

## بررسی ماکروفسیلهای گیاهی ژوراسیک میانی منطقه چاه رخنه، بررسی فراوانی نسبی و مقایسه با سایر فلوریزونهای ایران



۱- اکرم مهدیزاده\*، دانشجوی دکترای چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد،

پست الکترونیک: mehdizadeh93@mail.um.ac.ir

۲- فاطمه واعظ جوادی، استادیار، دانشکده زمین‌شناسی دانشگاه تهران،

پست الکترونیک: vaezjavadi@ut.ac.ir

۳- علیرضا عاشوری، استاد، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد،

پست الکترونیک: ashouri@um.ac.ir

۴- عباس قادری، استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد،

پست الکترونیک: aghaderi@um.ac.ir



**چکیده:** سازند هجدک در منطقه چاه رخنه شامل تناوبی از سیلتستون، ماسه سنگ‌های کوارتزی-آرکوزی ورقه‌ای با شیل‌های خاکستری تیره همراه با لایه‌های زغالسنگ می‌باشد. این سازند دربردارنده ماکروفسیل‌های گیاهی به نسبت خوب حفظ شده‌ای است که برای اولین بار در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. از این میان، ۳۳ گونه متعلق به ۲۱ جنس از راسته‌های مختلف اکوئی‌ستال‌ها، ماراتیال‌ها، اسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، کی‌تونیاال‌ها، سیکادال‌ها، بنتیتال‌ها، گینکگوال‌ها و پاینال‌ها (کونیفرال‌ها) شناسایی شدند. با توجه به حضور گونه‌های شاخص *Coniopteris*، *Elatides thomasii*، *Equisetites beanii*، *Klukia exilis* و *hymenophylloides* سن آالین-بازوسین برای این مجموعه فسیلی در نظر گرفته می‌شود. مطالعات آماری انجام شده نشان می‌دهد راسته‌های فیلیکال‌ها، سیکادال‌ها، پاینال‌ها و اکوئی‌ستال‌ها به ترتیب با فراوانی نسبی ۴۶/۳۱٪، ۲۳/۵۰٪، ۱۲٪ و ۹/۲۶٪ بیشترین حضور را در مجموعه گیاهی بازه زمانی ژوراسیک میانی در منطقه چاه رخنه داشته‌اند. جنس‌های *Coniopteris*، *Klukia Nilssonia* و *Equisetites* به ترتیب با فراوانی نسبی ۲۲/۸۱٪، ۱۳/۳۸٪، ۸/۴۰٪ و ۸/۴۰٪ بیشترین حضور را در این منطقه داشته‌اند. فراوانی نسبی فیلیکال‌ها و سیکادال‌ها حاکی از آب و هوای مرطوب و نیمه‌گرمسیری در این منطقه جغرافیایی بوده است.

**کلید واژه‌ها:** ماکروفسیل گیاهی، ژوراسیک میانی، سازند هجدک، چاه رخنه، طبس، فراوانی نسبی

## Studying of Middle Jurassic plant macrofossils in Chah-rekhneh area, Studying the relative abundance and comparison with other florizons in Iran

Akram Mehdizadeh\*<sup>1</sup>, Fatemeh Vaez Javadi<sup>2</sup>, Alireza Ashouri<sup>3</sup> and Abbas Ghaderi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ph.D Student, in Stratigraphy & Paleontology, Ferdowsi University of Mashhad (International Campus),  
Mashhad, I.R. Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Geology, University College of Science, University of Tehran,  
Tehran, I.R. Iran.

<sup>3</sup> Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, I.R.  
Iran.

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad,  
Mashhad, I.R. Iran.

### Abstract:

The Hojdek Formation in the Chah-rekhneh area consists of alternation of siltstone, quartz arenitic- arkosic sandstones with dark gray shales and coal seams. This formation includes relatively well-preserved plant macrofossils which are studied here for the first time. 33 species of 21 genera belong to different orders such as Equisetales, Marattiales, Osmundales, Filicales, Cytoniales, Sycadales, Bennettiales, Ginkgoales and Pinales have been determined in this study. According to occurrence of the index fossils such as *Equisetites beanii*, *Elatides thomasii*, *Coniopteris hymenophylloides* and *Klukia exilix* the age of Aalenian-Bajocian is considered for this assemblage. Analytical studies reveals the Filicales, Cycadales, Pinales and Equisetales respectively with relative abundance of 46.31%, 23.5%, 12% and 9.26% were the most plentiful orders in the Middle Jurassic succession of the Chah-rekhneh area. In addition, *Nilssonia*, *Klukia*, *Coniopteris* and *Equisetites* were the most abundant genera with 22.81%, 13.38%, 8.40% and 8.40% abundance in this region. The relative abundance of Filicales and Cycadales established a humid sub-tropical climate for this region.

