ; *Chomotriletes vedugensis* ; *Helosphaeridium microclavatum* ; *Leiosphaeridi* sp. ; *Lophosphaeridium segregum* ; *Multiplicisphaeridium ramusculosum*, *Diexallophasis geometrica* ; *Emphanisporites rotatus* ; *Lagenicula minutus* ; *Retusotriletes rotundus*

مشخص می شود. (تصاویر میکروسکوپی) همچنین این ضخامت از رسوبات دونین نیز از نظر میکروفسیل های جانوری مورد مطالعه قرار گرفت و در آن گونه های جلبکی (*Algal Cyst*)

*Umbella baschkirika* ; *Umbella bella* ; *Umbella ovata*; *Umbella rotunda* ; *umbella shabrudensis*

مشخص گردید (جدول ۱).

### زون زیستی تجمعی II (*Assemblage zone II*)

این زون زیستی ۳۵ متر از ضخامت رسوبات سازند بهرام را در بر می گیرد و با ظهور گونه های شاخص پالینومورف زیر از جمله :

*Navifusa exilis* ; *Veryhachium downiei* ; *Veryhachium trispinosum* ; *Ancyrospora grandispinosa* ; *Ancyrospora longispinosa* ; *Archaeoperisaccus opiparus* ; *Archaeozonotriletes* cf. *variabilis* ; *Calyptosporites proximocavatus* ; *Gneudnaspora kerinckii* ; *Grandispora*

پالینواستراتیگرافی رسوبات سازند پادها و بهرام می باشد (شکل ۷).

### پالینومورف های رسوبات دونین بالایی در ناحیه چاریسه :

به منظور تعیین سن نسبی سازندهای پادها و بهرام در چاریسه تعداد ۱۰۰ نمونه از رسوبات این دو واحد سنگی انتخاب شد و در آزمایشگاه پالینولوژی واحد اکتشاف شرکت ملی نفت ایران مورد بررسی قرار گرفت. برای تفکیک پالینومورف ها از کانی ها و ترکیبات مختلف سنگهای رسوبی به ترتیب از محلول های شیمیایی از جمله اسید کلریدریک، اسید فلورئیدریک، شولتز، ئیدرات پتاسیم و برمات روی (با وزن مخصوص ۲) استفاده شد. در این مطالعه از اسید کلریدریک برای انحلال ترکیبات کربناته، از اسید فلورئیدریک برای انحلال ترکیبات سیلیکاته، از شولتز برای از بین بردن سولفورها (پیریت)، از ئیدرات پتاسیم برای خنثی کردن اثر شولتز، و از برمات روی برای جدا کردن کانی های سنگین از پالینومورف ها استفاده شده است. پس از اتمام مراحل شیمیایی فوق، مواد آلی باقی مانده از غربال های پلاستیکی به قطر ۲۵ میکرون عبور داده شد که در نتیجه میکروفسیل ها از مواد آلی ناخواسته جدا شدند. مواد آلی باقی مانده مجموعه ای از پالینومورف هایی اند که در برابر اسیدها مقاوم اند و از آن اسلاید میکروسکوپی تهیه شده و با میکروسکوپ هایی با بزرگ نمایی ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ برابر مورد مطالعه قرار گرفته اند. آزمایش های انجام شده نشان دادند که اغلب نمونه های مربوط به رسوبات سازند بهرام و معدودی از نمونه های سازند پادها پالینومورفهای فراوان دارند که با استفاده از آنها تعیین سن نسبی دقیق این دو واحد سنگی امکان پذیر شد. نمونه های مورد مطالعه پالینومورف های فراوان دارند. جمعا تعداد ۹۷ گونه پالینومورف، فرامینفر و جلبک شناسایی گردید، که شامل ۳۳ گونه آکریتارش (۲۳ جنس)، ۵۰ گونه اسپور (۲۷ جنس) مربوط به سازند پادها و بهرام و ۱۴ گونه فرامینفر (۸ جنس) و جلبک مربوط به قاعده سازند جمال می باشند (جدول ۱).

علاوه بر تعیین انتشار چینه شناسی گونه های مختلف پالینومورف در ستون چینه شناسی ناحیه مورد مطالعه، فراوانی نسبی گروههای مختلف پالینومورف و نیز گونه های مختلف محاسبه گردید با توجه به فراوانی

*daeduleus* ; *Grandispora macrotuberculata* ; *Hystricosporites porcatus* ; *Retusotriletes phillpsii*

و نیز جلبک ها و فرامینیفر

*Umbella bella* ; *Umbella ovata* ; *Umbella rotunda* ; *Earlandia* sp.

مشخص می شود (تصاویر میکروسکوپی).

