

## Original Research Paper

# Plant macrofossils of the Kalariz formation (Rhaetian) in the Javaherdeh region (North of Iran): Dating, geographical expansion and their correlation with the other Rhaetic florizone in Iran

Javad Saadatnejad<sup>1\*</sup><sup>1</sup> Petroleum Geology Office, Exploration Directorate, National Iranian Oil Company, Tehran, Iran

## ARTICLE INFO

*Article history:*

Received: 2024 January 23

Accepted: 2024 March 26

Available online: 2024 September 22

*Keywords:*

Plant Macrofossils

Rhaetian

Kalariz formation

Shemshak group

Javaherdeh

## ABSTRACT

Kalariz formation (Shemshak Group) beds in Javaherdeh area, though with dense vegetation, has well exposure for plant macrofossils study. The studied area is located at the northern Alborz structural-facies zone, west Alborz coal basin, Ramsar coal region and Neydasht coal subregion. The Kalariz formation in Javaherdeh section consists of shale, sandy shale, siltstone, sandstone and a few conglomerate beds with coal veins and intrusive (sill) beds. It lies conformably, with a coarse grain sandstone bed, on top of the Laleband formation (Norian – Rhaetian?). Its upper contact is unconformable and sharp under the conglomerate beds of Javaherdeh formation (Liassic – Dogger). In this study 29 species of plant macrofossils from 13 genera were studied and introduced, including orders of Equisetales, Osmundales, Filicales, Cycadales, Bennettitales, Ginkgoales and Coniferales and an unknown reproductive organ. On the basis of the occurrence of index fossils such as *Cladophlebis nebbensis*, *Nilssonina brevis*, *Dictyozamites asseretoi*, *Taeniopteris reversa*, *Taeniopteris tenuinervis* and *Baiera muensteriana* Rhaetian age, and based on the occurrence of index taxa such as *Dictyophyllum exile*, *Pterophyllum aequale* and *Pterophyllum bavieri*, Late Rhaetian age is proposed for this assemblage. In this study, *Ginkgoites whitbiensis* from Iran and *Taeniopteris reversa* from Alborz are recorded for the first time. *Clathropteris elegans*, *Nilssonina harrisi*, *Ginkgoites parasingularis* and *Ginkgoites lepida* are recorded for the first time from Late Triassic beds of Iran.

## 1. Introduction

The Kalariz Lithostratigraphic unit was initially known as the Kalariz suite (Bragin et al., 1976; Sadovnikov, 1976), then as the Kalariz member of the Tazareh formation (Repin, 1978) and the Kalariz series (Schweitzer and Kirchner, 2003) and finally as Kalariz formation (Fürsich et al., 2009). Aghanabati (2004) used


the name of Kalariz sub-formation for this Lithostratigraphic unit. Fürsich et al. (2009) believe this formation spread throughout Alborz, except the Shahmirzad area. Based on the age of fossils and stratigraphic position, they considered the age of the Kalariz formation to be Rhaetian.


\* Corresponding author: Javad Saadatnejad; E-mail: javadsaadatnejad@gmail.com

**Citation:**

Saadatnejad, J., 2024. Plant macrofossils of the Kalariz formation (Rhaetian) in the Javaherdeh region (North of Iran): Dating, geographical expansion and their correlation with the other Rhaetic florizone in Iran. Scientific Quarterly Journal of Geosciences, 34(3), 133, 135-164. <https://doi.org/10.22071/gsj.2024.437370.2131>.

E-ISSN: 2645-4963; Copyright©2021 G.S. Journal & the authors. All rights reserved.

 doi: 10.22071/gsj.2024.437370.2131

 dor: 20.1001.1.10237429.1403.34.3.9.7



This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

The age of strata containing workable and economic coals of the Shamshak Group, throughout the structural-facies area of Alborz, includes Late Triassic, Early Jurassic, and Middle Jurassic. Among these, Late Triassic beds, especially Rhaetian stage, are the only beds that contain coal mines in all of Alborz including Western, Central and Eastern parts. On the other hand, Late Triassic beds, especially Rhaetian beds, contain various well-preserved plant macrofossils in many areas of Alborz.

The Beds of the Shamshak group in the Ramsar coal region include four formations: Ekrazer, Leleband, Kalariz and Javaherdeh. All the previous studies related to plant macrofossils were related to the Late Triassic beds of the Leleband and Kalariz formations. Sadovnikov (1976, 1989, and 1991), Moien -Sadat and Zadehkabir (1992) and Schweitzer and Kirchner (1998), reported plant macrofossils of the Ramsar coal area. Also, four case studies of this area have been conducted by Saadatnejad (2006, 2017, 2022a and 2022b) (for a complete description of previous studies in Ramsar region, refer to Saadatnejad (2022b)). The current study is the first study in Ramsar region from a complete section related to the Kalariz formation and contains a variety of flora for the study of plant macrofossils. The studied area is located in the western Alborz coal basin, Ramsar coal-bearing area and Neydasht sub-region (northwest of Ramsar coal-bearing area) and in the east of Javaherdeh village (east of Salmal village).

## 2. Research methodology

The method includes field and laboratory stages. At first the areas that could contain plant macrofossils of Rhaetian are identified from the Ramsar 1:100,000 geological maps, and finally, after examining the Ramsar area to Javaherdeh, the study section is selected. Fossils collected from the section and were placed in separate fabric bags and numbered. In the next step, macrofossils suitable for study were selected and after sediment removal in the laboratory, studied with a binocular microscope. Characteristics of the plant parts such as fronds, Pinnae, pinnules and veins were examined and recorded. Then the samples were identified and named and at the end they were photographed.

## 3. Results and Discussions

The studied area is located in the northern Alborz subarea and includes a part of the thick sequence of the Shamshak group beds, which lies conformably on the dolomitic beds of Elika Formation with the middle Triassic age.

In the Ramsar coal-bearing area and Neydasht area, the Kalariz lithostratigraphic unit consists of sandstone with different grain sizes, siltstone, shale, sandy shale, finer-grained conglomerate and coal layers. The studied section mainly consists of alternating fine to coarse-grained gray to light gray sandstones sometimes containing

cross-bedding structures. Gray siltstones, dark gray to black shale and often dark gray silty to sandy shales with interlayers of coal with a thickness of 10 to 50 cm and minor igneous layers as sills are also present. The Kalariz formation (Rhaetian) lies conformably on the Lalehband formation with a coarse light gray sandstone bed in the base and the upper contact is with the Javaherdeh formation with a sharp and clear limit. Plant macrofossil often find in shale and silty-sandy shale beds.

In this study, a total of 29 species related to 13 genera from the Kalariz formation in Javaherdeh region were studied and introduced including orders of Equisetales (1 genus and 1 species), Osmundales (1 genus and 3 species), Filicales (2 genera and 3 species), Cycadales (1 genus and 8 species), Bennettiales (3 genera and 5 species), Cycadophyta incertae sedis (1 genus and 3 species), Ginkgoales (2 genus and 4 species), Coniferales (1 genus and 1 species) and one unknown reproductive organ sample. Classification used is based on the papers of Schweitzer et al. (1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2003, and 2009).

### Division Sphenophyta

#### Order Equisetales

##### Genus *Equisetites* Sternberg 1833

*Equisetites* sp. cf. *E. muensteri* Sternberg 1833, emend. Barnard 1967

### Division Pteridophyta

#### Order Osmundales

##### Genus *Cladophlebis* Brongniart 1849

*Cladophlebis nebbensis* (Brongniart 1828) Nathorst 1878

*Cladophlebis* sp. cf. *C. basiloba* Fakhr 1975

*Cladophlebis* sp. cf. *C. denticulata* (Brongniart 1828) Nathorst 1876

#### Order Filicales

##### Genus *Dictyophyllum* Lindley and Hutton 1834

*Dictyophyllum exile* (Brauns 1862) Nathorst 1878

*Dictyophyllum nathorstii* Zeiller 1903

##### Genus *Clathropteris* Brongniart 1828

*Clathropteris elegans* Oishi 1940

### Division Cycadophyta

#### Order Cycadales

##### Genus *Nilssonsonia* Brongniart 1825

*Nilssonsonia brevis* Brongniart 1825

*Nilssonsonia compta* (Phillips 1829) Goeppert 1844

*Nilssonsonia harrisi* Barnard and Miller 1976

*Nilssonsonia orientalis* Heer 1878

*Nilssonsonia tazarensis* (Sadovnikov 1991) Schweitzer et al. 2000

*Nilssonsonia undulata* Harris 1932

*Nilssonsonia* sp. cf. *N. pseudopterophylloides* Hollick 1930

*Nilssonsonia* sp.

**Order Bennettiales**
**Genus** *Pterophyllum* Oldham and Morris 1863

*Pterophyllum aequale* (Brongniart 1824) Nathorst 1878, emend. Pott and McLoughlin 2009

*Pterophyllum bavieri* Zeiller 1903 emend. Barnard 1967 emend. Schweitzer and Kirchner 2003

*Pterophyllum schenki* (Zeiller 1886) Zeiller 1903

**Genus** *Zamites* Brongniart 1828

*Zamites* sp.

**Genus** *Dictyozamites* Oldham and Morris 1863

*Dictyozamites asseretoi* Barnard 1965

**Genus** *Taeniopteris* Brongniart 1831

*Taeniopteris reversa* Prynada 1934

*Taeniopteris tenuinervis* Brauns 1862

*Taeniopteris* sp. cf. *Nilssoniopteris musafolia* Barnard 1965

**Division Ginkgophyta**
**Order Ginkgoales**
**Genus** *Ginkgoites* Seward 1919 emend. Watson et al. 1999

*Ginkgoites parasingularis* Kilpper 1971

*Ginkgoites lepida* Heer 1876

*Ginkgoites whitbiensis* Nathorst 1880

**Genus** *Baiera* Braun in Münster 1843

*Baiera muensteriana* (Presl in Sternberg 1838) Heer 1876, emend. Barnard 1967

**Division Coniferophyta**
**Order Coniferales**
**Genus** *Elatocladus* Halle 1913

*Elatocladus conferta* (Oldham and Morris 1862) Halle 1913

**4. Conclusion**

- In this study, 29 species belonging to 13 genera from the orders of Equistales, Osmundales, Filicales, Cycadales, Bennettiales, Ginkgoales, Coniferales and Cycadophytes incertae sedis from the Kalariz formation (Rhaetian) in Javaherdeh region were studied and introduced.

- Based on the presence of index fossils such as *Cladophlebis nebbensis*, *Nilssonia brevis*, *Dictyozamite asseretoi*, *Taeniopteris reversa*, *Taeniopteris tenuinervis* and *Baiera muensteriana* Rhaetian age and based on the presence of *Dictyophyllum exile*,

*Pterophyllum aequale* and *Pterophyllum bavieri* Late Rhaetian age is suggested for these beds.

- In terms of stratigraphic distribution, in this study, four species; *Clathropteris elegans*, *Nilssonia harrisi*, *Ginkgoites parasingularis* and *Ginkgoites lepida* are reported for the first time from the Late Triassic beds of Iran. These four species were previously reported from Jurassic beds in Iran.

- In this study, *Ginkgoites whitbiensis* from Iran, *Taeniopteris reversa* from Alborz basin and *Clathropteris elegans*, *Nilssonia harrisi*, *Nilssonia tazarensis*, *Pterophyllum schenki*, *Taeniopteris tenuinervis*, *Ginkgoites parasingularis* and *Ginkgoites lepida* are reported for the first time from coal-bearing zone of western Alborz. It is necessary to mention that *Nilssonia psudopterophylloides* has not been reported so far from Iran. Nevertheless, this species in this study has been introduced with uncertainly (cf.). Also in this study, the genera; *Equisetites*, *Cladophlebis*, *Zamites* and *Elatocladus* and the species; *Nilssonia compta*, *Nilssonia orientalis*, *Nilssonia undulata* and *Baiera muensteriana* are reported for the first time from coal-bearing basin of Ramsar.

- The beds containing plant macrofossils in Javaherdeh section, in terms of age and stratigraphic position, are located between Leleband (Norin-Rhaetian?) and Javaherdeh (Lias-Dogar) formations. Hence, they belong to the Kalariz formation of the Shamsak Group. This sequence includes shale, sandy shale, siltstone and fine to coarse-grained sandstone with coal veins and conglomerate interlayers and horizontal layers of igneous rocks (Sill), which all are considered to be the characteristics of the Kalariz formation.

- The reported flora from Javaherdeh section is comparable to the Rhaetian beds in different areas of Alborz, including Qazwin (Abyek, Hiv, Kaman, Sapuhin, Fashand), Ramsar-Kenarroud and Sangrud-Aghuzbin area, all from Western Alborz, Shemshak (Shemshak, Gajereh, Garmabadr and Duroud) and Zirab areas from central Alborz and the northeastern areas of Shahrood (Farsian, Ghaznavi, Qeshlaq, Rahim-abad, Narges-chal, Rudbar and Vatan), Tazareh, Kiasar-Aroust, Minoodasht, Azadshahr-Nodeh and Jajarm areas of Eastern Alborz.

Also, among the sections studied outside Alborz, this flora has the most similarity with the Rhaetian beds in the Parvadeh coal area from Tabas region. Rhaetian beds in the mentioned area belong to Qadir member of Nayband Formation.

# ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز (رتین) در منطقه جواهرده (شمال ایران): تعیین سن، گسترش جغرافیایی و تطابق آنها با دیگر افق‌های گیاهی رتین در ایران

جواد سعادت نژاد\*

\* مدیریت اکتشاف نفت، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران

## چکیده

سازند کلاریز از توالی سنگی گروه شمشک در منطقه جواهرده، به‌رغم پوشش گیاهی زیاد، دارای گسترش و رخنمون‌های مناسبی جهت مطالعه ماکروفسیل‌های گیاهی می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در پهنه ساختاری - رخساره‌ای البرز شمالی، حوضه زغال‌دار البرز باختری، منطقه زغال‌دار رامسر و زیرمنطقه زغال‌دار نیدشت قرار دارد. سازند کلاریز در برش جواهرده شامل طبقات شیل، شیل ماسه‌ای، سیلتستون، ماسه‌سنگ و کمی کنگلومرا و حاوی لایه‌های زغال و طبقات آذرین به‌صورت سیل بوده و به‌طور هم‌شیب و با یک لایه ماسه‌سنگ درشت‌دانه بر روی شیل‌های سازند لاهبند (نورین - رتین؟) و با یک مرز ناگهانی و مشخص در زیر کنگلومراهای سازند جواهرده (لیاس - دوگر) قرار می‌گیرد. در این مطالعه تعداد ۲۹ گونه ماکروفسیل گیاهی مربوط به ۱۳ جنس از راسته‌های اکویزالت‌ها، اسموندال‌ها، فلیکال‌ها، سیکادال‌ها، بنتیتال‌ها، ژینکوآل‌ها و کنیفرال‌ها و یک نمونه اندام زایای ناشناخته از سازند کلاریز در منطقه جواهرده مطالعه و معرفی شدند. بر اساس حضور گونه‌های شاخصی از قبیل *Cladophlebis nebbensis*, *Nilssonsonia brevis*, *Dictyozamites asseretoi*, *Taeniopteris reversa*, *Baiera muensteriana* و *Taeniopteris tenuinervis* سن رتین و براساس حضور سه گونه *Dictyophyllum exile*, *Pterophyllum* و *aequale* سن رتین پسین برای توالی سنگی برش مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد. همچنین در این مطالعه گونه‌های *Ginkgoites whitbiensis* از ایران و *Taeniopteris reversa* از حوضه البرز و از لحاظ انتشار چینه‌شناسی، چهار گونه *Clathropteris* *Ginkgoites lepida* و *elegans*, *Nilssonsonia harrisi*, *Ginkgoites parasingularis* برای نخستین بار از توالی سنگی تریاس پسین در ایران گزارش می‌شوند.

## اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۰۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱

کلیدواژه‌ها:

ماکروفسیل‌های گیاهی

رتین

سازند کلاریز

گروه شمشک

جواهرده

## ۱- پیش‌نوشتار

ژوراسیک میانی بوده که در این بین رسوبات تریاس پسین به‌ویژه اشکوب رتین تنها رسوباتی هستند که در هر سه پهنه البرز غربی، مرکزی و شرقی حاوی معادن زغال می‌باشد. از سوی دیگر، رسوبات تریاس پسین به‌ویژه رسوبات رتین حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی متنوع با حفظ‌شدگی مناسبی در بسیاری از مناطق البرز می‌باشد.

توالی سنگی گروه شمشک در منطقه زغال‌دار رامسر شامل چهار سازند اکراسر، لاهبند، کلاریز و جواهرده بوده که تمامی مطالعات پیشین در رابطه با ماکروفسیل‌های گیاهی، مربوط به توالی سنگی تریاس پسین از دو سازند لاهبند و کلاریز بوده است. در بین مطالعات صورت گرفته توسط سادونیکوف (Sadovnikov, 1976, 1989) و شویتزر و کرچنر (Schweitzer and

Bragin et al., 1976)؛ عنوان سوئیت کلاریز (Sadovnikov, 1976)، سپس به‌عنوان بخش کلاریز از سازند طزره (رتین، ۱۳۶۶) و سری کلاریز (Schweitzer and Kirchner, 2003) و در نهایت به‌عنوان سازند کلاریز (Fürsich et al., 2009) معرفی گردید. آفانباتی (۱۳۸۸) از عنوان پاره سازند کلاریز برای این واحد سنگ‌چینه‌ای استفاده نموده است. فورزیس و همکاران (Fürsich et al., 2009) بر این باورند که این سازند در سراسر البرز به جز ناحیه شه‌میرزاد گسترش داشته و براساس سن فسیل‌ها و موقعیت چینه‌شناسی، سن رتین را برای سازند کلاریز در نظر گرفتند. سن طبقات حاوی زغال‌های قابل کار و اقتصادی گروه شمشک، در سراسر منطقه ساختمانی - رخساره‌ای البرز شامل هر سه سری تریاس پسین، ژوراسیک پیشین و

\* نویسنده مسئول: جواد سعادت نژاد؛ E-mail: javadsaadatnejad@gmail.com

## ماخذنگاری:

سعادت نژاد، ج.، ۱۴۰۳، ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز (رتین) در منطقه جواهرده (شمال ایران): تعیین سن، گسترش جغرافیایی و تطابق آنها با دیگر افق‌های گیاهی رتین در ایران. فصلنامه علمی علوم زمین، ۳۴(۳)، ۱۳۳-۱۶۴. <https://doi.org/10.22071/gsj.2024.437370.2131>

doi: 10.22071/gsj.2024.437370.2131



doi: 20.1001.1.10237429.1403.34.3.9.7

حقوق معنوی مقاله برای فصلنامه علوم زمین و نویسندگان مقاله محفوظ است.

This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

آن‌ها عکس گرفته شد.

### ۳- داده‌ها و اطلاعات

برش مورد مطالعه در فاصله حدودی ۳۰ کیلومتری جنوب باختر رامسر در فاصله طول‌های خاوری ۵۰ درجه و ۲۹ الی ۳۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۱ دقیقه قرار داشته و مسیر دسترسی به آن مسیر چالوس - رامسر - جواهرده می‌باشد. گستره مورد مطالعه در منتهی‌الیه باختری استان مازندران واقع شده است (شکل ۱).

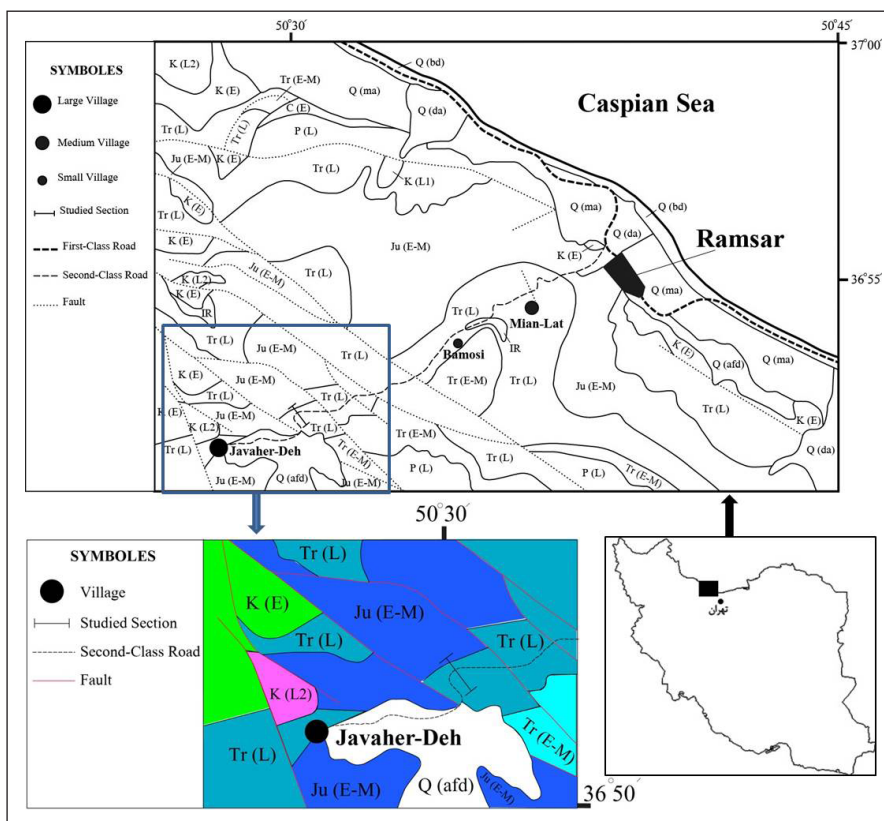
#### ۳-۱- چینه‌شناسی منطقه و برش مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در زیرپهنه البرز شمالی واقع شده و شامل بخشی از توالی ستبری از طبقات سنگی گروه شمشک بوده که به‌طور ناپیوسته بر روی دولومیت‌های سازند الیکا با سن تریاس میانی قرار دارد. در گستره رامسر پس از یک وقفه رسوب‌گذاری و تشکیل لاتریت و بوکسیت در اوایل تریاس پسین، رسوب‌گذاری مجدد توالی تریاس پسین - ژوراسیک میانی (گروه شمشک) آغاز می‌شود (بهار فیروزی و همکاران، ۱۳۸۰). گروه شمشک در گستره مورد مطالعه شامل طبقات عمدتاً شیلی سازند اکراسر (کارنین پسین - نورین)، طبقات سیلتستونی و شیلی سازند لاله‌بند (نورین پسین - رتین؟)، طبقات شیلی، سیلتستونی و ماسه‌سنگی سازند کلاریز همراه با کمی کنگلومرا و حاوی لایه‌های زغال و طبقات آذرین به‌صورت سیل (رتین) و در نهایت شامل کنگلومرای سازند جواهرده (لیاس - دوگر پیشین) می‌باشند (شکل ۱).

(Kirchner, 1998)، به ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه زغال‌دار رامسر در خلال سایر نواحی البرز، اشاراتی شده است. همچنین چهار مطالعه موردی از این ناحیه توسط سعادت‌نژاد (Saadatnejad, 2022a و ۱۴۰۱، ۱۳۹۵، ۱۳۸۴)، صورت گرفته است (جهت توصیف کامل مطالعات پیشین در منطقه رامسر به سعادت نژاد (۱۴۰۱) مراجعه شود). مطالعه حال حاضر مربوط به نخستین مطالعه در منطقه رامسر از یک برش کامل مربوط به سازند کلاریز و حاوی تنوع فلور متنوعی جهت مطالعه ماکروفسیل‌های گیاهی می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در حوضه زغال‌دار البرز غربی، منطقه زغال‌دار رامسر و زیرمنطقه نیدشت (منتهی‌الیه شمال باختر منطقه زغال‌دار رامسر) و در خاور روستای جواهرده (خاور روستای سلمل) واقع شده است.

#### ۲- روش پژوهش

روش کار شامل دو مرحله صحرایی و آزمایشگاهی است، به‌طوری‌که در ابتدا مناطقی که می‌توانستند حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی رتین باشند از روی نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رامسر شناسایی و در نهایت پس از بررسی محدوده رامسر تا جواهرده، برش مورد مطالعه انتخاب، مورد بررسی و نمونه‌ها از آن برش جمع‌آوری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده درون کیسه‌های پارچه‌ای جداگانه قرار داده شده و شماره‌گذاری شدند. در مرحله بعد، ماکروفسیل‌های مناسب مطالعه، انتخاب و پس از رسوب‌برداری تا حد امکان در آزمایشگاه و توسط یک میکروسکوپ دوچشمی مطالعه شده و مشخصات بخش‌های آن‌ها از قبیل فروند، پینه، پینول و رگرگ‌ها بررسی و ثبت گردیدند. سپس نمونه‌ها شناسایی و نام‌گذاری شده و در پایان از

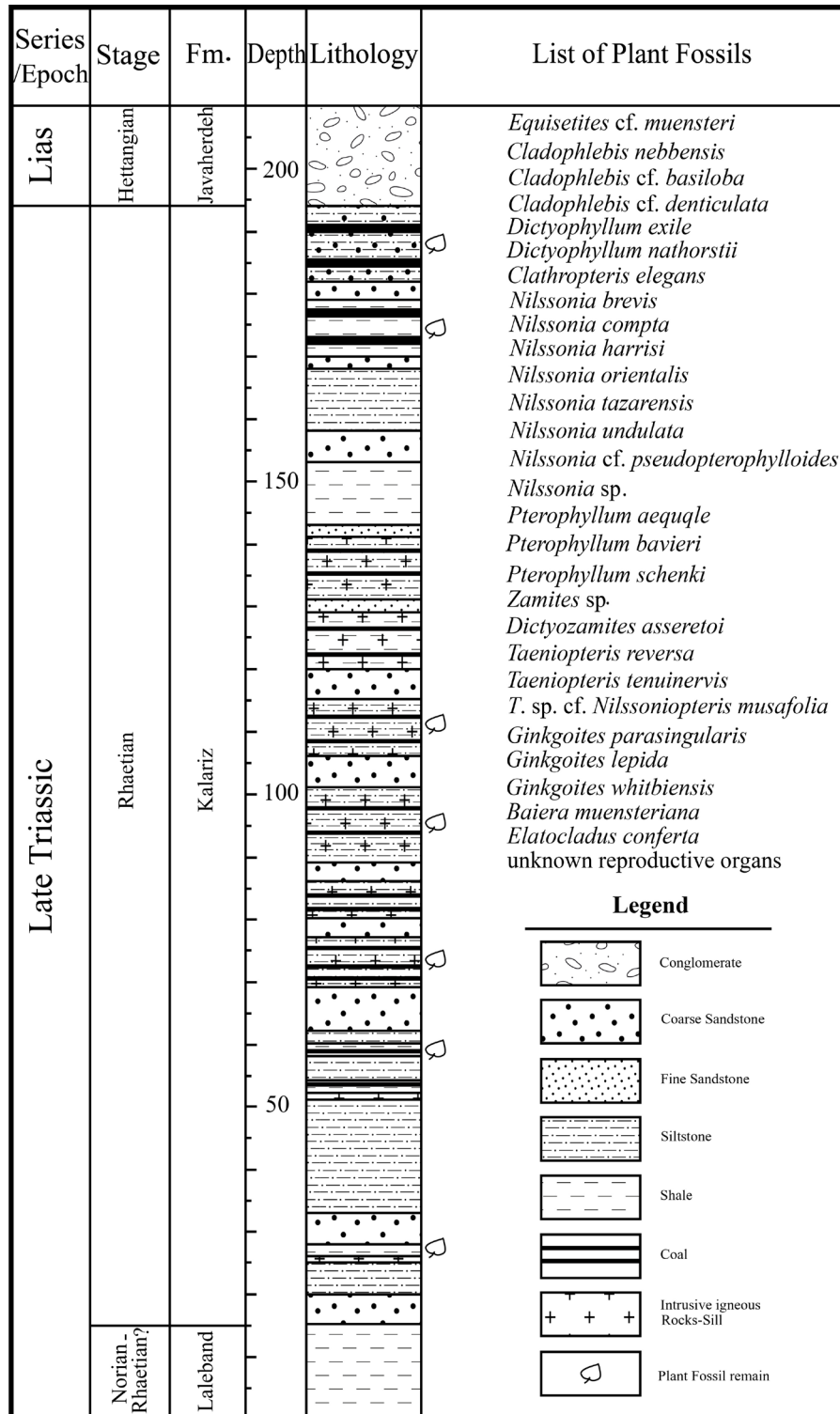


شکل ۱- نقشه زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه (جنوب باختر رامسر)، برگرفته از برگه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رامسر (بهار فیروزی و همکاران، ۱۳۸۰)؛ C(E): کرینفر پیشین (سازند مبارک)، P(L): پرمین پسین (سازند روته)، Tr(E-M): تریاس پیشین - میانی (سازند الیکا)، Tr(L): تریاس پسین (سازندهای اکراسر، لاله‌بند و کلاریز؛ بخش‌های رنگ شده)، Ju(E-M): ژوراسیک پیشین - میانی، K(E): کرتاسه پیشین (سازند تیزکوه)، K(L1): لایه‌های آهکی کرتاسه پسین، K(L2): سنگ‌های آتشفشانی (ولکانیک‌های) بازیک کرتاسه پسین، Q(ma): رسوبات دریایی، Q(bd): رسوبات ساحلی، Q(da): رسوبات دلتایی غیرقابل تفکیک، Q(afd): رسوبات آبرفتی و دشت سیلابی.