**Keywords:** Plant macrofossil, Middle Jurassic, Hojedk Formation, Chah-rekhneh, Tabas, Relative abundance



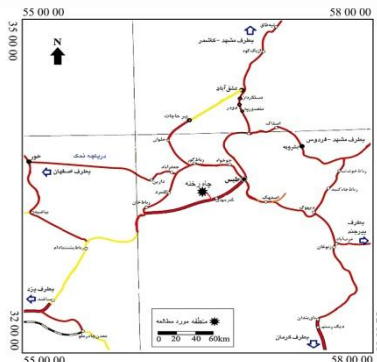
مقدمه :

Tipper (۱۹۲۱) نهشته های ماسه سنگی - شیلی زغال دار حوضه کرمان را با عنوان «سری های حاوی گیاهان ژوراسیک» نام گذاری نمود. Beckett (۱۹۵۶) این رسوبات را «سری های زغال دار» نامید. کمیته چینه شناسی ایران (در آقاباتی ۱۳۷۷) این واحد سنگی را «سازند هجدک» نام گذاری کرد. سازند هجدک شامل تناوبی از ماسه سنگ های آرکوزی- کوارتزی و شیل های سبز- خاکستری شامل رگه ها و عدسی های زغال است. سازند هجدک قابل مقایسه با عضو یا ممبر D از تقسیمات سازند شمشک معرفی شده توسط (Assereto, ۱۹۶۶) و سازند دانسپریت از گروه شمشک (Fursich et al., ۲۰۰۹) و سازندهای بازه حوض و آقونج در منطقه بینالود (Wilmsen et al., ۲۰۰۹) می باشد. در این مطالعه رسوبات مربوط به سازند هجدک در منطقه چاه رخنه واقع در غرب طبس در چاهی به عمق ۲۴۰ متر با هدف شناسایی و بررسی فسیل های گیاهی و انتشار چینه شناسی و جغرافیایی آنها، بررسی فراوانی نسبی فلور موجود و تحلیل نسبی آب و هوای دیرینه انجام گردیده است.



#### موقعیت جغرافیایی چاه اکتشافی مورد مطالعه:

منطقه چاه رخنه در فاصله ۶۲ کیلومتری غرب طبس، با مختصات  $33^{\circ} 17'$  عرض شمالی و  $56^{\circ} 33'$  طول خاوری و در مسیر جاده طبس - یزد قرار دارد (شکل ۱).



شکل ۱- راه های دسترسی و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در طبس

#### بحث و روش تحقیق:

ماکروفسیل های گیاهی چاه اکتشافی چاه رخنه: ماکروفسیل های سازند هجدک در منطقه چاه رخنه که عمدتاً در لایه های سیلت سنگ حفظ شده اند جمع آوری و برای اولین بار در این مقاله مورد مطالعه قرار گرفتند. تعداد ۳۳ گونه متعلق به ۲۱ جنس از راسته های مختلف اکوتی ستال ها، ماراتیال ها، اسموندال ها، فیلیکال ها، کی تونیال ها، سیکادال ها، بتیتال ها، گینکگوال ها و پاینال ها (کونیفرال ها) شناسایی شدند که تصاویر نمونه های فلور این چاه نیز در پلایت های ۱ تا ۴ مرتب شده اند. گونه های شناسایی شده عبارتند از: *Annolariopsis simpsonii*, *Equisetites beanii*, *Equisetites columnaris*, *Neocalamites*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Todites crenatum*, *Marattiopsis* sp., sp. cf. *N. ishpushtensis*

•*Dictyophyllum nervulosum* •*Lobifolia rotundifolia* •*Lobifolia iranica* •*Ferizianopteris* sp. cf. *F. undulata*  
*Cladophlebis* •*Klukia crenata* •*Klukia exilis* •*Phlebopteris muensteri* •*Dictyophyllum nilssonii*  
•*Sagenopteris colpodes* • *Taeniopteris* sp. •*Rhizomopteris rezaii* •*Cladophlebis denticulata* •*aktashensis*  
•*Nilssonia macrophylla* •*Nilssonia bozorga* •*Ctenis* sp. •*Sagenopteris phillipsii* •*Sagenopteris nilssoniana*  
•*Nilssonia undulata* •*Nilssonia tenuicaulis* •*Nilssonia tazarensis* •*Nilssonia* sp. cf. *N. sarakhs*  
و *Podozamites distans* و *Elatides thomasii* •*Ginkgoites* sp. cf. *G. huttonii* •*Ptilophyllum harrisianum*  
به حضور گونه‌های شاخص *Klukia* و *Coniopteris hymenophylloides* •*Elatides thomasii* •*Equisetites beanii* سن آلتین- باژوسین برای این مجموعه فسیلی در نظر گرفته می‌شود.