بر مبنای ارزش چینه شناسی گونه های اشاره شده برای زون زیستی I تا IV سن فراسنین بالایی - فامنین زیرین پیشنهاد می گردد (جدول ۱).

#### زون زیستی تجمعی V (Assemblage zone V)

این زون زیستی ۳۶ متر از ضخامت رسوبات سازند بهرام را در بر می گیرد و با ظهور گونه های پالینومورف شاخص زیر از قبیل :

*Crassianguilina tessellata* ; *Horologinella horologia* ; *Convolutispora caementosa* ; *Diducites mucronatus* ; *Emphanisporites erraticus* ; *Grandispora cornuta* ; *Grandispora famenensis* ; *Grandispora naumovii* ; *Hymenozonotriletes perplexa*

مشخص می شود (تصاویر میکروسکوپی). در این زون زیستی نیز تعداد معدودی از گونه های پالینومورف زون زیستی های قبل حضور دارند بر مبنای ارزش چینه شناسی گونه های ذکر شده برای این زون زیستی سن فامنین زیرین پیشنهاد می شود (جدول ۱).

#### زون زیستی تجمعی VI (Assemblage zone VI)

این زون زیستی ۷۸/۵ متر از بخش بالایی سن رسوبات سازند بهرام را در بر می گیرد و با ظهور و از بین رفتن گونه های شاخص پالینومورف زیر از جمله :

*Hymenozonotriletes scorpius* ; *Retispora lepidophyta* ; *Rugospora flexuosa* ; *Vallatisporites pusillites* ; *Verrucosisporites nitidus*

مشخص می شود. (تصاویر میکروسکوپی) در این زون زیستی گونه های پالینومورف زون زیستی های قبلی و گونه فرامینیفر *Earlandia* sp. از بین می روند. بر مبنای ارزش چینه شناسی پالینومورفهای ذکر شده سن فامنین بالایی (استرونین) برای این زون زیستی پیشنهاد می گردد (جدول ۱).

*echinata* ; *Stenozonotriletes dischides* ; *Triquitriteles sp.* ; *Geminospora lemurata* ; *Calyptosporites stolidotus* ; *Leiotriteles liebigensis*, *Retusotriletes distinctus* ; *Samarisporites triangulatus* ; *Vallatisporites devonicus* ; *Raistrickia aratra* ; *Verrucosisporites mesogramosus*

مشخص می شود (تصاویر میکروسکوپی). در این زون زیستی برخی از گونه های پالینومورف و فرامینیفر زون زیستی I حضور دارند (جدول ۱).

#### زون زیستی تجمعی III (Assemblage zone III)

این زون زیستی ۵۷/۵ متر از ضخامت رسوبات سازند بهرام را در بر می گیرد و با ظهور گونه های شاخص پالینومورف زیر از جمله :

*Ammonidium hamatum* ; *Cymatiosphaera perimembrana* ; *Dictyotidium granulatatum* ; *Gorgonisphaeridium discissum* ; *Gorgonisphaeridium ohioense*; *Maranhites perplexus* ; *Micrhystridium pentagonale* ; *Papulogabata anulata* ; *Polyedryxium embedum* ; *Polyedryxium pharaonis* , *Stellinium octoaster* ; *Saharidia lusca* ; *Somphophragma miscellum* ; *Veryhachium nasicum* ; *Veryhachium pannuceum* ; *Veryhachium polyaster* ; *Veryhachium roscidium* ; *Cymbosporites hormiscoides*; *Geminospora antaxios*; *Hymenozonotriletes commutatus*; *Hystricosporites Corystus* ; *Hystricosporites sp.* ; *Rhabdosporites Grandispora fibrilabrata* ; *Grandispora mammilata*

مشخص می شود. (تصاویر میکروسکوپی) همچنین در این زون زیستی تعدادی از گونه های زون زیستی I , II حضور دارند (جدول ۱).

#### زون زیستی تجمعی IV (Assemblage zone IV)

این زون زیستی ۸۹ متر از ضخامت رسوبات سازند بهرام را در بر می گیرد با ظهور گونه های شاخص پالینومورف زیر از جمله :

*Chomotriteles bistchoensis* ; *Cymatiosphaera parvicarina* ; *Melikeriopalla venulosa* ; *Ambagisporites*

بدین ترتیب می توان نتیجه گرفت که سازند پادها در ناحیه چاریسه اصفهان سن فراسنین و سازند بهرام سن دونین بالائی (فراسنین - فامنین) داشته و انتساب قسمت بالایی سازند بهرام به کربونیفر زیرین محتمل بنظر نمی رسد. همچنین وجود فرامینفرهای مذکور در سازند جمال نشانگر سن پرمین برای این سازند می باشد و بدین ترتیب رسوبات کربونیفر و احتمالاً بخشی از پرمین زیرین در ناحیه مورد مطالعه، بصورت یک ناپیوستگی چینه شناسی (Hiatus) مانند ناحیه حسنک در البرز [۲۱] آشکار می شود. این نبود چینه شناسی، اثر فاز کرهزایی هرسی نین را در ناحیه مورد مطالعه نشان می دهد.