Figure 1. Geological map of the studied area (Bahar-Firouzi et al., 2001); C (E): Early Carboniferous (Mobarak Fm.); P (L): Late Permian (Ruteh Fm.); Tr (E-M): Early-Middle Triassic (Elika Fm.); Tr (L): Late Triassic (Ekrassar, Lalehband & Kalariz Fms.); Ju (E-M): Early-Middle Jurassic (Javaherdeh Fm.); K (E): Early Cretaceous (Tiz-Kuh Fm.); K (L1): Late Cretaceous Limestone beds; K (L2): Late Cretaceous basic volcanic; Q (ma): marine alluvium; Q (bd): beach deposits; Q (da): undivided deltaic alluvium; Q (afd): alluvium and flood-plain deposits].

با ستبرای ۱۰ الی ۵۰ سانتیمتر و لایه‌های آذرین به صورت سیل می‌باشد. سازند کلاریز (رتین) در برش مورد مطالعه به‌طور هم‌شیب و با یک لایه ماسه‌سنگ درشت‌دانه خاکستری روشن در قاعده، بر روی شیل‌های خاکستری سازند لاله‌بند (نورین -رتین؟) قرار داشته و با یک مرز ناگهانی و مشخص در زیر کنگلومراهای سازند جواهرده (لیاس - دوگر پیشین) قرار می‌گیرد. ماکروفسیل‌های گیاهی اغلب در لایه‌های شیلی و شیل‌های سیلتی - ماسه‌ای و به میزان کمتر در سیلتستون‌ها یافت می‌شوند (شکل ۲).

در گستره زغال‌دار رامسر و منطقه نیدشت، واحد سنگ چینه‌ای کلاریز از ماسه‌سنگ با دانه‌بندی گوناگون، سیلتستون، شیل، شیل ماسه‌ای، کنگلومرای ریزدانه‌تر از کنگلومرای جواهرده و لایه‌های زغالی تشکیل شده است. برش مورد مطالعه به‌طور عمده شامل تناوب ماسه‌سنگ‌های ریز تا درشت دانه خاکستری تا خاکستری روشن گاهی حاوی ساخت‌های چلیپایی، سیلتستون‌های خاکستری، شیل‌های خاکستری تیره تا سیاه و شیل‌های سیلتی تا ماسه‌ای اغلب خاکستری تیره همراه با میان‌لایه‌های زغال‌سنگ



شکل ۲- ستون سنگ شناسی برش مورد مطالعه در محدوده جواهرده.

Figure 2. The lithological column of the studied section in Javaher-Deh area.

Division **Pteridophyta**

Order **Osmundales**

Genus **Cladophlebis** Brongniart 1849

**Cladophlebis nebbensis (Brongniart 1828) Nathorst 1878**

(Pl. 1, Figs. 5,5a,5b)

- 1828 *Pecopteris nebbensis* Brongniart, p. 57.  
 1878 *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart) Nathorst, p. 16, pl. 2, figs. 1-6; pl. 3, figs. 1-3.  
 1887 *Asplenium roesserti*; Schenk, p. 2, pl. 1, figs. 2-4; pl. 2, fig. 10; pl. 4, fig. 19; pl. 6, fig. 33; pl. 7, fig. 36.  
 1905 *Cladophlebis nebbensis*; Zeiller, p. 191.  
 1964 *Cladophlebis nebbensis*; Kilpper, p. 59, pl. 11, figs. 8-10,12; pl. 12, figs. 1,3,6; pl. 13, fig. 2; pl. 14, fig. 5; text-fig. 35.  
 1975 *Cladophlebis nebbensis*; Fakhr, p. 83, pl. 3, figs. 2,3; text-fig. 4 A-C.  
 1976 *Cladophlebis nebbensis*; Sadovnikov, p. 86, pl. 10, figs. 1,2.  
 1977 *Cladophlebis nebbensis*; Corsin and Stampfli., p. 521, pl. 4, figs. 3-5.  
 1984 *Cladophlebis nebbensis*; Vassiliev, p. 18, pl. 9, fig. 2; text-fig. 2a. (Translated in Persian: 1363)  
 1997 *Cladophlebis nebbensis*; Schweitzer et al., p. 172, pl.19, figs. 1-5; text-figs. 24B, 26.  
 2006 *Cladophlebis nebbensis*; Vaez-Javadi, p. 399, pl. 1, fig. 4; text-fig. 5G.  
 2011 *Cladophlebis nebbensis*; Vaez-Javadi, p. 86, figs. 4C, 5F, G.  
 2012 *Cladophlebis nebbensis*; Vaez-Javadi, p. 119, pl. 3, fig. 3. (in Persian: 1391a)  
 2019 *Cladophlebis nebbensis*; Farahimanesh et al., p. 3, pl. 1, fig. E. (in Persian: 1399)  
 2022 *Cladophlebis nebbensis*; Sadeghi and Hashemi, p. 32, pl. 2, fig. 3; text-fig. 1J. (in Persian: 1400)

**توصیف:** فروند بی پنه، ۱۱۰ میلی‌متر از طول فروند حفظ شده، هیچ یک از پن‌ها به طور کامل حفظ نشده‌اند، بیشینه طول حفظ شده پن‌ها ۳۵ میلی‌متر، پن‌ها در دو طرف راشیس اصلی متناوب تا نیمه متناوب، پهنای راشیس اصلی ۲-۱/۵ میلی‌متر و حاوی خطوط و برجستگی‌های طولی ممتد، پهنای راشیس پن‌ها ۰/۷ میلی‌متر و حاوی یک برجستگی طولی ممتد، وضعیت آرایش پینول‌ها در پن‌ها به صورت کاتادرومیک و بازیتونیک، قاعده پینول‌ها اغلب آزاد ولی گاهی در بخش آکروسکوپی کمی پروکورانته و در بخش بازیسکوپی کمی جمع شده، کناره‌ها ساده و تا چهار پنجم از بخش پروکسیمال موازی تا تقریباً موازی و در نزدیک راس سریع جمع شده، پینول‌ها راست تا کمی خمیده، بلندترین پینول ۸/۵ میلی‌متر، طول پینول‌ها اغلب ۵/۵ تا ۶ و پهنای در بخش میانی ۳-۳/۵ میلی‌متر، رگبرگ میانی مشخص و تا نزدیک راس پینول و رگبرگ‌های جانبی یک‌بار دیکوتومی.

**بحث:** گونه *Cladophlebis nebbensis* از تاکسون‌های عمومی در توالی سنگی با سن نورین-رتین گروه شمشک در سراسر ایران به شمار می‌رود. این گونه با عنوان *Cladophlebis cf. nebbensis* از منطقه زیراب در طبقاتی با سن تریاس پسین-لیاس (Kilpper, 1964)، از منطقه جام (حوضه ایران مرکزی) در طبقاتی با سن تریاس پسین-لیاس پیشین (Alavi and Barale, 1970) و از طبقات تریاس پسین ناحیه غزنوی - فارسین (نجفی حاجی پور، ۱۳۸۸) گزارش شده است.

لازم به یادآوری است که این گونه در مقاله‌ای توسط فرهی منش و همکاران (Farahimanesh et al., 2021) گزارش شده و با توجه به اینکه این نمونه همان

**۲-۳- رده‌بندی ماکروفسیل‌های گیاهی**

در این مطالعه در مجموع تعداد ۲۹ گونه مربوط به ۱۳ جنس از سازند کلاریز در منطقه جواهرده مطالعه و معرفی شده که شامل راسته‌های اکویزال‌ها (یک جنس و یک گونه)، اسموندال‌ها (یک جنس و سه گونه)، فیلیکال‌ها (دو جنس و سه گونه)، سیکادال‌ها (یک جنس و هشت گونه)، بنتیتال‌ها (سه جنس و پنج گونه)، سیکادوفیت‌ها با قرابت نامشخص (یک جنس و سه گونه)، ژینکوال‌ها (دو جنس و چهار گونه) و کنیفرال‌ها (یک جنس و یک گونه) و یک نمونه اندام زایای ناشناخته می‌باشند. مجموع تاکسون‌های یافت شده از لحاظ شاخه‌های گیاهی شامل تعداد یک گونه از دم اسپیان (Sphenophyta)، شش گونه سرخس (Pteridophyta)، ۱۶ گونه از نخلی شکلان یا سیکادها (Cycadophyta)، چهار گونه از ژینکوها (Ginkgophyta)، یک گونه از مخروطیان (Coniferophyta) و یک گونه اندام زایای ناشناخته را شامل می‌شوند. رده‌بندی و الگوی نام‌نویسی گونه‌ها بر اساس مقالات منتشر شده از شواتزر و همکاران (Schweitzer et al., 1997, 2000, 2009, Schweitzer and Kirchner, 1995, 1996, 1998, 2003) بوده و همچنین به دلیل جلوگیری از طولانی شدن متن مقاله، در فهرست مترادف‌ها (به غیر از معرف اصلی گونه) فقط به نمونه‌های معرفی شده از ایران اکتفا شده و توصیف نمونه‌ها به اختصار اشاره شده است.

Division **Sphenophyta**

Order **Equisetales**

Genus **Equisetites** Sternberg 1833

**Equisetites cf. muensteri Sternberg 1833, emend. Barnard 1967**

(Pl. 1, Figs. 1,2,2a,3,4)

- 1833 *Equisetites muensteri* Sternberg, p. 43, pl. 16, figs. 1-5.  
 1891 *Equisetites muensteri*; Krasser, p. 422.  
 1967 *Equisetites muensteri*; Barnard, p. 543, pl. 46, fig. 5; text-fig. 1A.  
 2012 *Equisetites muensteri*; Vaez-Javadi, p. 117, pl. 1, figs. 1,3; pl. 2, fig. 2; text-fig. 3: 1,2,6,10. (in Persian: 1391a)  
 2015 *Equisetites muensteri*; Vaez-Javadi and Parvasideh, p. 61, pl. 1, figs. 1,6; text-fig. 4: 1. (in Persian: 1393)  
**توصیف:** در هیچ یک از نمونه‌ها تعداد بیش از یک بند در ساقه حفظ نشده است. بیشینه طول و بیشینه پهنای ساقه حفظ شده در نمونه‌ها به ترتیب ۹ و ۱۰/۴ میلی‌متر، طول میان گره نامشخص، تعداد ۱۱-۹ برجستگی در ساقه، طول بخش آزاد برگ‌ها بیشینه ۳ میلی‌متر، راس برگ‌ها نوک تیز تا نوک کشیده، برش عرضی ساقه بیضی شکل به قطر ۶/۵ میلی‌متر.

**بحث:** نمونه مورد مطالعه مشابه گونه *Equisetites muensteri* بوده ولی با توجه به عدم حفظ شدگی طول میان گره، پهنای کامل ساقه و در نتیجه عدم شناسایی تراکم پینول‌ها و غیره، این نمونه را نمی‌توان به طور حتم منسوب به این گونه دانست. شواتزر و همکاران (Schweitzer et al., 1997) معتقدند که نمونه‌های گزارش شده از قزوین و اشتر با عنوان *Equisetites muensteri* (Krasser, 1891 و Barnard, 1967) همگی در واقع مربوط به گونه *Equisetites laevis* می‌باشند. این گونه با عنوان *Equisetites cf. muensteri* از توالی سنگی رتین - لیاس شمال خاور شاهرود نیز گزارش شده است (Corsin and Stampfli, 1977).

**انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از توالی سنگی رتین در دو حوضه البرز شامل قزوین (Krasser, 1891)، اشتر (Barnard, 1967) و معدن زغال‌سنگ تخت (مینودشت) (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳) و حوضه طبس شامل معادن زغال‌سنگ پروده (واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف) گزارش شده است.



**بصفت:** این گونه با عنوان *Dictyophyllum cf. exile* از توالی سنگی رتین در معدن زغال بورت شرقی در آزادشهر (واعظ جوادی، ۱۳۹۵) و توالی سنگی نورین-رتین؟ محدوده میان‌لات - بامسی ناحیه رامسر (سعادت نژاد، ۱۴۰۱) گزارش شده است.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از دو حوضه البرز شامل آبیگ (Fakhr, Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki, 2009; Schweitzer et al., 1975)، جاجرم (2002) و معدن زغال‌سنگ تخت (مینودشت) (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳) و حوضه طبس از معدن زغال‌سنگ پروده (واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف) گزارش شده است.