انتشار چینه شناسی و جغرافیایی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه ی چاه رخنه: سنگ‌های ژوراسیک میانی در سراسر البرز، بینالود، کرمان و طبس گسترش بسیار خوبی دارد (جدول ۱). اطلاعات مرتب شده در این جدول یکنواختی پوشش گیاهی در سرتاسر پهنه ایران در خلال ژوراسیک میانی را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مقایسه انتشار چینه شناسی ماکروفسیل‌های گیاهی شناسایی شده از سازند هجدک در منطقه چاه رخنه با فلورای مشابه از دیگر نقاط ایران

نویسنده	محل	سن	فهرست گونه‌ها
۱۰، ۴، ۱۵	زیراب، سنگرود، طوزه (البرز)؛ هجدک (کرمان)	late Early - early Middle Jurassic	<i>Annulariopsis simpsonii</i>
۲۵، ۱۵	زیراب، رودبارک (البرز)؛ حوضه کرمان	early Middle Jurassic	<i>Equisetites beanii</i>
۲۶، ۲۲، ۱۵، ۳، ۷، ۱	زیراب، طوزه، بلده، نوده، شمشک (البرز)؛ پابدانا، دشت خاک (کرمان)	late Early Jurassic- Middle Jurassic	<i>Equisetites columnaris</i>
۱۵، ۱۷، ۲	سنگرود، زیراب، طوزه (البرز)؛ اشکلی (کرمان)؛ ایشپوشتا (افغانستان)	late Early Jurassic- early Middle Jurassic	<i>Neocalamites</i> sp. cf. <i>N. ishpustensis</i>
۱۵، ۵	دردو، زیراب (البرز)	Early Jurassic- Middle Jurassic	<i>Todites crenatum</i>
۲۶، ۲۳، ۲۲، ۱۹، ۱۰، ۴	زیراب، کارمزد، رودبارک، دره آپولون، بلده/ ایوا، شمال شرق شاهرود، جم، فریزی، گل‌مکان (البرز)؛ شاندیز، بازه حوض (بینالود)؛ پابدانا، دشت خاک (کرمان)؛ کوچکعلی، مزینو، جعفرآباد	early Middle Jurassic	<i>Coniopteris hymenophylloides</i>
۲۲، ۱۰	فریزی (البرز)؛ پابدانا (کرمان)؛ کوچکعلی، مزینو (طبس)	early Middle Jurassic	<i>Ferizianopteris</i> sp. cf. <i>F. undulata</i>
۲۶، ۲۲، ۹	رود باز و بلده (البرز)؛ معدن هشونی (کرمان)	Early- Middle Jurassic	<i>Lobifolia rotundifolia</i>
۲۷، ۲۴، ۲۰، ۱۸، ۱۱، ۱۰	زیاران، جاجرم (البرز)؛ جعفرآباد (طبس)	Rhaetian- Middle Jurassic	<i>Lobifolia iranica</i>
۲۵، ۲۴، ۲۳، ۱۹، ۱۱، ۱۰، ۴	زیراب، آبیگ، اسک، دره چالوس، رودبارک، ایوا (البرز)	Early- early Middle Jurassic	<i>Dictyophyllum nilssonii</i>
۲۳، ۴، ۱۰	زیراب- ایوا (البرز)	Early - early Middle Jurassic	<i>Dictyophyllum nervulosum</i>
۲۲، ۱۲، ۲۲، ۱۲	اسک، کلاریز، قشلاق (البرز)؛ داربید خون (کرمان)؛ پروده (طبس)	Rhaetian- early Middle Jurassic	<i>Phlebopteris muensteri</i>
۲۶، ۲۵، ۲۲، ۱۹، ۱۰، ۸	طوزه، کارمزد، بلده/ ایوا، فریزی، گل‌مکان (البرز)؛ شاندیز، بازه حوض (بینالود)؛ پابدانا، معدن هشونی (کرمان)؛ کوچکعلی، مزینو، جعفرآباد (طبس)	Middle Jurassic	<i>Klukia exilis</i>
۲۲	بلده (البرز)؛ معدن هشونی (کرمان)	early Middle Jurassic	<i>Klukia crenata</i>
۲۶، ۲۲، ۱۵، ۳	زیراب، طوزه، بلده (البرز)؛ اشکلی، پابدانا (کرمان)	late Early Jurassic- Middle Jurassic	<i>Cladophlebis aktashensis</i>
۱۵، ۹، ۶، ۴	زیراب، سنگرود، طوزه، جم، کلاردشت، فریزی (البرز)؛ اشکلی (کرمان)	Norian- Middle Jurassic	<i>Cladophlebis denticulata</i>
۲۶	معدن مزینو (طبس)	early Middle Jurassic	<i>Rhizomopteris rezaii</i>
۱۶	زیراب (البرز)	Middle Jurassic	<i>Sagenopteris phillipsii</i>
۲۲، ۱۶، ۱۰	سنگرود، شمشک (البرز)؛ معدن هشونی (کرمان)	Early- Middle Jurassic	<i>Sagenopteris nilssoniana</i>