همچنین همانطور که قبلاً اشاره شد تنها ۳۳ متر از رسوبات قاعده سازند جمال اندازه گیری و نمونه برداری شد و با ظهور گونه های فرامینیفر از قبیل:

*Cribrogenerina sumatrana* ; *Pachyphloia* sp. ; *Geintzina* sp. , *Paleotextularia* sp. ; *Pachyphloia cukurkoyia* ; *Neoendothyra reicheli* , *Schubertella* sp. ;

و جلبک

*Gymnocodiacea* sp. ; *Vermiporella niponica*

مشخص می شود بر مبنای ارزش چینیه شناسی گونه های مختلف فرامینیفر و جلبک ذکر شده سن پرمین (احتمالاً پرمین بالایی) برای این زون زیستی پیشنهاد می گردد.

جدول ۱ - جدول چینه شناسی و زون های زیستی سازندهای پادها، بهرام و جمال در ناحیه چاریسه، شمال شرق اصفهان

Period	Epoch	Stage	Substage	Biozone	Thickness(m)	Formation
پرمین						جمال
دونین	بالایی	فامنین		VI		بهرام
				V	36	
		فراسنین		IV	89	
				III	57.5	
				II	35	
				I	336	پادها

بدون مقیاس  
 ناپیوستگی (نبود کربونیفر)  
 نبود سازند سیب زار

مورد نظر نبود از این ناحیه گزارش شد (تصاویر میکروسکوپی).

۳ - تعداد ۹ گونه پالینومورف زیر :

*Ammonidium hamatum* ; *Cymatiosphaera parvicarina* ; *Veryhachium reoscidium* ; *Ambagisporites daeduleus* ; *Archaeozontriletes cf. variabilis* ; *Grandispora famenensis* ; *Grandispora naumovii* , *Hytricosporites porcatus* ; *Verrucosporites mesogrammus*

برای اولین بار در ایران گزارش می شوند.

نتایج :

۱ - بر طبق اندازه گیری که از برش مورد مطالعه صورت گرفت ضخامت رسوبات دونین بالایی ۶۳۲ متر می باشد که از این مقدار ۲۴۰ متر مربوط به رسوبات سازند پادها و ۳۹۲ متر مربوط به سازند بهرام است.

۲ - در بررسی پالینولوژیکی که بر روی این مقطع صورت گرفت ۳۳ گونه (۲۳ جنس) آکریتارش ۵۰ گونه (۲۷ جنس) اسپور، ۱۲ گونه (۸ جنس) فرامینیفر و دو گونه جلبک شناسایی گردید. همچنین تعدادی کیتینوزوا و اسکلوکودونت که مطالعه سیستماتیک آنها

سن فامنین بالائی (استرونین) پیشنهاد می گردد. همچنین ۳۳ متر از قاعده سازند جمال دارای فرامینفرهای شاخص از قبیل :

*Cribrogenerina sumatrana* ; *Pachyphloia cukurkoyia* ; *Geinitzina* sp. ; *Neoendothyra reicheli*

و جلبک *Vermiporella niponica*

می باشند بر مبنای ارزش چینه شناسی نمونه های فوق سن پرمین (احتمالا پرمین بالائی) برای این بخش پیشنهاد می شود.

۵- با توجه به گونه های شاخص پالینومورف هیچگونه انقطاع رسوبی بین سازند پادها و بهرام وجود ندارد و عدم وجود سازند سیب زار تنها بعلت شرایط محیطی و محلی می باشد.

۶- با توجه به گونه های شاخص پالینومورف کربونیفر زیرین در منطقه مورد مطالعه وجود ندارد و وجود گونه های شاخص از قبیل :

*Retispora lepidophyta* ; *Rugospora flexuosa* ; *Vallatisporites pusillites*

با سن فامنین بالائی (استرونین) برای قسمت بالایی سازند بهرام در زیر سازند جمال، بر خلاف نظرات قبلی [۱۵] مؤید این مطلب می باشد.

۷- بر اساس این مطالعه سن سازند پادها و بهرام دونین بالایی می باشد و این مطلب مؤید نظر قویدل سیوکی [۲۰] و [۲۱] می باشد.