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از رسوبات تریاس پسین (Fakhr, 1975)، رتین (Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki 2002) و واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف و واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳) و رتین پسین (Schweitzer et al., 2009) گزارش شده است. شوائتزر و همکاران (Schweitzer et al., 2009) بر این باورند که رسوبات دربردارنده این گونه در ایران، رتین پسین می‌باشد. انتشار چینه‌شناسی این گونه در سایر نقاط دنیا، نورین تا قاعده لیاس می‌باشد.

***Dictyophyllum nathorstii* Zeiller 1903**

(Pl. 2, Figs. 2,2a,2b)

1903 *Dictyophyllum nathorstii* Zeiller, p. 109, pl. 23, fig. 1; pl. 24, fig. 1; pl. 25, figs. 1-6; pl. 26, figs. 1-3; pl. 27, fig. 1; pl. 28, fig. 3; text-fig. 1.

1950 *Dictyophyllum nathorstii*; Boureau et al., p. 220, pl. 7, fig. 38.

1967 *Dictyophyllum nathorstii*; Barnard, p. 547, pl. 26, fig. 6; text-figs. 1 H, 2 A-C.

1968 *Dictyophyllum nathorstii*; Assereto et al., tab. 1a.

1971 *Dictyophyllum nathorstii*; Kimiaie, p. 11, figs. 2 A-C (according to Barnard), 3 and 4. (in Persian: 1350)

1975 *Dictyophyllum nathorstii*; Poliansky et al., p. 2.

1975 *Dictyophyllum nathorstii*; Fakhr, p. 158, pl. 17, figs. 1-4; text-figs. 6 A-D.

1976 *Dictyophyllum nathorstii*; Bragin et al., p. 11, 13 and 37, pl. 6, fig. 4.

1976 *Dictyophyllum nathorstii*; Sadovnikov, pp. 21, 81, table 2, fig. 9.

1977 *Dictyophyllum nathorstii*; Corsin and Stampfli., p. 523, pl. 6, figs. 7-9.

1978 *Dictyophyllum nathorstii*; Schweitzer, p. 21; table 1.

1980 *Dictyophyllum nathorstii*; Sadovnikov, p. 86.

1983 *Dictyophyllum nathorstii*; Sadovnikov, pl. 16, figs. 5 and 6; pl. 17, figs. 1 and 2.

2017 *Dictyophyllum nathorstii*; Saadatnejad, p. 191, pl. 1, fig. 1; text-fig. 1. (in Persian: 1395)

**توصیف:** طول پن حفظ شده ۵۰ میلی‌متر، پهنای پن ۲۶ میلی‌متر، پهنای راشیس در سراسر پن ۱/۲ میلی‌متر، آرایش رگبرگ‌های میانی در دو طرف راشیس نیمه متقابل، زاویه خروج رگبرگ‌های میانی از راشیس ۸۰ درجه و پس از ۲ میلی‌متر بعد از راشیس به طرف راس بریدگی‌های پهنک خمیده شده، بریدگی کنار پهنک حدود ۱/۲ از کل پهنای پهنک، رگبرگ‌های جانبی مشبک و نامنظم، پهنک بدون اسپورانژ.

**بصفت:** در مبحث روند تکاملی، گونه *D. nathorstii* (با سن رتین - لیاس) حدواسط دو گونه *Dictyophullum exile* (با سن رتین) و *Dictyophullum nilssonii* (با سن لیاس) در نظر گرفته می‌شود (Fakhr, 1975)، به طوری که در این روند تکاملی از

پسین - دوگر یافت می‌شود. این گونه با عنوان *Cladophlebis cf. denticulata* از منطقه رودبار (البرز غربی) در توالی سنگی با سن لیاس پسین؟ - دوگر (صادقی و هاشمی، ۱۴۰۰) گزارش شده است.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از سه حوضه البرز، بینالود و ایران مرکزی (طبس و کرمان) به ویژه از البرز گزارش شده است. از حوضه البرز شامل زیراب (Kilpper, 1964)، کارمزد (Sadovnikov, 1976)، جنوب رودبار (جنوب قشلاق) (Corsin and Stampfli, 1977)، طزره، سنگرود و کلاردشت (Schweitzer et al., 1997)، معدن زغال‌سنگ تخت (مینودشت) (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳)، معدن زغال‌سنگ بورت شرقی (آزادشهر) (واعظ جوادی، ۱۳۹۵) و غزنوی (البرز شرقی) (Farahimanesh et al., 2021)، از حوضه بینالود شامل منطقه گراخک - شاندیز (سعادت نژاد و همکاران، ۱۳۸۸) و از حوضه ایران مرکزی شامل منطقه مزیو (طبس) (واسیلیف، ۱۳۶۳)، جعفرآباد (طبس) (واعظ جوادی، ۱۳۹۲)، کالشور (طبس) (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۹۷)، چاه رخنه (طبس) (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۹۹)، اشکلی و باب نیزو (کرمان) (Schweitzer et al., 1997)، ده شیخ (کرمان) (خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) و جام (Alavi and Barale, 1970).

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از توالی سنگی رتین (Corsin and Stampfli, 1977)، واعظ جوادی، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ (Farahimanesh et al., 2021)، رتین؟ - لیاس (Kilpper, 1964)، لیاس (Alavi and Barale, 1970)، لیاس پسین (Schweitzer et al., 1997)، لیاس پسین - دوگر پیشین (Sadovnikov, 1976)، توآرسین - باژوسین (سعادت نژاد و همکاران، ۱۳۸۸)، آلنیز - باژوسین (واعظ جوادی، ۱۳۹۲)، مهدی زاده و همکاران، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۹) و باژوسین - باتونین (واسیلیف، ۱۳۶۳) و خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) گزارش شده است. شوائتزر و همکاران (Schweitzer et al., 1997) معتقدند که سن این گونه در ایران از لیاس پسین تا انتهای باژوسین می‌باشد.

**Order Filicales**

Genus *Dictyophyllum* Lindley and Hutton 1834

***Dictyophyllum exile* (Brauns 1862) Nathorst 1878**

(Pl. 2, Figs. 1,1a)

1862 *Camptopteris exilis* Brauns, p. 54, pl. 13, figs. 11 a-c.

1878 *Dictyophyllum exile*; Nathorst, p. 39, pl. 5, fig. 7.

1975 *Dictyophyllum exile*; Fakhr, p. 163, pl. 20, figs. 2-5; text-fig. 6E.

2002 *Dictyophyllum exile*; Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki, p. 60, pl. 3, fig. 2.

2009 *Dictyophyllum exile*; Schweitzer et al., p. 41, pl. 10, figs. 1-3; text-fig. 7.

2012 *Dictyophyllum exile*; Vaez-Javadi, p. 118, pl. 1, fig. 3; text-fig. 4, fig. 3 (in Persian: 1391a).

2015 *Dictyophyllum exile*; Vaez-Javadi and Parvasideh, p. 62, pl. 1, fig. 8, (in Persian: 1393).

**توصیف:** طول پن حفظ شده ۵۰ میلی‌متر، پهنای پن ۲۰ میلی‌متر، پهنای راشیس در محل اتصال رگبرگ‌های میانی ۱ میلی‌متر و در سایر قسمت‌ها ۰/۷ میلی‌متر، آرایش رگبرگ‌های میانی در دو طرف راشیس متناوب تا نیمه متناوب، زاویه خروج رگبرگ‌های میانی از راشیس ۹۰ درجه و پس از ۳-۴ میلی‌متر بعد از راشیس به طرف راس بریدگی‌های پهنک (پینولها) خمیده شده، بریدگی کنار پهنک حدود ۱/۳ از کل پهنای پهنک، رگبرگ‌های جانبی مشبک و نامنظم، پهنک بدون اسپورانژ.

Genus *Nilssonia* Brongniart 1825

*Nilssonia brevis* Brongniart 1825

(Pl. 3, Fig. 1)

1825 *Nilssonia brevis* Brongniart, pl. 12, fig. 6.

1976 *Nilssonia brevis*; Sadovnikov, p. 221, pl. 5, figs. 3,4.

1984 *Nilssonia brevis*; Vassiliev, pl. 1, fig. 3c; pl. 11, fig. 1b; pl. 12, fig. 1b; pl. 29, figs. 1,2; pl. 30, fig. 2. (Translated in Persian: 1363)

— **توصیف:** طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۲۷ میلی‌متر و پهنای آن ۱۴ میلی‌متر، اتصال پیناها به بخش بالایی راشییس، پهنای راشییس ۰/۷ میلی‌متر و در محل از بین رفتن پیناها ۱/۵ میلی‌متر، راشییس حاوی خطوط طولی مشخص، پیناها نسبت به هم با فاصله اندک، شکل پیناها مثلثی کشیده و خمیده، ابعاد پیناها تقریباً نامنظم در طول پن، قاعده پیناها آزاد با بیشینه پهنای ۲ میلی‌متر در محل اتصال، بیشینه طول پیناها ۹ میلی‌متر، راس پیناها نوک ساییده و حاوی چین خوردگی مشخص و اغلب با دو برجستگی و یک شیار بین آن دو، تعداد ۴-۵ رگبرگ در هر یک از پیناها، رگبرگ‌ها همگی ساده و غیر منشعب و به طرف راس پینا همگرا.

— **بحث:** گونه *Nilssonia brevis* یک گونه کمیاب از جنس *Nilssonia* در ایران می‌باشد. تاکنون دو وارته با عنوان *Nilssonia brevis* var. *sulcata* و *Nilssonia brevis* var. *anervis* هر دو از معادن زغال‌سنگ پروده در حوضه طبس از ایران گزارش شده است (واسیلیف، ۱۳۶۳).

— **انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه از حوضه البرز از منطقه قشلاق (البرز شرقی) و رامسر (Sadovnikov, 1976) و از حوضه ایران مرکزی از منطقه زغال‌دار پروده در ناحیه طبس (واسیلیف، ۱۳۶۳) هر دو از توالی سنگی رتین گزارش شده است.

*Nilssonia compta* (Phillips 1829) Goeppert 1844

(Pl. 3, Figs. 2,2a,2b)

1829 *Cycadites compta* Phillips, p. 148, pl. 7, fig. 20.

1844 *Nilssonia compta* (Phillips) Goeppert, p. 139.

1887 *Nilssonia compta*; Schenk, p. 7.

1941 *Nilssonia compta*; Furon, p. 256.

1975 *Nilssonia compta*; Fakhr, p. 221, pl. 27, figs. 6 and 7.

2002 *Nilssonia compta*; Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki, p. 66, pl. 4, fig. 2; text-fig 4: 2.

— **توصیف:** طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۳۲ میلی‌متر و پهنای آن ۱۷ میلی‌متر، پهنای راشییس ۱/۵ میلی‌متر و در محل از بین رفتن پهنک روی راشییس حاوی خطوط طولی مشخص، پیناها نسبت به هم فاصله داشته و فضای بین دو پینا به شکل مثلثی، محل اتصال پیناها به سطح بالایی راشییس و در دو طرف راشییس نسبت به هم متناوب، شکل پیناها تقریباً دوزنقه‌ای و قاعده آنها آزاد با پهنای ۶/۵ میلی‌متر، طول پیناها ۹ میلی‌متر، کناره بخش آکروسکوپی پیناها کمی خمیده ولی کناره بخش بازسکوپی شدیداً خمیده، راس پیناها بریده شده با گوشه‌های مورب، رگبرگ‌ها همگی ساده و غیر منشعب و به طرف راس پیناها همگرا، تراکم رگبرگ‌ها ۲۵-۲۴ عدد در سانتی‌متر

— **بحث:** گونه *Nilssonia compta* یک تاکسون کمیاب در خاورمیانه می‌باشد. این گونه با عنوان *Nilssonia cf. compta* توسط هوکریده و همکاران (Huckriede et al., 1962) بدون هیچ توصیف و بدون ذکر سن توالی سنگی حاوی فسیل، از چشمه گز و آب دشت ناحیه کرمان گزارش شده است.

قدیم به جدید طول راشییس‌ها کوتاه‌تر، تعداد پن‌ها کم‌تر و پهنای و میزان بریدگی پن بیشتر می‌شوند.

زیلر (Zeiller, 1905) نمونه‌های گزارش شده توسط شنک (Schenk, 1887) با عنوان *Dictyophyllum acutilobum* از استرآباد گرگان را به گونه *D. cf. nathorstii* تغییر نام داده است. همچنین وی این گونه را با عنوان *D. cf. nathorstii* از مناطق فشدن و معدن لالون نیز گزارش کرده است، این گونه با عنوان *D. cf. nathorstii* از توالی سنگی تریاس پسین - لیااس منطقه سوادکوه (خسرو تهرانی و امینی فضل، ۱۳۶۳) و رتین نرگس چال (Vaez-Javadi, 2006) نیز گزارش شده است.

— **انتشار جغرافیایی در ایران:** *Dictyophyllum nathorstii* تاکنون از دو حوضه کرمان شامل دهرود (نزدیکی پابدانا) و حوضه البرز شامل گرمابدر، آبیگ، اشتر، شمشک، آسیاب گردان، شمال خاور شاهرود (بین وطن و رحیم‌آباد)، طزره (پشکلات)، الیکا، گلندرود، قشلاق (Schweitzer et al., 2009, p. 43, 44) و معادن زغال‌سنگ کناررود (چابکسر) (سعادت نژاد، ۱۳۹۵) گزارش شده است.

— **انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه از نورین پسین تا رتین پسین (Schweitzer et al., 2009)، از تریاس پسین - لیااس (Fakhr, 1975; Corsin and Stampfli, 1977) و رتین پسین (سعادت نژاد، ۱۳۹۵) گزارش شده است.

Genus *Clathropteris* Brongniart 1828

*Clathropteris elegans* Oishi 1940

(Pl. 2, Figs. 3,3a,3b)

1932 *Clathropteris meniscoides* var. *elegans* Oishi, p. 289, pl. 29, fig. 8; pl. 30, figs. 3,4; pl. 31, figs. 1,2; pl. 33, fig. 1.

1940 *Clathropteris elegans* Oishi, p. 213.

1964 *Clathropteris elegans*; Kilpper, p. 39; text-fig. 17.