<i>Sagenopteris colpodes</i>	Middle Jurassic	زیراب (البرز)	۱۶
<i>Nilssonia bozorga</i>	late Early Jurassic- Middle Jurassic	سنگرود، بلده (البرز)	۲۶، ۱۷
<i>Nilssonia macrophylla</i>	Middle Jurassic	ناج، کجور، بلده (البرز)؛ اشکلی، هجدک، معدن هشونی (کرمان)	۲۶، ۲۲، ۱۷، ۱۲
<i>sarakhs Nilssonia</i> sp. cf. <i>N.</i>	Middle Jurassic	رودبارک (البرز)	۲۵، ۱۷
<i>Nilssonia undulata</i>	Rhaetian- early Middle Jurassic	سنگرود، آبیگ، بلده، ناج، زیراب، طرزه، جم، داربید خون، پابدانا	۲۶، ۲۲، ۱۷، ۶
<i>Nilssonia tazarensis</i>	Late Rhaetian- Middle Jurassic	طرزه (البرز)؛ کوچکعلی (طیس)؛ داربید خون، دشت خاک، پابدانا	۱۷، ۱۳
<i>Nilssonia tenuicaulis</i>	Rhaetian- early Middle Jurassic	آبیگ، رودبارک (البرز) دشت خاک (کرمان)	۲۵، ۲۲
<i>Ptilophyllum harrisianum</i>	late Early - Middle Jurassic	طرزه، ایوا، بلده، رودبارک (البرز)	۳۶، ۲۵، ۱۹، ۴
<i>Ginkgoites</i> sp. cf. <i>G. huttonii</i>	late Early - Middle Jurassic	فریزی، بلده (البرز)	۲۶، ۱۰
<i>Elatides thomasii</i>	Middle Jurassic	طرزه، زیراب، قزوین، معدن هشونی	۲۲، ۱۴
<i>Podozamites distans</i>	Rhaetian- Middle Jurassic	تمام مکان‌های مطالعه شده در حوضه کرمان و البرز	۲۶، ۲۳، ۲۲، ۱۴، ۱۰، ۹

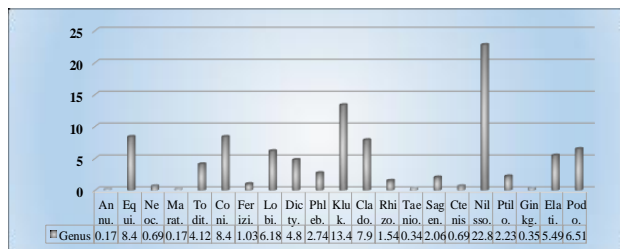
۱- Brongniart (1828) ۲- Jacob & Shukla (1955) ۳- Harris (1961) ۴- Kilpper (1964) ۵- Barnard (1965) ۶- Alavi & Barale (1970) ۷- Phillips (1875) ۸- Sadovnikov (1976) ۹- Corsin & Stampfli (1977) ۱۰- Fakhr (1977) ۱۱- Schweitzer (1978) ۱۲- Vassiliev (1984) ۱۳- Sadovnikov (1991) ۱۴- Schweitzer & Kirchner (1996) ۱۵- Schweitzer et al. (1997) ۱۶- Schweitzer & Kirchner (1998) ۱۷- Schweitzer et al. (2000) ۱۸- Vaez- Javadi & Ghavidel- Syooki (2002) ۱۹- Schweitzer & Kirchner (2003) ۲۰- Vaez- Javadi (2004) ۲۱- Vaez- Javadi (2006) ۲۲- Vaez- Javadi & Mirzaei-Ataabadi (2006) ۲۳- Vaez- Javadi (2014) ۲۴- Schweitzer et al. (2009) ۲۵- Vaez- Javadi (2011) ۲۶- Vaez- Javadi & Abbasi (2012) ۲۷- Vaez- Javadi (2014).