۴- با مطالعه و بررسی گونه های مختلف پالینومورف ، فرامینفر، جلبک ، ۷ زون زیستی از پائین به بالا در مقطع مورد مطالعه تشخیص داده شد.

زون زیستی I و IV با ضخامت ۵۱۷/۵ متر بر مبنای گونه های شاخص پالینومورف و فرامینفر شناخته شده از جمله :

*Chomotriletes bistchoensis* ;  
*Chomotriletes vedugensis* ;  
*Archaeoperisaccus opiparus* ;  
*Archaeoperisaccus scabratus* ; *Lagenicula minutus* ; *Umbella bella* ; *Umbella rotunda*

سن فراسنین پیشنهاد می شود.

برای زون زیستی V با ضخامت ۳۶ متر بر مبنای پالینومورف های شاخص از قبیل :

*Horologinella horologia* ; *Crassianguilina tessellita* ; *Diducites mucronatus* ;  
*Grandispora echinata* ; *Grandispora cornuta* ; *Hymenozonotriletes perplexa*

سن فامنین زیرین پیشنهاد می گردد.

برای زون زیستی VI با ضخامت ۷۸/۵ متر بر مبنای پالینومورف های شاخص از قبیل :

*Hymenozonotriletes scorpius* ; *Retispora lepidophyta* ; *Rugospora flexuosa* ;  
*Vallatisporites pusillites* ;  
*Verrucosisporites nitidus*



**Plate 1**

- Fig . 1 *Leiosphaeridia* sp. A (x 750)  
 Fig. 2 *Navifusa exilis* Playford, 1981 (x 750)  
 Fig .3 *Polyedryxium pharoensis* Deunff, 1954 (x 750)  
 Fig . 4 *Gorgonisphaeridium discissum* playford, 1981 (x 1200)  
 Fig . 5 *Gorgonisphaeridium discissum* playford , 1981 (x 1200)  
 Fig. 6 *Polyedryxium embedum* Cramer, 1954 ( x 940)  
 Fig . 7 *Polyedryxium pharoensis* Deunff, 1954 (x 750)  
 Fig . 8 *Papulogabata annulata* Playford , 1981 ( x 750)  
 Fig . 9 *Maranhites perplexus* Wicander & Playford , 1985 (x 500)  
 Fig . 10 *Ammonidium hamatum* Wicander , 1974 ( x 750)  
 Fig . 11 *Chomotriletes vedugensis* Naumova, 1953 ( x 1200)  
 Fig . 12 *Saharidia lusca* playford , 1981 ( x 1200)

**PLATE 2**

- Fig. 1 *Cymatiosphaera parvicarina* Wicander , 1974 (x 1200)  
 Fig. 2 *Crassiangulina tessillita* Jardine et al . , 1972 ( x 1200)  
 Fig 3 . *Horologinella horologia* (Staplin ) Jardine et al . , 1972 (x 1200)  
 Fig 4 . *Dictyotidium granulatum* Playford , 1981 (x 1200)  
 Fig 5 . *Crassiangulina tessellita* Jardin et al . , 1972 (x 1200)  
 Fig 6 . *Gorgonisphaeridium ohioense* (Winslow ) Wicander , 1974 ( x 1200)  
 Fig 7 *Gorgonisphaeridium discissum* Playford , 1981 (x 750)  
 Fig . 8 *Dictyotidium granulatum* Playford , 1981 (x 750)

**PLATE 3**

- Fig. 1 *Papulogobata annulata* Playford, 1981 (x 940)  
 Fig . 2 *Stellinium octoaster* (Staplin ) Jardine et al . , 1972 (x 1200)  
 Fig . 3 *Somphophragma miscellum*, Playfords 1981 (x 940)  
 Fig . 4 *Maranhites perplexus* Wicander & Playford , 1985 ( x 750)  
 Fig . 5 *Lophosphaeridium segregum* playford & Dring , 1981 (x 940)  
 Fig . 6 *Melikeriopalla venulosa* Playford & Dring, 1981 ( x 750)  
 Fig . 7 *Chomotriletes bistchoensis* Staplin , 1961 ( x 1200)  
 Fig . 8 *Chomotriletes bistchoensis* Staplin , 1961 ( x 1200)  
 Fig . 9 *Chomotriletes vedugensis* Naumova , 1953 ( x 1200)