— **توصیف:** طول پن حفظ شده ۶۰ میلی‌متر، پهنای پن ۱۸ میلی‌متر، پهنای راشییس در سراسر پن ۰/۶ میلی‌متر، آرایش رگبرگ‌های میانی در دو طرف راشییس متقابل تا نیمه متقابل، زاویه خروج رگبرگ‌های میانی در یک طرف راشییس ۴۵ درجه و در طرف دیگر کمی بازتر، بریدگی کنار پهنک حدود ۱/۴ از کل پهنای پهنک، سینوس بین بریدگی‌ها گرد، رگبرگ‌های جانبی درجه اول کاملاً مشخص و رگبرگ‌های جانبی درجه دوم کمی مشخص و غیرواضح و همگی مشبک چهار گوش، پهنک بدون اسپوراژ.

— **بحث:** تاکنون چهار گونه از جنس *Clathropteris* شامل *C. elegans*، *C. obovata*، *C. platyphylla* و *C. meniscoides* از ایران گزارش شده به طوری که پراکندگی گونه *C. meniscoides* از سه گونه دیگر بیشتر می‌باشد. گونه *C. elegans* با عنوان *C. cf. elegans* توسط فخر (Fakhr, 1975) از توالی سنگی با سن تریاس پسین - لیااس منطقه آبیگ نیز گزارش شده است.

— **انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون تنها از منطقه زیراب در رسوباتی با سن لیااس از ایران گزارش شده است (Kilpper, 1964). البته این گونه در بسیاری از نقاط دنیا از رسوبات تریاس پسین گزارش شده که می‌توان به طبقات رتین ژاپن (Oishi, 1940)، طبقاتی با سن مرز تریاس / لیااس چین (Deng, 2006) و طبقات رتین جزایر سوالبارد (شرق گرینلند) (Pott, 2014) اشاره نمود.

Division *Cycadophyta*

Order *Cycadales*

**بصفت:** این گونه با عنوان *Nilssonia cf. orientalis* از مناطق باب هوتک کرمان (Ameri et al., 2013)، جعفرآباد طیس (واعظ جوادی، ۱۳۹۲)، کوچکعلی شمالی طیس (واعظ جوادی و نامجو، ۱۳۹۴)، ده شیخ کرمان (خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) و مزینو طیس (واعظ جوادی و عباس زاده، ۱۴۰۱) گزارش شده که تمامی آنها از سازند هجدک در طبقاتی با سن ژوراسیک میانی یافت شده‌اند.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از سه حوضه البرز، بینالود و ایران مرکزی (طیس) به‌ویژه از البرز گزارش شده است. از حوضه البرز شامل رودبار (Potonié, 1933)، آبیک (Fakhr, 1975)، جنوب غرب فارسین و نوده (Corsin and Stampfli, 1977)، اروست، اندوار و سنگرود (واسیلیف، ۱۳۶۳)، طزره (Schweitzer et al., 2000)، تیار (واعظ جوادی، ۱۳۹۱) ب، از حوضه بینالود شامل فریزی (Fakhr, 1975) و از حوضه طیس شامل معادن پروده (واسیلیف، ۱۳۶۳) و کوچکعلی جنوبی (Vaez-Javadi, 2018).

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** شوابتزر و همکاران (Schweitzer et al., 2000) معتقدند که سن این گونه در ایران لباس پسین و دوگر (به‌ویژه دوگر) می‌باشد. این گونه تاکنون از ایران در توالی سنگی با سنین مختلفی گزارش شده که به قرار ذیل می‌باشد: تریاس - ژوراسیک (Potonié, 1933)، تریاس پسین - لباس زیرین (Fakhr, 1975)، رتین (Corsin and Stampfli, 1977؛ واسیلیف، ۱۳۶۳)، هتانزین - توآرسین (Vassiliev, 1984)، لباس پسین (Schweitzer et al., 2000)، آالنن (Corsin and Stampfli, 1977؛ Vassiliev, 1984)، آالنن - باژوسین (واعظ جوادی، ۱۳۹۱) ب و (Vaez-Javadi, 2018).

***Nilssonia tazarensis* (Sadovnikov 1991) Schweitzer et al. 2000**

(Pl. 3, Fig. 4)

1991 *Ctenophyllum tazarense* Sadovnikov, p. 97; text-figs. 3a, 4w.  
 2000 *Nilssonia tazarensis* Schweitzer et al., p. 23, pl. 4, figs. 1-3; text-fig. 3a-c, Fold-out 1.  
 2016 *Nilssonia tazarensis*; Vaez-Javadi, p. 108, pl. 3, fig. 4; pl. 4, fig. 7. (in Persian: 1394)  
 2016 *Nilssonia tazarensis*; Vaez-Javadi, p. 98, pl. 1, fig. 6; pl. 3, fig. 5c; pl. 4, fig. 2. (in Persian: 1395)  
 2018 *Nilssonia tazarensis*; Vaez-Javadi, p. 304, pl. 3, fig. F.  
 2019 *Nilssonia tazarensis*; Mahdizadeh et al., p. 224, fig. 7: 4. (in Persian: 1397)  
 2020 *Nilssonia tazarensis*; Mahdizadeh et al., p. 93, fig. 7: 1. (in Persian: 1399)  
**توصیف:** طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۳۰ میلی‌متر و پهنای آن ۳۰ میلی‌متر (پهنای کامل نامشخص)، پهنای راشیس ۲/۵ میلی‌متر که یک میلی‌متر آن توسط قاعده پیناها پوشیده شده، محل اتصال پیناها به سطح بالایی راشیس، فاصله پیناها از هم کاملاً واضح و در حدود ۲ میلی‌متر، پهنای پیناها متغیر به میزان ۵-۷/۵ میلی‌متر در نزدیک قاعده، قاعده پیناها کاملاً پهن شده و راس آنها نامشخص، کناره‌ها تا حدی نزدیک شونده، رگبرگ‌ها ساده و ضخیم با تعداد ۸-۷ عدد در هر پینا.

**بصفت:** سادونیکوف (Sadovnikov, 1991) گونه‌ای جدید با عنوان *Ctenophyllum tazarensis* از توالی سنگی رتین منطقه طزره معرفی نمود که به اعتقاد شوابتزر و همکاران (Schweitzer et al., 2000) این گونه در واقع مربوط به جنس *Nilssonia* می‌باشد. همچنین این گونه با عنوان *Nilssonia cf. tazarensis* از سازند هجدک با

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون فقط از حوضه البرز شامل هیو (Schenk, 1887)، مناطق مختلفی از البرز بدون ذکر منطقه (Furon, 1941)، آبیک (Fakhr, 1975) و جاجرم (Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki, 2002) گزارش شده است.

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از توالی سنگی با سن رتین - لباس پیشین (Schenk, 1887; Fakhr, 1975) و رتین (Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki, 2002) ایران گزارش شده است.

***Nilssonia harrisi* Barnard and Miller 1976**

(Pl. 4, Figs. 1,1a,1b)

1976 *Nilssonia harrisi* Barnard and Miller, p. 78, pl. 10, figs. 1-9; text-fig. 18A-K.  
**توصیف:** طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۴۵ میلی‌متر و پهنای آن ۲۰ میلی‌متر، راشیس صاف و بدون تزئینات با پهنای یک میلی‌متر، پیناها اغلب در مجاورت هم ولی بدون پیوستگی، محل اتصال پیناها به سطح بالایی راشیس و در دو طرف راشیس نسبت به هم متقابل تا نیمه متناوب، قاعده پیناها آزاد و راس آنها بریده با گوشه‌های گرد شده تا زاویه‌دار، کناره‌های پیناها موازی و مستقیم، رگبرگ‌ها ضخیم، مستقیم و ساده، تعداد ۷-۶ رگبرگ در هر پینا.

**بصفت:** گونه *N. harrisi* یک تاکسون بسیار کمیاب بوده به طوری که پس از معرفی این گونه از خاتوم بارگاه توسط بارنارد و میلر (Barnard and Miller, 1976)، تاکنون از هیچ منطقه دیگری گزارش نشده است. لازم به ذکر است که گونه‌ای با عنوان *N. heriessi* (Harris 1946) Schweitzer et al. 2000 از مناطق مختلفی از ایران با سن ژوراسیک میانی گزارش شده که تشابه اسمی زیادی با گونه *N. harrisi* دارد.

**انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون تنها یک‌بار از منطقه خاتوم بارگاه (دره جاجرود) از حوضه البرز از رسوباتی با سن ژوراسیک میانی (Barnard and Miller, 1976) گزارش شده است.

***Nilssonia orientalis* Heer 1878**

(Pl. 3, Figs. 3,3a)

1878 *Nilssonia orientalis* Heer, p. 18, pl. 4, figs. 5-9.  
 1933 *Nilssonia orientalis*; Potonié, p.247.  
 1975 *Nilssonia orientalis*; Fakhr, p. 223, pl. 27, figs. 1-3.  
 1977 *Nilssonia orientalis*; Corsin and Stampfli, p. 527, pl. 5, fig. 4,5.  
 1984 *Nilssonia orientalis*; Vassiliev, pl. 16, fig. 1b; pl. 17, fig. 1b; pl. 31, figs. 1b, 2b; pl. 33, fig. 1. (Translated in Persian: 1363)  
 2000 *Nilssonia orientalis*; Schweitzer et al., p. 16, pl. 2, figs. 1-6; text-figs. 2a, b.  
 2012 *Nilssonia orientalis*; Vaez-Javadi, p. 230, pl. 4, fig. 1 (in Persian: 1391b).  
 2018 *Nilssonia orientalis*; Vaez-Javadi, pl. 3, fig. E.  
**توصیف:** پهنک به‌طور کامل حفظ نشده، رأس و قاعده پهنک نامشخص، راشیس حاوی خطوط طولی مشخص و فقط ۱/۵ میلی‌متر از پهنای آن حفظ شده، پهنای پهنک بدون احتساب راشیس ۸۰ میلی‌متر، کناره پهنک ساده، زاویه خروج رگبرگ‌ها از راشیس ۶۵ درجه و زاویه اتصال آنها به کناره پهنک ۳۰ درجه، رگبرگ‌ها ساده با تراکم ۲۲ عدد در سانتی‌متر.

جعفرآباد طبس (واعظ جوادی، ۱۳۹۲) گزارش شده است.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از سه حوضه البرز، بینالود و ایران مرکزی (جام، کرمان و طبس) گزارش شده است. از حوضه البرز شامل سنگرود، آبیکن، نج، زیراب، طرزه (Schweitzer et al., 2000) و بلده (واعظ جوادی و عباسی، ۱۳۹۱)، از حوضه بینالود شامل گراخک - شانندیز (سعادت نژاد و همکاران، ۱۳۸۸) و بازه حوض (Vaez-Javadi and Allameh, 2015)، پابدانا (Vaez-Javadi and Mirzaei-Ataabadi, Schweitzer et al., 2000)، ده شیخ (خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) و لنجان (Ameri, 2018)، از حوضه طبس شامل معادن پروده (واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف)، کالشانه (واعظ جوادی، ۱۳۹۴)، کوچکعلی شمالی (واعظ جوادی و نامجو، ۱۳۹۴) و چاه رخنه (مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹) و از ناحیه جام (Schweitzer et al., 2000) گزارش شده است.

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** شوابتزر و همکاران (Schweitzer et al., 2000) معتقدند که سن این گونه رتین - دوگر پیشین بوده و در سراسر گروه شمشک یافت می‌شود. این گونه در ایران از رسوباتی با سن رتین - دوگر پیشین (Schweitzer et al., 2000)، رتین (واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف)، لیا (Vaez-Javadi and Allameh, 2015)، آلن - باژوسین (سعادت نژاد و همکاران، ۱۳۸۸)، واعظ جوادی و عباسی، ۱۳۹۱، واعظ جوادی، ۱۳۹۴، واعظ جوادی و نامجو، ۱۳۹۴ و مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹) و باژوسین - باتونین (Vaez-Javadi and Mirzaei-Ataabadi, 2006, Ameri, 2018) و خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) گزارش شده است.

***Nilssonia cf. pseudopterophylloides* Hollick 1930**

(Pl. 4, Figs. 2,2a,2b)

1930 *Nilssonia pseudopterophylloides* Hollick, p. 44, pl. 6, fig. 2.

**توصیف:** طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۱۷ میلی متر و پهنای آن ۲۶ میلی متر، راشیس کاملاً توسط پیناها پوشیده شده، پهنای راشیس ۱/۵ میلی متر، زاویه اتصال پیناها به راشیس در یک سمت ۸۰ و در سمت دیگر ۶۰ درجه، پیناها کاملاً در مجاورت هم ولی بدون پیوستگی و سطح مشترک، محل اتصال پیناها به سطح بالایی راشیس و در دو طرف راشیس نسبت به هم اغلب متقابل تا نیمه متقابل، قاعده پیناها آزاد و راس آن‌ها گرد، پیناها خطی، رگبرگ‌ها مستقیم و ساده و تا انتهای پیناها ادامه دارند، اغلب تعداد ۴ و گاهی تعداد ۵ رگبرگ در هر پینا.

**بحث:** نمونه یافت شده از منطقه در شکل کلی فروند و شکل پیناها، خطی بودن و تا حدودی ابعاد پیناها بسیار به گونه *Nilssonia pseudopterophylloides* شباهت داشته ولی با توجه به عدم حفظ شدگی راس پیناها، عدم پهن شدگی قاعده پیناها و متراکم بودن آنها در مقایسه با این گونه، این نمونه به صورت cf. نام گذاری می‌گردد.

**انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از ایران گزارش نشده است.

***Nilssonia* sp.**

(Pl. 4, Figs. 3,4,4a,4b)

**توصیف:** بلندترین طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۶۵ میلی متر و پهنای آن ۲۸ میلی متر، راشیس به میزان ناچیزی (۰/۵ میلی متر) توسط پیناها پوشیده شده، پهنای راشیس ۱/۵ میلی متر، پیناها در دو طرف راشیس کاملاً مجزا و فاصله‌دار (فاصله‌ها متغیر)، بریدگی پهنک (پیناها) تا نزدیک راشیس به گونه‌ای که اغلب پیناها در مجاورت راشیس به هم متصل هستند، پیناها مثلی کاملاً کشیده با پهنای کاملاً متغیر

سن باژوسین - باتونین منطقه پابدانا در حوضه کرمان (Vaez-Javadi and Mirzaei-Ataabadi, 2006) و از همین سازند با سن آلن - باژوسین منطقه کوچکعلی شمالی در حوضه طبس (واعظ جوادی و نامجو، ۱۳۹۴) و سازند بازه حوض از افقی با سن مرز لیا - دوگر (Vaez-Javadi and Allameh, 2015) گزارش شده است.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** گونه *Nilssonia tazarensis* تاکنون از دو حوضه البرز (تنها یک مورد) و ایران مرکزی (طبس و کرمان) گزارش شده است. این گونه از حوضه البرز از معدن بورت شرقی (آزاد شهر) (واعظ جوادی، ۱۳۹۵)، از حوضه کرمان از منطقه داریدخون (Schweitzer et al., 2000)، از حوضه طبس از مناطق کالشانه (واعظ جوادی، ۱۳۹۴)، کالشور (مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷)، چاه رخنه (مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹) و کوچکعلی جنوبی (Vaez-Javadi, 2018) گزارش شده است.

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از ایران از توالی سنگی با سن رتین (Schweitzer et al., 2000) و واعظ جوادی، ۱۳۹۵) و از توالی سنگی آلن - باژوسین (گزارشات ذکر شده در بالا مربوط به ناحیه طبس) گزارش شده است.

***Nilssonia undulata* Harris 1932**

(Pl. 3, Fig. 5)

1932 *Nilssonia undulata* Harris, p. 41, pl. 3, figs. 3, 8, 9, 11; text-fig. 23.

2000 *Nilssonia undulata*; Schweitzer et al., p. 14, pl. 1, figs. 1-8; text-fig. 23.

2006 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi and Mirzaei-Ataabadi, p. 84, fig. 16A.

2010 *Nilssonia undulata*; Saadatnejad et al., p. 186, pl. 3, figs. 2, 3 (in Persian: 1388).

2012 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi, p. 121, pl. 5, fig. 4; pl. 6, fig. 2; text-figs. 4, 8, 11 (in Persian: 1391a).

2012 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi and Abbasi, p. 45, pl. 5, fig. 2; text-figs. 5: 3, 4 (in Persian: 1391).

2015 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi and Allameh, p. 29, pl. 2, fig. 3; pl. 3, fig. 3.

2016 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi, p. 108, pl. 1, fig. 4 (in Persian: 1394).

2016 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi and Namjoo, p. 223, pl. 7, fig. 5 (in Persian: 1394).

2018 *Nilssonia undulata*; Ameri, p. 7, pl. 1, fig. I.

2020 *Nilssonia undulata*; Khalilzadeh et al., p. 18, figs. 10K, 12K (in Persian: 1398).

2020 *Nilssonia undulata*; Mahdizadeh et al., p. 92, figs. 7: 3, 9: 24 (in Persian: 1399).

**توصیف:** پهنک به طور کامل حفظ نشده، رأس و قاعده پهنک نامشخص، راشیس حاوی یک برجستگی طولی ممتد و خطوط طریف عرضی، پهنای راشیس ۱/۲-۰/۵ میلی متر، پهنای پهنک ۸ میلی متر، کناره‌های پهنک موج، زاویه خروج رگبرگ‌ها از راشیس ۹۰ درجه و زاویه اتصال آنها به کناره پهنک ۸۰ درجه، خمش رگبرگ‌ها در نزدیکی کناره‌های پهنک، رگبرگ‌ها ساده با تراکم ۳۴-۳۲ عدد در سانتی متر.

**بحث:** این گونه با عنوان *Nilssonia cf. undulata* از لیا پیشین سازند شمشک در منطقه جام (Alavi and Barale, 1970)، باژوسین - باتونین سازند هجدک منطقه باب هوتک کرمان (Ameri et al., 2013) و آلن - باژوسین سازند هجدک منطقه

(Fakhr, 1977)، کمان قزوین (Schweitzer and Kirchner, 2003) و معادن زغال‌سنگ کناررود (جنوب شرق چابکسر) (سعادت نژاد، ۱۳۹۵) و از حوضه طیس از منطقه پروده (واعظ‌جوادی، ۱۳۹۱ الف) گزارش شده است. همچنین این گونه نیز توسط ریویر (Riviere, 1934) و فورون (Furon, 1941) از حوضه البرز بدون ذکر منطقه و فقط در یک فهرست گزارش شده است.

—**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون تنها از توالی سنگی رتین در تمامی نواحی ذکر شده در بالا یافت شده است. شواپتزر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 2003) بر این باورند که سن این گونه رتین پسین می‌باشد.

***Pterophyllum bavieri* Zeiller 1903 emend. Barnard 1967 emend.**

**Schweitzer and Kirchner 2003**

(Pl. 5, Figs. 3,3a,3b,3c)

1903 *Pterophyllum bavieri* Zeiller, p. 198, pl. 49, figs. 1-3.

1905 *Pterophyllum bavieri*; Zeiller, p. 194.

1964 *Pterophyllum bavieri*; Lorenz, p. 23, pl. 3, fig. B.

1967 *Pterophyllum bavieri*; Barnard, p. 559, pl. 47, figs. 2,3,7; text-fig. 3E.

1975 *Pterophyllum bavieri*; Fakhr, p. 305, pl. 38, figs. 3-6; text-fig. 13A and B.

1976 *Pterophyllum bavieri*; Sadovnikov, p. 92, pl. 4, figs. 3,4.

1977 *Pterophyllum bavieri*; Corsin and Stampfli, p. 531, pl. 5, fig. 8; pl. 6, fig. 1.

1977 *Pterophyllum bavieri*; Sadovnikov, p. 146.

1978 *Pterophyllum bavieri*; Schweitzer, p. 20, 27.

1980 *Pterophyllum bavieri*; Sadovnikov, p. 86.

1983 *Pterophyllum bavieri*; Sadovnikov, pl. 29, figs. 5-8.

1984 *Pterophyllum bavieri*; Vassiliev, pl. 23, fig. 1 (Translated in Persian: 1363).

2003 *Pterophyllum bavieri*; Schweitzer and Kirchner, p. 62, pl. 13, figs. 1-8; text-fig. 21a, b; 22a-f.

2006 *Pterophyllum bavieri*; Vaez-Javadi, p. 403, pl. 5, figs. 2, 3; text-fig. 4C.

2010 *Pterophyllum bavieri*; Fadaiey-Khojasteh et al., p. 492, fig. 8. (in Persian: 1389)

2012 *Pterophyllum bavieri*; Vaez-Javadi, p. 122, pl. 4, fig. 2. (in Persian: 1391a)

2015 *Pterophyllum bavieri*; Vaez-Javadi and Parvasideh, p. 63, pl. 3, fig. 2. (in Persian: 1393)

2016 *Pterophyllum bavieri*; Vaez-Javadi, p. 99, pl. 2, fig. 3; pl. 4, fig. 4; text-fig. 2, fig. 2. (in Persian: 1395)

—**توصیف:** بلندترین طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۴۲ میلی‌متر و پهنای آن ۳۰ میلی‌متر، پهنای راشیس ۱/۲-۱ میلی‌متر و حاوی یک خطوط عرضی و نزدیک به هم، پیناها متناوب تا نیمه متقابل و متصل به بخش آداکسیال راشیس، پیناها در مجاورت هم، زاویه اتصال به راشیس ۸۰ درجه، پیناها خطی، مستقیم و باریک، بلندترین طول پینای حفظ شده ۱۶ میلی‌متر، پینا یک میلی‌متر، قاعده آزاد، راس پیناها نامشخص، رگبرگ‌ها یک یا دوبرگ دیکوتومی با تعداد ۶-۴ رگبرگ در بخش میانی پیناها، تراکم رگبرگ‌ها در بخش میانی پیناها ۴۴-۴۲ عدد در سانتی‌متر.

—**بخت:** گونه *Pterophyllum bavieri* یک تاکسون عمومی و فراوان در طبقات

و نامنظم در طول پن از ۱/۵ الی ۳/۵ میلی‌متر، قاعده پیناها کمی پهن شده و راس آن‌ها گرد، رگبرگ‌ها واضح، ساده و غیر منشعب و تا انتهای پیناها ادامه دارند، تراکم رگبرگ‌ها ۲۸ عدد در سانتی‌متر.

—**بخت:** نمونه یافت شده از منطقه به برخی از گونه‌های یاد شده در زیر شباهت داشته ولی با توجه به موارد مطروح شده، مربوط به هیچیک از آن‌ها نمی‌باشد. نمونه مورد مطالعه از گونه *N. sylilis* Harris 1964 در ابعاد کوچک‌تر پیناها و ابعاد کوچک کل پن، فاصله کمتر پیناها در یک طرف راشیس و ضخیم‌تر بودن رگبرگ‌ها، از گونه *N. bozorga* Barnard and Miller 1976 در ابعاد کوچک‌تر پیناها و پن، شکل کلی پیناها و تراکم کمتر رگبرگ‌ها، از گونه *N. pterophylloides* در نازک‌تر بودن رگبرگ‌ها و فاصله کمتر پیناها در یک طرف راشیس، از گونه *N. kaiseri* Schweitzer et al., 2000 در کشیده‌تر بودن پیناها و فاصله بیشتر پیناها از یکدیگر در یک طرف راشیس و از گونه *N. heriessi* (Harris 1946) Schweitzer et al. 2000 در ابعاد کوچک‌تر پیناها و تراکم کمتر رگبرگ‌ها قابل تفکیک می‌باشد.

**Order Bennettitales**

Genus ***Pterophyllum*** Oldham and Morris 1863

***Pterophyllum aequale* (Brongniart 1824) Nathorst 1878, emend. Pott**

**and McLoughlin 2009**

(Pl. 5, Figs. 1, 2)

1824 *Nilssonia ?aequalis* Brongniart, p. 219, pl. 12, fig. 6.

1878 *Pterophyllum aequale* (Brongniart) Nathorst, p. 67, pl. 15, figs. 6-11.

1887 *Pterophyllum aequale*; Schenk, p. 6, pl. 5, figs. 23-25; pl. 6, figs. 32,34; pl. 7, fig. 35.

1934 *Pterophyllum aequale*; Riviere, p. 29 (Name in List).

1941 *Pterophyllum aequale*; Furon, p. 256 (Name in List).

1975 *Pterophyllum aequale*; Fakhr, p. 308, pl. 41, 42.

2003 *Pterophyllum cf. aequale*; Schweitzer and Kirchner, p. 60, pl. 12, figs. 4, 5; Text-fig. 20.

2012 *Pterophyllum aequale*; Vaez-Javadi, p. 122, pl. 7, fig. 1. (in Persian: 1391a)

2017 *Pterophyllum aequale*; Saadatnejad, p. 193, pl. 1, figs. 5,6; pl. 2, figs. 1-3; text-fig. 2. (in Persian: 1395)

—**توصیف:** بلندترین طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۴۰ میلی‌متر و پهنای آن ۳۱ میلی‌متر، راشیس ساده با پهنای یک میلی‌متر، پیناها نیمه متقابل، اتصال به کناره‌ها و کمی متصل به بخش آداکسیال راشیس، پیناها در مجاورت هم یا کمی با فاصله، زاویه اتصال به راشیس حدود ۹۰ درجه، طول پیناها ۳۰ میلی‌متر، پینا ۵-۶ میلی‌متر، کناره‌ها موازی، قاعده آزاد تا کمی پهن شده، راس پیناها کاملاً گرد، تعداد ۶-۷ رگبرگ از راشیس خارج شده، ساده، یک یا دوبرگ دیکوتومی، دیکوتومی اول در نیمه پروکسیمال و دیکوتومی دوم در نیمه بخش دیستال پیناها، رگبرگ‌ها در نیمه پروکسیمال ضخیم و مشخص‌تر و در نیمه بخش دیستال ظریف و نازک، تراکم رگبرگ‌ها در بخش میانی پیناها ۲۴ عدد در سانتی‌متر.

—**بخت:** با توجه به این که گونه *Pterophyllum aequale* یک تاکسون شاخص برای رتین بویژه رتین پسین می‌باشد، از این رو، یک شاخص بسیار مهم برای سازند کلاریز در سراسر البرز به شمار می‌رود.

—**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از حوضه البرز از نواحی شمشک

قشلاق (بین رحیم آباد و وطن) در توالی سنگی با سن لیاس گزارش شده است (Corsin and Stampfli, 1977).

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از دو حوضه البرز و ایران مرکزی (طبس) به‌ویژه از البرز گزارش شده است. حوضه البرز شامل آب اسک (Fakhr, 1975)، طاق‌دیس عمارت (جنوب آمل) و تیری بازار (بابل) (Schweitzer and Kirchner, 2003)، نرگس‌چال (Vaez-Javadi, 2006) و مینودشت (آزادشهر) (واعظ جوادی، ۱۳۹۵) و از حوضه ایران مرکزی شامل معادن زغال‌سنگ پروده طبس (واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف).

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** سن این گونه نورین تا انتهای لیاس می‌باشد. البته شواهد کمتری و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 2003) بر این باورند که این گونه احتمالاً در طبقات ژوراسیک میانی نیز یافت می‌شود. این گونه تاکنون از توالی سنگی تریاس پسین - لیاس (Fakhr, 1975)، رتین (Vaez-Javadi, 2006)، واعظ جوادی، (۱۳۹۱ الف و ۱۳۹۵) و لیاس و دوگر؟ (Schweitzer and Kirchner, 2003) گزارش شده است.

Genus *Zamites* Brongniart 1828

*Zamites* sp.