بررسی فراوانی نسبی فلور چاه رخنه: در این مطالعه فراوانی نسبی راسته‌ها و جنس‌های ماکروفسیل گیاهی مورد توجه قرار گرفت. زیرا چگونگی پراکنش و توزیع فلور فسیلی این منطقه با به دست آمدن آمار حاصله از دقت بیشتری برخوردار می‌شود. بررسی فراوانی نسبی فلور این منطقه بر پایه ۵۸۳ نمونه فسیل گیاهی شناسایی شده که از ۹۶ نقطه برداشت گردید، صورت گرفت که در جدول شماره ۲ و نمودارهای شکل‌های ۲ و ۳ مرتب شده‌اند.

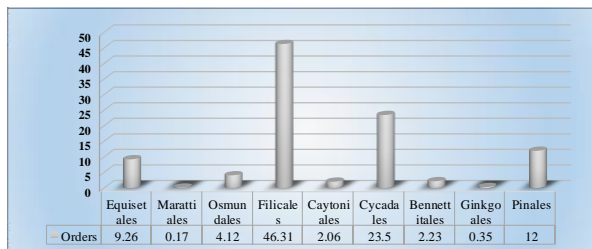
جدول شماره ۲- فراوانی نسبی جنس‌ها و راسته‌های ماکروفسیل‌های گیاهی جمع‌آوری شده از چاه اکتشافی چاه رخنه

اسامی راسته‌ها	تعداد	درصد فراوانی نسبی %	اسامی جنس‌ها	تعداد	درصد فراوانی نسبی %
Equisetales	۵۴	۹/۲۶	<i>Annulariopsis</i>	۱	۰/۱۷
			<i>Equisetites</i>	۴۹	۸/۴۰
			<i>Neocalamites</i>	۴	۰/۶۹
Marattiales	۱	۰/۱۷	<i>Marattiopsis</i>	۱	۰/۱۷
Osmundales	۲۴	۴/۱۲	<i>Todites</i>	۲۴	۴/۱۲
Filicales & Filicales incertae Sedis	۲۷۰	۴۶/۳۱	<i>Coniopteris</i>	۴۹	۸/۴۰
			<i>Ferizianopteris</i>	۶	۱/۰۳
			<i>Lobifolia</i>	۳۶	۶/۱۸
			<i>Dictyophyllum</i>	۲۸	۴/۸۰
			<i>Phlebopteris</i>	۱۶	۲/۷۴
			<i>Klukia</i>	۷۸	۱۳/۳۸
			<i>Cladophlebis</i>	۴۶	۷/۹۰
			<i>Rhizomopteris</i>	۹	۱/۵۴
			<i>Taeniopteris</i>	۲	۰/۳۴
			<i>Sagenopteris</i>	۱۲	۲/۰۶
Caytoniales	۱۲	۲/۰۶	<i>Sagenopteris</i>	۱۲	۲/۰۶
Cycadales	۱۳۷	۲۳/۵۰	<i>Ctenis</i>	۴	۰/۶۹
			<i>Nilssonia</i>	۱۳۳	۲۲/۸۱
Bennettitales	۱۳	۲/۲۳	<i>Ptilophyllum</i>	۱۳	۲/۲۳
Ginkgoales	۲	۰/۳۵	<i>Ginkgoites</i>	۲	۰/۳۵
Pinales (Coniferales)	۷۰	۱۲	<i>Elatides</i>	۳۲	۵/۴۹
			<i>Podozamites</i>	۳۸	۶/۵۱
Total	۵۸۳	۱۰۰	Total	۵۸۳	۱۰۰

بر اساس فراوانی نسبی بدست آمده، راسته‌های فیلیکال‌ها، سیکادال‌ها، پاینال‌ها و اکوئی‌ستال‌ها به ترتیب با فراوانی نسبی ۴۶/۳۱٪، ۲۳/۵۰٪، ۱۲٪ و ۹/۲۶٪ بیشترین حضور را در مجموعه گیاهی بازه زمانی ژوراسیک میانی در منطقه چاه رخنه داشته‌اند. جنس‌های *Coniopteris*، *Klukia*، *Nilssonia* و *Equisetites* به ترتیب با فراوانی نسبی ۲۲/۸۱٪، ۱۳/۳۸٪، ۸/۴۰٪ و ۸/۴۰٪ بیشترین حضور را در این منطقه داشته‌اند.