**PLATE 4**

- Fig . 1 *Cymatiosphaera perimembrana* Staplin , 1961 ( x 1200)  
 Fig . 2 *Veryhachium roscidium* Wicander, 1974 ( x 1200)  
 Fig . 3 *Micrhystridium pentagonale* Stockmans & Willere , 1963 ( x 1200)  
 Fig . 4 *Veryhachium trispinosum* (Eisenack & Devnff, 1954) Playford , 1981 (x 1200)  
 Fig . 5 *Gorgonisphaeridium ohioense* (Winslow) Wicander, 1974 ( x 940)  
 Fig . 6 *Solisphaeridium spinoglobosum* (Staplin) Wicander, 1971 (x 1200)  
 Fig . 7 *Ammonidium hamatum* Wicander , 1974 (x 940)  
 Fig . 8 *Navifusa exilis* playford , 1981 ( x 750)  
 Fig . 9 *Micrhystridium pentagonales* Stockmans & Williere , 1963 (x 1200)  
 Fig . 10 *Veryhachium polyaster* Staplin , 1961 ( x 750)  
 Fig . 11 *Solisphaeridium spinoglobosum* (Staplin) Wicander , 1971 (x 940)  
 Fig .12 *Helosphaeridium microclavatum* Playford & Dring 1981 (x 1200)

**PLATE 5**

- Fig . 1 *Multiplicisphaeridium ramusculosum* (Deflandre) Lister, 1970 (x 1200)  
 Fig . 2 *Multiplicisphaeridium ramusculosum* (Deflandre ) Lister , 1970 ( x 940)  
 Fig . 3 *Polyedryxium embedum* Cramer, 1964 ( x 1200)  
 Fig . 4 *Veryhachium downiei* Stockmans & Williere , 1962 ( x 940)  
 Fig . 5 *Evittia geometrica* Playford , 1981 ( x 750)  
 Fig . 6 *Stellinium octoaster* (Staplin) Jardine et al. , 1972 (x 1200)  
 Fig . 7 *Gorgonisphaeridium ohioense* (Winslow) Wicander, 1974 (x 1200)  
 Fig . 8 *Cymatiosphaera perimembrana* Staplin , 1961 (x 750)  
 Fig . 9 *Cymatiouphaera perimembrana* Staplin , (x 1200)  
 Fig . 10 *Diexallophasis geometrica* Playford , 1981 ( x 1200)  
 Fig . 11 *Gorgonisphaeridium cf. Discissum* Playford, 1981 (x 750)  
 Fig . 12 *Gorgonisphaeridium ohioense* (Winslow ) Wicander, 1974 (x 1200)

**PLATE 6**

- Fig . 1 *Diexallophasis geometrica* Playford , 1981 (x 1200)  
 Fig . 2 *Veryhachium polyaster* Staplin 1961 (x 750)  
 Fig . 3 *Veryhachim nasicum* Stockmans & Williere , 1960 (x 940)  
 Fig . 4 *Leiosphaeridia sp. B* (x 1200)  
 Fig . 5 *Ammonidium hamatum* Wicander , 1974 (x 1200)  
 Fig . 6 *Gorgonisphaeridium ohioense* (Winslow) Wicander, 1974. (x 940)  
 Fig . 7 *Veryhachium trispinosum* (Eisenack & Deumff) Playford, 1981 (x 1200)  
 Fig . 8 *Veryhachium pannuceum* Wicander & Loeblich , 1977 ( x 940)  
 Fig . 9 *Veryhachium polyaster* Staplin , 1961 ( x 1200)  
 Fig . 10 *Chomotriletes vedugensis* Naumova , 1953 (x 1200)

**PLATE 7**

- Fig . 1 *Emphanisporites rotatus* McGregor , 1961 ( x 1200)  
 Fig . 2 *Verrucosisporites nitidus* (Naumova) Playford , 1964 (x 1200)  
 Fig . 3 *Convolutispora caementosa* Balme . 1988(x 1200)  
 Fig . 4 *Verrucosisporites nitidus* (Naumova) Playford , 1964 (x 1200)  
 Fig . 5 *Emphanisporites rotatus* McGregor, 1961 (x 940)  
 Fig . 6 *Raistrickia aratra* Allen , 1965 (x 750)  
 Fig . 7 *Verrucosisporites mesogrumosus* (kedo) Byvscheva, 1985 ( x 940)  
 Fig . 8 *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby & Neves , 1970 (x 940)  
 Fig . 9 *Vallatisporites devonicus* Kimyai , 1979 ( x 750)  
 Fig . 10 *Vallatisporites pusillites* (Kedo ) Dolby & neves, 1970 (x 750)  
 Fig . 11 *Vallatisporites devonicus* Kimyai , 1976 (x 750)  
 Fig . 12 *Grandispora echinata* Hacquebard , 1957 ( x 940)