(Pl. 6, Figs. 1,1a)

**توصیف:** طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۵۰ میلی‌متر، هیچیک از پیناها به طور کامل حفظ نشده از این رو، پهنای پن نامشخص، پهنای راشیس یک میلی‌متر و حاوی خطوط عرضی مشخص، محل اتصال پیناها به کناره و کمی در سطح بالایی راشیس، زاویه اتصال پیناها به راشیس ۷۰ درجه، بلندترین پینای حفظ شده ۱۲ میلی‌متر، پهنای پینا ۱/۵ میلی‌متر، پیناها کاملاً خطی با کناره‌های موازی، قاعده کاملاً جمع شده، راس نامشخص، رگبرگ‌ها اغلب یک بار دوشاخه و به ندرت ساده و یا تا دوبار دوشاخه شده، منشعب شدن رگبرگ‌ها تماماً در نیمه پروکسیمال پیناها و بیشتر در نزدیک قاعده، تعداد ۷-۶ عدد رگبرگ در بخش میانی پیناها.

**یافت:** تاکنون تنها دو گونه مربوط به جنس *Zamites* با عناوین *Zamites persica* Boureau 1950 و *Zamites boureau* Fakhr 1977 هر دو از توالی سنگی رتین در ایران و تنها از منطقه البرز شامل شمشک، آبیگ، طزره و زیراب گزارش شده‌اند. نمونه یافت شده از برش جواهرده، ناقص بوده ولی به‌طور حتم متعلق به هیچ‌یک از گونه‌های ذکر شده در بالا نمی‌باشد و همچنین با توجه به ناقص بودن مشخصاتی از قبیل عدم حفظ شدگی طول کامل پیناها و نامشخص بودن راس پیناها، این نمونه را نمی‌توان به گونه‌ای دیگر از این جنس نسبت داد. ولی این نمونه به‌طور حتم در ایران یک نمونه جدید می‌باشد.

Genus *Dictyozamites* Oldham and Morris 1863

*Dictyozamites asseretoi* Barnard 1965

(Pl.6, Figs. 2,2a)

1965 *Dictyozamites asseretoi* Barnard, p. 1150, pl. 99, figs. 3, 4; text-figs. 7 A-C.

1983 *Dictyozamites asseretoi*; Sadovnikov, pl. 28, figs. 1-4.

1984 *Dictyozamites asseretoi*; Vassiliev, pl. 16, fig. 1. (Translated in Persian: 1363)

2012 *Dictyozamites asseretoi*; Vaez-Javadi, p. 122, pl. 4, fig. 3; Text-fig.3: 16. (in Persian: 1391a)

گیاه‌دار رتین در سراسر ایران بوده به‌گونه‌ای که در بیشتر طبقات گیاه‌دار رتین یافت می‌شود. این گونه نه تنها فراوان‌ترین گونه از جنس *Pterophyllum* در ایران است، بلکه فراوان‌ترین گونه گیاهی از راسته بنتینال‌ها در ایران به شمار می‌رود.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه یکی از فراوان‌ترین فسیل‌های گیاهی در ایران است و تاکنون از دو حوضه البرز و ایران مرکزی (طبس و کرمان) به‌ویژه از البرز گزارش شده است. از حوضه البرز شامل فشند، معدن لالون و باغ بیدار (Zeiller, 1905)، شمشک (Barnard, 1967)، گاجر (Barnard, 1976; Lorenz, 1964)، طزره (Sadovnikov, 1976; Schweitzer and Kirchner, 2003)، شمال شرق شاهرود (شاهپسند) (Corsin and Stampfli, 1977)، آب اسک و آبیگ (Fakhr, 1975)، آغوزین و کلات (Sadovnikov, 1983)، سواد رودبار (Sadovnikov, 1991)، شیرکلا (زیراب) (Schweitzer and Kirchner, 2003)، نرگس چال (Vaez-Javadi, 2006)، کلات (فدایی خجسته و همکاران، ۱۳۸۹)، معدن تخت مینودشت (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳)، معدن یورت شرقی آزادشهر (واعظ جوادی، ۱۳۹۵)، از حوضه طبس شامل معادن زغال‌سنگ پروده (واسیلیف، ۱۳۶۳ و واعظ جوادی، ۱۳۹۱ الف) و از حوضه کرمان شامل منطقه باب نیز (Schweitzer and Kirchner, 2003).

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** گسترش سنی این گونه از مرز نورین/رتین شروع و تا مرز تریاس/ژوراسیک ادامه می‌یابد. در ایران عمومی‌ترین گسترش سنی آن در رتین پسین می‌باشد. این گونه توسط افراد متعددی از رسوبات تریاس پسین گزارش شده است. واسیلیف (۱۳۶۳) معتقد است که این گونه در حقیقت یک گونه انتقالی از اشکوب رتین به هتانژین می‌باشد. شواهد کمتری و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 2003) سن این گونه را نورین پسین تا انتهای رتین و احتمالاً قاعده‌ای‌ترین طبقات هتانژین در نظر می‌گیرند.

*Pterophyllum schenki* (Zeiller 1886) Zeiller 1903

(Pl. 5, Figs. 4,4a,4b)

1886 *Anomozamites schenki* Zeiller, p. 460, pl. 24, fig. 9.

1903 *Pterophyllum schenki* (Zeiller) Zeiller, p. 181, pl. 43, fig. 7.

1975 *Pterophyllum schenki*; Fakhr, p. 297, pl. 38, figs. 1,2; text-figs. 14A-C and 15A-F.

2003 *Pterophyllum schenki*; Schweitzer and Kirchner, p. 71, pl. 15, figs. 1-3; text-fig. 25A-C.

2006 *Pterophyllum schenki*; Vaez-Javadi, p. 404, pl. 4, figs. 3,4.

2012 *Pterophyllum schenki*; Vaez-Javadi, p. 123, pl. 6, fig. 3; text-fig: 3: 15. (in Persian: 1391a)

2016 *Pterophyllum schenki*; Vaez-Javadi, p. 100, pl. 2, fig. 4b; pl. 3, fig. 2. (in Persian: 1395)

**توصیف:** بلندترین طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۳۳ میلی‌متر و پهنای آن ۳۸ میلی‌متر، پهنای راشیس یک میلی‌متر و حاوی یک شیار طولی ممتد، پیناها متناوب و متصل به بخش آداکسیال راشیس، پیناها دوزنقه‌ای شکل، طول پیناها ۳۰ میلی‌متر، پینا در بخش میانی ۸-۱۰ میلی‌متر، قاعده کاملاً پهن شده، راس پیناها بریده شده تا گردد، تعداد ۸-۱۱ رگبرگ از راشیس خارج شده، یک یا دوبار دیکوتومی، دیکوتومی اول در نیمه پروکسیمال، دیکوتومی دوم در بخش پروکسیمال یا در بخش میانی پینا، تراکم رگبرگ‌ها در بخش میانی پیناها ۲۲ عدد در سانتی‌متر.

**یافت:** گونه *Pterophyllum schenki* با عنوان *Pterophyllum schenki* cf. از شمال

1984 *Taeniopteris tenuinervis*; Vassiliev, pl. 6, fig. 1a; pl. 11, fig. 1c; pl. 23, fig. 2a; pl. 37, fig. 1. (Translated in Persian: 1363)

2002 *Taeniopteris tenuinervis*; Vaez-Javadi and Ghavidel-syooki, p. 64, pl. 2, fig. 1; text-fig. 3: 6.

2006 *Taeniopteris tenuinervis*; Vaez-Javadi, p. 401, pl. 3, fig. 2; Fig. 5D.

2015 *Taeniopteris tenuinervis*; Vaez-Javadi and Parvasideh, p. 62, pl. 4, fig. 3; text-fig. 4: 7, 11. (in Persian: 1393)

**-توصیف:** طول حفظ شده از پهنک ۵۰ میلی‌متر، پهنای ۱۸ میلی‌متر، پهنای راشیس ۰/۵ میلی‌متر و حاوی خطوط ظریف طولی ممتد، راس و قاعده پهنک نامشخص، زاویه خروج رگبرگ از راشیس ۹۰-۸۵ درجه و به تدریج کمی خمیده شده و با زاویه ۸۰ درجه به کناره‌های پهنک می‌رسد، رگبرگ‌ها نازک، ساده و یا یک‌بار دیکوتومی در نیمه نزدیک راشیس و اغلب در مجاورت راشیس، تراکم رگبرگ‌ها ۳۰ عدد در سانتی‌متر در بخش میانی پهنک.

**-بص:** فراوان‌ترین گونه از جنس *Taeniopteris* در ایران، گونه *T. tenuinervis* بوده که از هر دو حوضه ایران مرکزی (طبس) و البرز گزارش شده است.

**-انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از حوضه البرز شامل جاجرم (Vaez-Javadi and Ghavidel-Syooki, 2002)، نرگس‌چال (Vaez-Javadi, 2006) و معدن زغال‌سنگ تخت (مینودشت) (واعظ جواد و پرواسیده، ۱۳۹۳) و از حوضه طبس شامل معدن زغال‌سنگ پروده (واسیلیف، ۱۳۶۳) و همگی از توالی سنگی رتین گزارش شده است.

#### *Taeniopteris* sp. cf. *Nilssoniopteris musafolia* Barnard 1965

(Pl. 7, Figs. 1, 1a)

1965 *Nissoniopteris musafolia* Barnard, p. 1145, pl. 98, fig. 4; pl. 99, fig. 1; text-figs. 5 D-G.

2003 *Nilssoniopteris musafolia*; Schweitzer and Kirchner, p. 26, pl. 1, fig. 1; text-fig. 1.

2006 *Nilssoniopteris musafolia*; Vaez-Javadi, p. 402, pl. 2, fig. 1; pl. 3, fig. 1; text-fig. 6.

2012 *Nilssoniopteris musafolia*; Vaez-Javadi, p. 124, pl. 6, fig. 1. (in Persian: 1391a)

2017 cf. *Nilssoniopteris musafolia*; Saadatnejad, p. 196, pl. 3, fig. 2; text-fig. 4. (in Persian: 1395)

**-توصیف:** طول حفظ شده از پهنک ۸۳ میلی‌متر، پهنای ۵۵ میلی‌متر، پهنای راشیس ۷/۵ میلی‌متر و حاوی خطوط ظریف طولی، راس و قاعده پهنک نامشخص، زاویه خروج رگبرگ از راشیس ۹۰ درجه و به تدریج کمی خمیده شده و با زاویه ۸۰ درجه به کناره‌های پهنک می‌رسد، کناره‌ها ساده و غیر مواج، رگبرگ‌ها نازک، یک تا دوبار دیکوتومی در نیمه نزدیک راشیس و اغلب در مجاورت راشیس، تراکم رگبرگ‌ها ۳۶ عدد در سانتی‌متر در بخش میانی پهنک.

**-بص:** جنس *Doratophyllum* Harris 1932 از راسته سیکادال‌ها کاملاً مشابه جنس *Nilssoniopteris* از راسته بنتیتال‌ها بوده و تشخیص آن‌ها فقط از طریق مطالعه ساختمان اپیدرم امکان پذیر می‌باشد. وقتی نمونه‌های این دو جنس فاقد اپیدرم بوده و یا امکان مطالعه آن‌ها وجود ندارد، بایستی به‌جای آن‌ها از جنس *Taeniopteris* Brongniart 1831 استفاده شود. نمونه‌های یافت شده از منطقه حاوی تمامی ویژگی‌های گونه *Nilssoniopteris musafolia* بوده ولی از آنجایی که فاقد اپیدرم می‌باشد، از این رو، به صورت *Taeniopteris* sp. cf. *Nilssoniopteris* نام‌گذاری

2017 *Dictyozamites asseretoi*; Saadatnejad, p. 195, pl. 2, fig. 6. (in Persian: 1395)

**-توصیف:** بلندترین طول پن (برگ مرکب) حفظ شده ۱۰۰ میلی‌متر و پهنای آن ۸۲ میلی‌متر، راشیس حاوی خطوط طولی نامنظم با پهنای ۲ میلی‌متر، پیناها متناوب و تقریباً متراکم و متصل به بخش بالایی راشیس، پیناها گوشواره‌دار، محل اتصال به راشیس کوچک، بخش بازیسکوپی قاعده حاوی زاویه حدوداً ۹۰ درجه و گرد شده و بخش آکروسکوپی قاعده حاوی یک گوشواره بزرگ و کاملاً مشخص، کناره‌ها کمی بعد از قاعده تا نزدیک راس موازی و نزدیک راس از بخش بازیسکوپی سریع خم شده، راس پیناها نوک ساییده تا کمی گرد شده، طول تنها پینای حفظ شده به‌طور کامل ۵۰ میلی‌متر، پهنای پیناها در بخش میانی ۱۲ میلی‌متر، رگبرگ‌ها مشبک، شبکه‌های میانی طویل و باریک و شبکه‌های کناری کاملاً کوتاه‌تر، تراکم رگبرگ‌ها ۳۰ تا ۳۲ عدد در سانتی‌متر.

**-بص:** به‌طور کلی جنس *Dictyozamites* یک جنس بسیار کمیاب در ایران و سراسر جهان به شمار می‌رود. این گونه برای نخستین بار از منطقه دورود (Barnard, 1965) گزارش گردید. افزون بر این گونه، دو گونه جدید با عناوین *Dictyozamites fakhri* Saadatnejad 2022 و *Dictyozamites barnardi* Saadatnejad 2022 از مناطق رامسر و جواهرده معرفی شده است.

**-انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از دو حوضه طبس مربوط به منطقه پروده (Sadovnikov, 1983)؛ واسیلیف، ۱۳۶۳؛ واعظ‌جواد، ۱۳۹۱) و حوضه البرز شامل دورود (Barnard, 1965) و معدن زغال‌سنگ کنارود (چابکسر) (سعادت نژاد، ۱۳۹۵) و فقط از توالی سنگی رتین گزارش شده است. همچنین این گونه توسط سادونیکوف (Sadovnikov, 1976) بدون ذکر منطقه و تنها در یک فهرست نیز گزارش شده است.

#### Genus *Taeniopteris* Brongniart 1831

#### *Taeniopteris reversa* Prynada 1934

(Pl. 6, Figs. 3, 3a)

1934 *Taeniopteris reversa* Prynada, p. 22, pl. 10, fig. 5; text-fig. 3.