شکل ۳- نمودار فراوانی نسبی جنس‌های ماکروفسیل گیاهی چاه اکتشافی چاه رخنه



شکل ۲- نمودار فراوانی نسبی راسته‌های ماکروفسیل گیاهی چاه اکتشافی چاه رخنه



**نتیجه‌گیری:** سازند هجدک در منطقه چاه رخنه در غرب طبس گسترش نسبتاً خوبی دارد. این سازند دربر دارنده ماکروفسیل‌های گیاهی نسبتاً خوب حفظ شده‌ای است که برای اولین بار در این مطالعه مورد شناسایی قرار گرفتند. تعداد ۳۳ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۲۱ جنس از راسته‌های مختلف اکوئی‌ستال‌ها، ماراتیال‌ها، اسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، کی‌تونیل‌ها، سیکادال‌ها، بنتیتال‌ها، گینکگوال‌ها و پاینال‌ها (کونیفرال‌ها) مورد شناسایی قرار گرفتند. با توجه به حضور گونه‌های شاخص *Elatides thomasi*، *Coniopteris hymenophylloides* و *Klukia exilis*، سن آالنین- باژوسین برای این مجموعه فسیلی خاطرنشان می‌گردد. بر اساس فراوانی نسبی راسته‌های ماکروفسیل‌های گیاهی شناسایی شده مشخص گردید که راسته‌های فیلیکال‌ها، سیکادال‌ها، پاینال‌ها و اکوئی‌ستال‌ها به ترتیب با فراوانی نسبی ۴۶/۳۱٪، ۲۳/۵۰٪، ۱۲٪ و ۹/۲۶٪ بیشترین حضور را در مجموعه گیاهی بازه زمانی ژوراسیک میانی در منطقه چاه رخنه داشته‌اند. جنس‌های *Coniopteris*، *Klukia*، *Nilssonia* و *Equisetites* به ترتیب با فراوانی نسبی ۲۲/۸۱٪، ۱۳/۳۸٪، ۸/۴۰٪ و ۸/۴۰٪ بیشترین حضور را در این منطقه داشته‌اند. فراوانی نسبی فیلیکال‌ها و سیکادال‌ها حاکی از آب و هوای مرطوب و نیمه گرمسیری در این منطقه جغرافیایی بوده است.

#### منابع:

- ۱- آقانباتی، س.ع.، ۱۳۷۷، چینه‌شناسی ژوراسیک ایران، جلد اول، چاپ اول (۳۵۵ ص)، انتشارات سازمان زمین‌شناسی ایران، تهران.
- ۲- آقانباتی، س.ع.، ۱۳۸۳، زمین‌شناسی ایران، چاپ اول (۵۸۶ ص)، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران.
- ۳- واعظ‌جوادی، ف.، ۱۳۸۷، ماکروفسیل‌های گیاهی ایران، چاپ اول (۲۳۶ ص)، سازمان حفاظت محیط زیست، معاونت آموزش و پژوهش، تهران.

۴- واعظ جوادی، ف.، عباسی، ن.، ۱۳۹۱، معرفی ماکروفسیل های گیاهی منطقه بلده، تعیین سن و بیواستراتیگرافی آنها، مجله پژوهش های چینه نگاری و رسوب شناسی، ۴۸ (۶۴-۳۷).