**PLATE 8**

- Fig . 1 *Retusotriletes distinctus* Richardson, 1965 (x 750)  
 Fig . 2 *Retusotriletes distinctus* Richardson, 1965 (x 1200)  
 Fig . 3 *Retusotriletes distinctus* Richardson, 1965 (x 940)  
 Fig . 4 *Retusotriletes phillipsii* Clendening et al. 1980 ( x 1200)  
 Fig . 5 *Retusotriletes phillipsii* Clendening et al. 1980 ( x 940)  
 Fig . 6 *Retusotriletes rotundus* ( Streel) Streel, 1967 ( x 940)  
 Fig . 7 *Geminospora antax ios* ( Chibrikova) Owens, 1971 ( x 1200)  
 Fig . 8 *Ambagisporites daedaleus* Balme , 1988 ( x 1200)  
 Fig . 9 *Geminospora antax ios* (Chibrikova) Owens , 1971 (x 1200)  
 Fig . 10 *Cymbosporites hormiscoides* Balme , 1988 ( x 1200)  
 Fig . 11 *Stenozonotriletes dischides* Balme , 1988 (x 940)  
 Fig . 12 *Geminospora lemurate* Balme , 1962 (x 940)

**PLATE 9**

- Fig. 1 *Rugospora flexuosa* (Juschko) Strel , 1974 (x 1200)
- Fig. 2 *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playford , 1976 (x 750)
- Fig. 3 *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playford , 1976 (x 750)
- Fig. 4 *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playford , 1976 (x 750)
- Fig. 5 *Samarisporites* sp. (x 750)
- Fig. 6 *Rugospora flexuosa* (Juschko) Strel, 1974 ( x 940)
- Fig. 7 *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby & Neves , 1970 (x 750)
- Fig. 8 *Hymenozonotriletes commutatus* Naumova , 1953 (x 1200)
- Fig. 9 *Leiotriletes libigensis* Hodgson, 1968 ( x 750)
- Fig. 10 *Calamospora pannucea* Richardson , 1965 ( x 750)
- Fig. 11 *Calamospora pannucea* Richardson , 1965 ( x 750)
- Fig. 12 *Hymenozonotriletes scorpius* Balme & Hassel , 1962 ( x 750)

**PLATE 10**

- Fig. 1 *Ancyrospora longispinosa* Richardson, 1962 (x 750)\
- Fig. 2 *Hystricosporites porcatus* (Winslow ) Allen , 1965 (x 750)
- Fig. 3 *Ancyrospora grandispinosa* Richardson, 1962 (x 750)
- Fig. 4 *Hystricosporites* sp. (x 750)
- Fig. 5 *Hystricosporites porcatus* (Winslow) Allen , 1962 ( x 750)
- Fig. 6 *Hystricosporites corystus* Richardson , 1962 (x 750)
- Fig. 7 *Hymenozonotriletes perplexa* Balme & Hassel , 1962 ( x 940)
- Fig. 8 *Ancyrospora grandispinosa* Richardson , 1962 (x 750)
- Fig. 9 *Grandispora cornuta* Higgs , 1975 (x 750)
- Fig. 10 *Hymenozonotriletes perplexa* Balme & Hassel , 1962 (x 750)
- Fig. 11 *Grandispora mammillate* Owens , 1971 (x 940)

**PLATE 11**

- Fig. 1 . *Calyptosporites stolidotus* Balme , 1988 ( x 940)
- Fig. 2 *Lagenicula minutus* Kimyai , 1979 (x 940)
- Fig. 3 *Grandispora cornuta* Higgs , 1975 (x 750)
- Fig. 4 *Lagenicula minutus* Kimyai , 1979 (x 750)
- Fig. 5 *Lagenicula minutus* Kimyai , 1979 (x 750)
- Fig. 6 *Raistrickia aratra* Allen . 1965 (x 940)
- Fig. 7 *Grandispora naumovii* (Kedo) McGregor , 1973 (x 1200)
- Fig. 8 *Ambagisporites daedaleus* Balme . 1998 (x 940)
- Fig. 9 *Archaeozonotriletes* cf. *Variabilis* (Naumova) Allen, 1965 ( x 940)

**PLATE 12**

- Fig. 1 *Hymenozonotriletes* sp. (x 1200)
- Fig. 2 *Archaeoperisaccus scabratus* Owens , 1971 ( x 940)
- Fig. 3 *Archaeoperisaccus* sp. (x 750)
- Fig. 4 *Samarisporites triangulatus* Allen, 1965 (x 750)
- Fig. 5 *Archaeoperisaccus scabratus* Owens , 1971 ( x 940)
- Fig. 6 *Calyptosporites proximocavatus* Balme, 1988 (x 750)
- Fig. 7 *Calyptosporites proximocavatus* Balme, 1988 (x 750)
- Fig. 8 *Diducites mucronatus* (Kedo) Van Venn, 1981 (x 1200)
- Fig. 9 *Diducites mucronatus* (Kedo) Van Venn, 1981 (x 1200)
- Fig. 10 *Triquitriteles* sp. (x 1200)
- Fig. 11 *Rhabdosporites* sp. (x 1200)
- Fig. 12 *Emphanisporites erraticus* (Eisenack) McGregor, 1961 ( x 940)