#### References:

- 5- Alavi, M., Barale, G., 1970. "Étude préliminaire de la flore de la formation de Shemshak dans la region de Djam", Bulletin de la Société Linnean de Lyon, 8: 241-252.
- 6- Brongniart, A., 1828. "Histoire des végétaux fossils", ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe, Paris, 1(1828-1837) XII + 488 pp., 2 (1837-1838) 72 p.
- 7- Corsin, P., Stampfli, G., 1977. "La formation de Shemshak dans l'Elburz oriental (Iran) flore –stratigraphie–paléogéographie", Geobios, 10: 509-571.
- 8- Fakhr, M.S., 1977. "Contribution a l'étude de la flore Rhéto- Liasique de la formation de Shemshak de l'Elbourz (Iran)": Mémoire de Section de Science, Paris 5: 1-178.
- 9- Harris, T. M., 1961. "The Yorkshire Jurassic flora, I. Thallophyta- pteridophyta", London, 212 p.
- 10- Kilpper, K., 1964. "Über eine Rhät/Lias-Flora aus dem nordlichen Abfall des Alburs-Gebirges in Nordiran. I. Bryophyta und Pteridophyta", Palaeontographica, Stuttgart, 114: 1-78.
- 11- Phillips, J., 1875. "Illustrations of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains", Part I. The Yorkshire Coast. 3rd. Edit. Edited by Etheridge. London, XII + 354 p.
- 12- Sadovnikov, G., 1976. "The Mesozoic flora of Alborz and central Iran and its stratigraphic importance", National Iran Steel Company of Iran, Tehran, 118 p.
- 13- Schweitzer, H. J., Kirchner, M. 1996. "Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans", Palaeontographica, 238: 77-139.
- 14- Schweitzer, H.J., van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A., van der Burgh, J., 1997. "Die Rhaeto-Jurassic Flora of Iran and Afghanistan, 10. Bryophyta, Lycophyta, Sphenophyta, Pterophyta-Eusporangiateae and protileptosporangiateae, Paleontographica", Stuttgart, 243: 103-192.
- 15- Schweitzer, H.J., Kirchner, M., 2003. "Die rhaeto-jurassischen Flora des Iran und Afghanistan 13. Cycadophyta. III. Bennettitales", Paleontographica, Stuttgart, 264: 1-166.
- 16- Schweitzer, H.J., Schweitzer U., Kirchner, M., van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A., van der Burgh, J., Ashraf R.A., 2009. "The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 14. Pterophyta, Leptosporangiateae", Palaeontographica 279: 1-108.
- 17- Tipper, G. H., 1921. "The geology and mineral resources of eastern persia", Record of Geological Survey of India, 53: 51- 80.
- 18- Vaez-Javadi, F., Ghavidel-Syooki, M., 2004. "Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran". Paleobotanist, 51 (2002) 57-72.
- 19- Vaez Javadi F., "Persicostrobis Vaez-Javadi n. gen. a new Equisetalean strobilus from the Triassic of Iran". Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 10: 715- 718.
- 20- Vaez-Javadi, F., 2011. "Middle Jurassic flora from the Dansirit Formation of the Shemshak Group, Alborz, north Iran", Alcheringa, 35: 77-102.

21- Vaez Javadi F., 2014. "Triassic and Jurassic Floras and Climate of Central-East Iran" Tehran, Geological Survey of Iran- Rahi publication, 290 p.

Plate 2

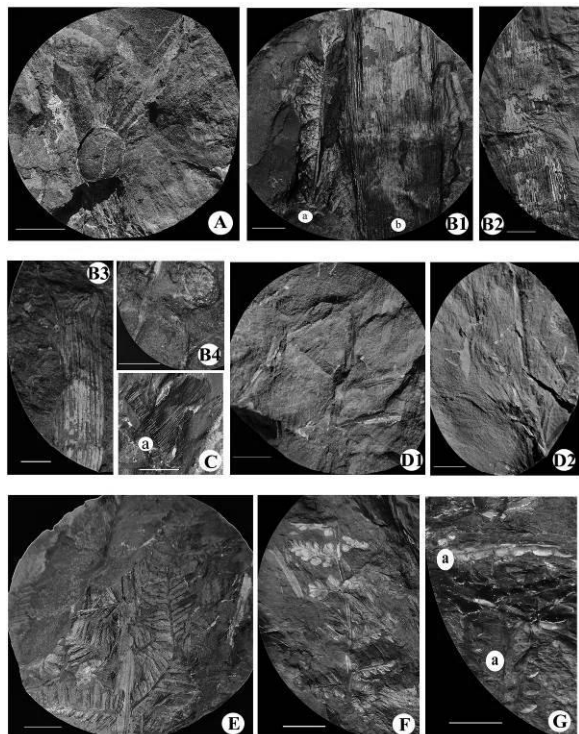


Plate 1

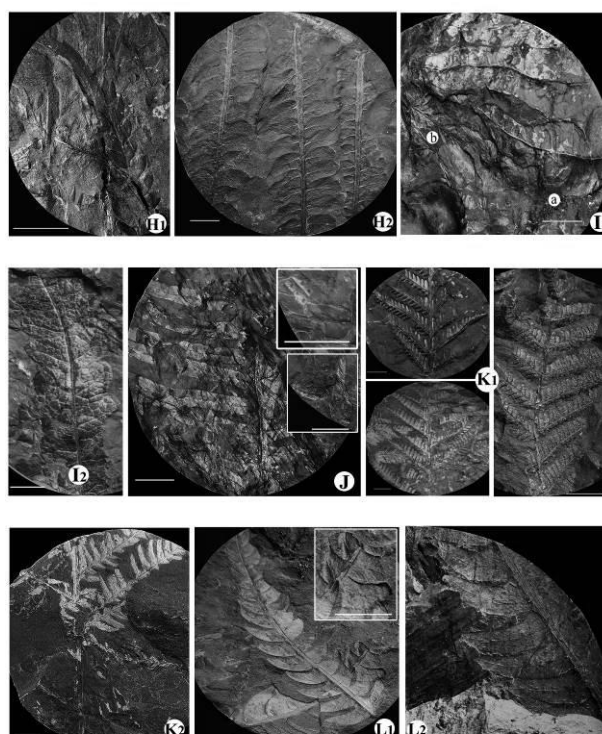




Plate 4

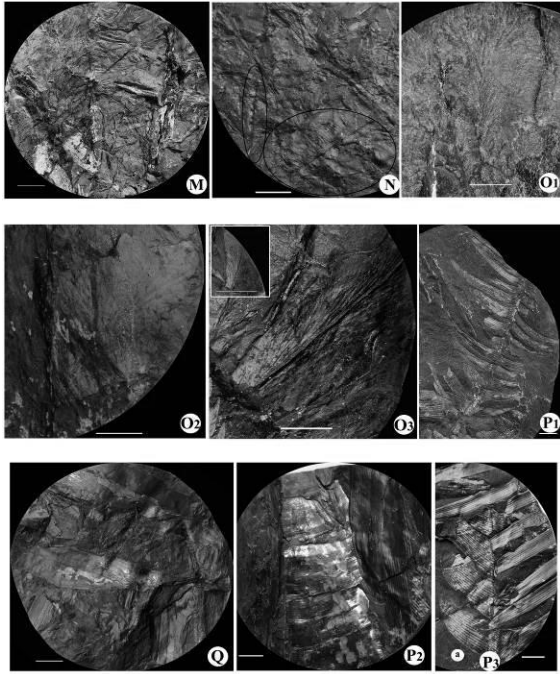
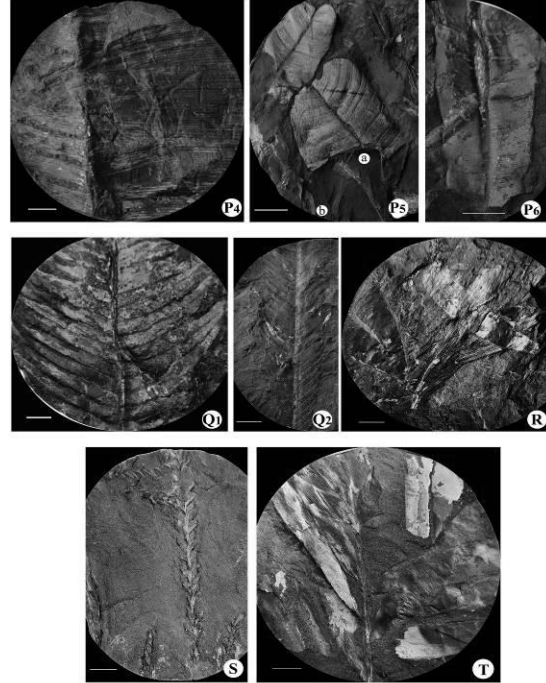


Plate 3



**Plate 1)** A-*Annulariopsis simpsoni*; B1,B2- *Equisetites beanii*; B3, B4- *Equisetites columnaris*; C- *Marattiopsis* sp.; D1, D2- *Neocalamites* sp. cf. *N. ishpushtensis*; E- *Todites crenatum*; F- *Coniopteris hymenophylloides*; G- *Ferizianopteris* sp. cf. *F. undulata* . **Plate 2)** H1- *Lobifolia iranica*; H2- *Lobifolia rotundifolia*; I1 (a)- *Dictyophyllum nervulosum*; I2- *Dictyophyllum nilssonii*; J- *Phlebopteris muensteri*; K1- *Klukia exilis*; K2- *Klukia crenata*; L1- *Cladophlebis aktashensis*; L2- *Cladophlebis denticulata* . **Plate 3)** M- *Rhizomopteris rezaii*; N- *Taeniopteris* sp., O1- *Sagenopteris colpodes*; O2- *Sagenopteris nilssoniana*; O3- *Sagenopteris phillipsii*; Q- *Ctenis* sp.; P1- *Nilssonia bozorga*; P2- *Nilssonia macrophylla*; P3- *Nilssonia* sp. cf. *N. sarakhs* . **Plate 4)** P4- *Nilssonia tazarensis*; P5 (a)- *Nilssonia tenuicaulis*; P6- *Nilssonia undulata*; Q1, Q2- *Ptilophyllum harrisianum*; R- *Ginkgoites* sp. cf. *G. huttonii*; S- *Elatides thomasii*; T- *Podozamites distans* .