**PLATE 13**

Fig . 1 *Ancyrospora grandispinosa* Richardson, 1962 (x 940)

Fig . 2 *Ancyrospora* sp. ( x 750)

Fig . 3 *Grandispora famenenisis* (Naumova) Strell in Becker , 1974 ( x 1200)

Fig . 4 *Grandispora echinata* Hacquebard , 1957 (x 940)

Fig . 5 *Calyptosporites stolidotus* Balme , 1988 ( x 940)

Fig . 6 *Stenozonotriletes dischides* Balme , 1988 (x 1200)

Fig . 7 *Calyptosporites stolidotus* Balme , 1988 ( x 750)

Fig . 8 *Gneudnaspora kernickii* Balme , 1988 ( x 750)

Fig . 9 *Leiotriletes liebigensis* Hodgson , 1978 ( x 750)

Fig . 10 *Archaeoperisaccus opiparus* Owens , 1971 ( x 750)

Fig . 11 *Archaeoperisaccus* sp. (x 750)

Fig . 12 *Archaeoperisaccus opiparus* Owens, 1971 (x 1200)

**PLATE 14**

Fig . 1 *Grandispora fibrilabrate* Balme , 1988 ( x 940)

Fig . 2 *Grandispora macrotuberculata*

(Arkhangelskaya) McGregor , 1973 ( x 750)

Fig . 3 *Grandispora macrotuberculata*

(Arkhangelskaya) McGregor , 1973 (x 750)

Fig . 4 *Ancyrospora longispinosa* Richardson, 1962 (x 750)

Fig . 5 *Scolecodont* type A (x 750)

Fig . 6 *Scolecodont* type B (x 750)

Fig 7 *Sphaerochitina* sp. (x 1200)

Fig . 8 *Ancyrochitina* sp. . ( x 750)

Fig . 9 Lower Vascular Plant Tracheid (x 750)

Fig . 10 Tetrad of Spores (x 750)

[۵] قویدل سیوکی، م. (۱۳۷۱). مقدمه ای بر اصول

پالینولوژی و پالئوپالینولوژی طبقات رسوبی پالئوزوئیک و مزوزوئیک و کاربرد آن در اکتشاف نفت و گاز و ذغال، انتشارات شرکت ملی نفت ایران.

[۶] قویدل سیوکی، م. (۱۳۷۷). بررسی رسوبات

پالئوزوئیک بالائی در حوضه زاگرس و معرفی سازند زاگین در کوه فراقون، فصلنامه علمی - پژوهشی علوم زمین، شماره ۲۹-۳۰ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

[۷] قویدل سیوکی، م. (۱۳۸۴). پژوهشهای پالینولوژی در

واحدهای سنگ چینه ای پالئوزوئیک حوضه های رسوبی زاگرس، البرز و ایران مرکزی، انتشارات وزارت نفت.

[۸] محمدبیگی، ژ. (۱۳۷۰). پالینواسـتراتیگرافی و

پالئوکولوژی رسوبات دونین ناحیه حسنکدر، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.

[۹] واعظ جوادی، ف. (۱۳۷۳). بیواسـتراتیگرافی سازند

جیرود در مقطع تیپ بر اساس پالینولوژی، پایان نامه

**منابع :**

[۱] رفیقی اسکویی، ن. (۱۳۷۱). پالینواسـتراتیگرافی و

پالئوبیوژئوگرافی سازند پادها در مقطع تیپ واقع در ازبک کوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی.

[۲] صـبوری، ج. (۱۳۷۰). پالینواسـتراتیگرافی و

پالئوبیوژئوگرافی سازند خوش ییلاق در ناحیه خوش ییلاق (شمال ایران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی.

[۳] شیرانی بیدآبادی، ک. (۱۳۷۴). پالینواسـتراتیگرافی و

پالئوبیوژئوگرافی رسوبات دونین بالایی ناحیه چاریسه، شمال شرق اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم تهران.

[۴] قویدل سیوکی، م. (۱۳۵۵). مطالعه مجموعه

میکروفسیل های گیاهی رسوبات دونین ناحیه خوش ییلاق، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.

- Jour. Of Science, University of Tehran, 15 (1-2): 12-28.
- [19] Ghavidel-syooki, M., 1988– Palynostratigraphy and paleoecology of the Faraghan Formation of Southeastern Iran. Ph. D. dissertation, Michigan state University, 275 P.
- [20] Ghavidel-syooki, M., 1994-Upper Devonian Acritarchs and miospores from the Geirud formation in central Alborz range, Northern. Journal of Sciences, V.5 , No.3, P.103-122.
- [21] Ghavidel-syooki, M., 1995- Palynostratigraphy and palaeogeography of palaeozoic sequence in the Hassanakdar area, Central Alborz, northern Iran. Rev. Palaeobot. Palynol. , 86 (1/2): 91-109.
- [22] Ghavidel-syooki, M, Owens, B., 2007-Palynostratigraphy and palaeogeography of the Padeha, Khoshyeilagh, and Mobarak formations in the eastern Alborz Range (Kopet-Dagh region), northeastern Iran, Revue de micropaléontologie , 50 (2007)129-144.
- [23] Kimyai, A., 1972–Devonian plant microfossils from the Central Alborz, Iran. Pollen et spores, V. 14, No. 2, P. 187 – 201.
- [24] Kimyai, A. 1976–Devonian spores from Hassankdar area, Iran. Pollen et spores, V.21, No. 4, P. 481–498.
- [25] Loboziak, S. & Streel, M., 1986 – Middle - upper Devonian miospores from the Gltadamis Basin (Tunisia – Libya): systematics and stratigraphy. Rev. paleob. Palyn , V. 58 , P. 173 – 196.
- [26] Loboziak, S. & streel , M., & Vangustaine, M., 1983– Miospores et acritarch de la formation d, Hydrequent (Frasnien superieur a famennien inferieur ) , Boulonnias , france. Annales de la societe Geologique de Belgique,V. 106, P. 173–183.
- کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.
- [10] Allen, K. C., 1965–Lower and Middle Devonian spores of North and central vespitsbergen. Palaeontology, 8: 687-748.
- [11] Al-Hajri, A. S. and Filatoff, J., 1999– stratigraphy and operational palynology of the Devonian system in saudi Arabia. Georabia, 4(1): 53-68
- [12] Balme, B. F. 1988 -Miospores from Late Devonian (Early Frasnian) strata, Carnarvon Basin, Wesern Australia, paleaontographica, Abt. B. 209: 109 – 156.
- [13] Balme, B. E. , 1962–Upper Devonian (Frasnian ) spores from the carnarvon Basin, Western Australia– palaeobotanist, 9 : 1-10.
- [14] Clayton, G. Higgs K. T., and Keegan, J. B., 1977 – Late Devonian and Early Carboniferous occurrences of the miospore genus Emphanisporites Mc Greger in southern Ireland. Pollen et spores, 19 (3): 415 – 425.
- [15] Djafarian, M. A. & Brice , D. 1973 - Biostratigraphie des Brachiopodes dans le famennien superieur de la region d,Isphahan (Iran Central ) . Mise en evidence de la zone d” Etroeungt, C. R. Acad. Sc. Paris, T. 276, P. 2125- 2128.
- [16] Djafarian, M. A., 1997 - Elements Nouveaux concernont la Geologie et les models Biostratigraphiques e la Region D,Isphahan. Cahiers Geologiques , N . 93, P. 182 – 189.
- [17] Ghavidel-syooki, M., 1984 - Palynological study of Faraghan Formation in kuh-e-Faraghan at southeastern Iran. Jour. Of Science, University of Tehran, 13 (3-4): 41-65.
- [18] Ghavidel-syooki, M., 1986– Palynological study and age determination of Faraghan Formation in kuh e Gahkum at southeastern Iran,

- [27] Strel, M. & Loboziak, S., 1994– Observation on the establishment of Devonian and Carboniferous high–resolution miospore biostratigraphy. *Rev. palaeob. Palyn.*, V. 83, n. 1-3, P. 261 – 273.
- [28] Van der zwan, C. J., 1980–Aspects of Late Devonian and Early Carboniferous palynology of southern Ireland. II, *Rev. Pal. Palyn.*, V. 30, no. 3 – 4 , P. 165 – 286.
- [29] Wicander, E. R. & Playford , G- 1985- Acritarchs and spores from the upper Devonian Lime Greek, Iowa, U. S. *Micropalaeontology*, v. 31, no. 2, P. 97-138.
- [30] Zahedi, M. 1976- Explanatory texts of the Esfahan Quadrangle map 1: 250,000. Geological Survey of Iran, No. F8, 49 P.