1984 *Dictyozamites asseretoi*; Vassiliev, pl. 36, figs. 3, 4. (Translated in Persian: 1363)

**-توصیف:** نمونه شامل بخش پروکسیمال پهنک، ۴۰ میلی‌متر از راشیس حفظ شده، پهنای راشیس ۲/۵ میلی‌متر و حاوی خطوط ظریف طولی، پهنک در قاعده به تدریج باریک شده، کناره‌های پهنک ساده، خروج رگبرگ در نزدیک قاعده برگ با زاویه ۳۰ درجه و به طرف بخش دیستال ۵۰ درجه، رگبرگ‌ها ضخیم، مستقیم و بدون خمش و یک بار دیکوتومی اغلب در نزدیک راشیس، تراکم رگبرگ‌ها ۲۲-۲۰ عدد در سانتی‌متر در بخش میانی پهنک.

**-بص:** این گونه برای نخستین بار از حوضه البرز گزارش می‌شود.

**-انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون تنها از منطقه زغال‌دار پروده در حوضه طبس و از توالی سنگی با سن رتین گزارش شده است (واسیلیف، ۱۳۶۳).

#### *Taeniopteris tenuinervis* Brauns 1862

(Pl. 6, Figs. 4, 4a)

1862 *Taeniopteris tenuinervis* Brauns, p. 50, pl. 13, figs. 1-3.

1887 *Taeniopteris tenuinervis*; Schenk, pl. 25, figs. 3, 4.

2-4; text-figs. 1, 2.

1995 *Ginkgo parasingularis*; Schweitzer and Kirchner, p. 10, pl. 1, figs. 1-4; text-figs. 5 a-k, 6.

2012 *Ginkgoites parasingularis*; Vaez-Javadi, p. 230, pl. 5, figs. 2, 3 (in Persian: 1391b).

2015 *Ginkgoites parasingularis*; Vaez-Javadi and Allameh, p. 29, pl. 3, fig. 4; pl. 5, fig. 5.

2019 *Ginkgoites parasingularis*; Vaez-Javadi and Mirzaie-Ataabadi, p. 178, pl. 3, fig. 2; text-fig. 3: 5.

**-توصیف:** برگ حاوی دمبرگ به طول ۱۰ و پهنای ۱/۵ میلی‌متر، زاویه قاعده‌ای پهنک ۱۱۵ درجه، پهنک حاوی شش لوب که توسط برش‌های یکسان از هم جدا شده، لوب‌ها دوکی کشیده با بیشینه پهنای ۱۰ میلی‌متر، راس لوب‌ها حفظ نشده، بیشینه طول لوب‌ها ۴۵ میلی‌متر، رگبرگ‌ها ساده یا دیکوتومی، تعداد ۱۲-۱۰ رگبرگ در بخش میانی لوب‌ها.

**-بحث:** این گونه برای نخستین بار توسط کیلپر (Kilpper, 1971) از زیراب معرفی گردید. شویتزر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 1995) بر این باورند که گونه *Ginkgoites khorassanicus* Fakhri 1977 مترادف (سینونیم) گونه *G. parasingularis* می‌باشد ولی به نظر می‌رسد با توجه به دلایلی که در بخش مقایسه به آن‌ها اشاره شده این گونه نمی‌تواند مترادف گونه *G. parasingularis* باشد.

گونه *Ginkgoites parasingularis* با عنوان *G. cf. parasingularis* از منطقه هشونی (کرمان) (Vaez-Javadi and Mirzaie-Ataabadi, 2006)، منطقه کالاشانه (طیس) (واعظ جواد، ۱۳۹۴) و کوچکعلی شمالی (طیس) (Vaez-Javadi, 2018) همگی از توالی سنگی با سن دو گر پیشین گزارش شده است.

**-انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون در ایران از سه حوضه البرز، بینالود و ایران مرکزی (کرمان) گزارش شده است. از حوضه البرز شامل زیراب (Kilpper, 1971)، طزره، اش و معدن زغال بین طزره و شاهرود (Schweitzer and Kirchner, 1995)، تیار (جنوب آمل) (واعظ جواد، ۱۳۹۱)، از حوضه بینالود در منطقه بازه‌حوض (Vaez-Javadi and Allameh, 2015)، از حوضه ایران مرکزی در منطقه شهرضا (Vaez-Javadi and Mirzaie-Ataabadi, 2019) و از حوضه کرمان شامل هجدک، اشکلی و جاده پابدانا به دهرود (نزدیک دهرود) (Schweitzer and Kirchner, 1995).

**-انتشار چینه‌شناسی در ایران:** شویتزر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 1995, p. 1) بر این باورند که این گونه یکی از عمومی‌ترین گونه‌های این جنس در ایران بوده و راهنمای مناسبی برای طبقات لیاسیک می‌باشد. این گونه در ایران تاکنون از رسوبات لیاس (Kilpper, 1971)، لیاس پسین (Schweitzer and Kirchner, 1995)، توآرسین (Vaez-Javadi and Allameh, 2015)، لیاس پسین - دوگر (Vaez-Javadi and Mirzaie-Ataabadi, 2019) و آلتین - بازوسین (واعظ جواد، ۱۳۹۱) گزارش شده است. این گونه برای نخستین بار در این مطالعه از توالی سنگی تریاس پسین گزارش می‌شود.

#### *Ginkgoites whitbiensis* Nathorst 1880

(Pl. 7, Figs. 4, 4a)

1880 *Ginkgo whitbiensis* Nathorst, p. 37.

**-توصیف:** تنها ۲/۵ میلی‌متر از دمبرگ پهنک حفظ شده، زاویه قاعده‌ای پهنک ۳۵ درجه، تعداد لوب‌های نهایی ۴ عدد، شکل لوب‌ها سرنیزه‌ای معکوس با بیشینه پهنای

می‌گردد. گونه *Nilssoniopteris musafolia* از مناطق نرگس چال در سازند شمشک (Vaez-Javadi, 2006) و معدن زغال‌سنگ پروده (ناحیه طیس) از سازند ناینبد و عضو قدیر (واعظ جواد، ۱۳۹۱ الف) و با عنوان *Nilssoniopteris cf. musafolia* از معدن زغال‌سنگ تخت (مینودشت) (واعظ جواد و پرواسیده، ۱۳۹۳) هر سه از توالی سنگی رتین گزارش شده‌اند ولی با توجه به این که هر سه نمونه فاقد اپیدرم بوده و یا اپیدرم آن‌ها مطالعه نشده است، از این رو، به نظر می‌رسد نمونه‌های یاد شده را نمی‌توان به طور حتم به جنس *Nilssoniopteris* نسبت داد. همچنین این گونه از حوضه کرمان در منطقه ده‌شیخ (خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) گزارش شده ولی تصویر ارائه شده از این گونه در این مقاله با توجه به تقسیم شدن پهنک به پیناهای متعدد و عدم دیکوتومی رگبرگ‌ها، مربوط به این جنس نمی‌تواند باشد. همچنین نمونه‌ای از طبقات سنگی رتین از معدن محلی زغال‌سنگ کناررود (جنوب شرق چابکسر) (سعادت نژاد، ۱۳۹۵) گزارش شده که با توجه به عدم مطالعه اپیدرم، با عنوان *cf. Nilssoniopteris musafolia* گزارش شده که به نظر نگارنده می‌بایستی به جنس *Taeniopteris* نسبت داده می‌شد.

**-انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون تنها از توالی سنگی رتین در منطقه دورود از حوضه البرز (Schweitzer and Kirchner, 2003) و Barnard (1965) گزارش شده است. البته این گونه از مناطق نرگس چال در البرز (Vaez-Javadi, 2006) و از منطقه زغال‌دار پروده در حوضه طیس هر دو از توالی سنگی رتین (واعظ جواد، ۱۳۹۱ الف) و از منطقه ده‌شیخ در حوضه کرمان از طبقات ژوراسیک میانی (خلیلی زاده و همکاران، ۱۳۹۸) گزارش شده، ولی همان گونه که پیشتر نیز بیان شد، این نمونه‌ها را نمی‌توان به طور حتم به جنس یاد شده نسبت داد.

#### Division Ginkgophyta

#### Order Ginkgoales

Genus *Ginkgoites* Seward 1919 emend. Watson et al. 1999

#### *Ginkgoites lepida* Heer 1876

(Pl. 7, Fig. 2)

1876 *Ginkgo lepida* Heer, p. 62, pl. 8, fig. 7; pl. 27, figs. 2-4; text-figs. 1, 2. 1984 *Ginkgo lepida*; Vassiliev, p. 79, pl. 39, fig. 1, 2. (Translated in Persian: 1363)

**-توصیف:** دمبرگ حفظ نشده، زاویه قاعده‌ای پهنک ۹۰ درجه، تعداد لوب‌های نهایی ۱۰-۱۲ عدد، شکل لوب‌ها سرنیزه‌ای معکوس با بیشینه پهنای در بخش دیستال به میزان ۵ میلی‌متر، راس لوب‌ها حفظ نشده، بیشینه طول لوب‌ها ۷۰ میلی‌متر (بخش حفظ شده)، رگبرگ‌ها ساده یا دیکوتومی، تعداد ۷-۶ رگبرگ در بخش پهن لوب‌ها.

**-بحث:** گونه *Ginkgoites lepida* از گونه‌های کمیاب جنس *Ginkgoites* در ایران به شمار می‌رود.

**-انتشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون در ایران از هر دو حوضه البرز و ایران مرکزی (طیس) شامل توالی سنگی ژوراسیک پیشین منطقه کلیک (منطقه زغال‌دار بلده - الیکا) و توالی سنگی ژوراسیک میانی منطقه زغال‌دار مزینو (طیس) (واسیلیف، ۱۳۶۳) گزارش شده است. این گونه برای نخستین بار در این مطالعه از توالی سنگی تریاس پسین در ایران گزارش می‌شود.

#### *Ginkgoites parasingularis* Kilpper 1971

(Pl. 7, Fig. 3)

1971 *Ginkgo (?) parasingularis* Kilpper, p. 90, pl. 25, figs. 1, 3; pl. 27, figs.

توجه به پهنای آخرین سگمنت‌ها به میزان ۶-۵ میلی‌متر در گونه *Ginkgoites iranicus* و پهنای آخرین سگمنت‌ها به میزان ۴-۱ میلی‌متر در گونه *Baiera muensteriana* و سایر تفاوت‌ها، این گونه نمی‌تواند مترادف گونه *Baiera muensteriana* باشد.

دو وارته از این گونه تاکنون از ایران گزارش شده که عبارتند از وارته B. فقط اشاره به البرز) و بدون اشاره به سن طبقات (Riviere, 1934) و وارته B. *muensteriana* var. *minuta* از توالی سنگی رتین در منطقه سنگرود (البرز) (Sadovnikov, 1976). همچنین این گونه با عنوان *B. cf. muensteriana* از توالی سنگی رتین - لیا س منطقه زیراب (Kilpper, 1971) نیز گزارش شده است.

**-انشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از دو حوضه البرز و ایران مرکزی (کرمان) به‌ویژه از البرز گزارش شده است. حوضه البرز شامل آسیاب گردان (فشدن)، سپوهین و پیلاسو (Zeiller, 1905)، گاجره (Lorenz, 1964; Fakhr, 1975)، شمشک و اشتر (Barnard, 1967)، گرمابدر (کیمیایی، ۱۳۵۰)، کارمزد (Kilpper, 1971)، آب اسک (Fakhr, 1975)، سنگرود (Sadovnikov, 1976)، قشلاق (بخش کلات) و کیاسر (بخش گانو) (واسیلیف، ۱۳۶۳)، دره آپون و کارمزد (هر دو در منطقه زیراب) و طزره (Schweitzer and Kirchner, 1995)، نرگس چال (Vaez-Javadi, 2006)، مینودشت (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳) و معدن یورت شرقی (آزادشهر) (واعظ جوادی، ۱۳۹۵) و از حوضه ایران مرکزی شامل سه منطقه باب نیزو، داربید خون و پابدانا (Schweitzer and Kirchner, 1995) هر سه از کرمان.

**-انشار چینه‌شناسی در ایران:** واسیلیف (۱۳۶۳) معتقد است که این گونه در حقیقت یک گونه انتقالی از اشکوب رتین به هتائزین می‌باشد. شوائتر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 1995) بر این باورند که این گونه یک تاکسون شاخص برای سن رتین می‌باشد. این گونه در ایران تاکنون از سازند شمشک بدون اشاره به سن توالی سنگی (Zeiller, 1905; Lorenz, 1964; Barnard, 1967)؛ فاکر، ۱۳۶۳؛ (Kilpper, 1971؛ Fakhr, 1975؛ Sadovnikov, 1976؛ Vaez-Javadi, 2006) و رتین - رتین پسن (Schweitzer and Kirchner, 1995) و رتین (Sadovnikov, 1976؛ Vaez-Javadi, 2006) و واعظ جوادی و پرواسیده (۱۳۹۳)، واعظ جوادی گزارش شده است.

#### Division Coniferophyta

#### Order Coniferales

#### Genus *Elatocladus* Halle 1913

#### *Elatocladus conferta* (Oldham and Morris 1862) Halle 1913

(Pl. 7, Figs. 6,6a,6b)

1862 *Cunninghamites confertus* Oldham and Morris, pl. 32, fig. 10.

1913 *Elatocladus conferta* (Oldham and Morris) Halle, p. 86, pl. 8, figs. 26-40.

1975 *Elatocladus conferta*; Fakhr, p. 361, pl. 49, figs. 5,6.

1977 *Elatocladus conferta*; Corsin and Stampfli, p. 537, pl. 8, figs. 4,5.

2018 *Elatocladus conferta*; Ameri, pl. 4, fig. g; pl. 5, fig. a.

**-توصیف:** طول پن ۹۵ میلی‌متر و پهنای در عرض‌ترین بخش ۸ میلی‌متر، پهنای راشیس حدود ۰/۵ میلی‌متر و بدون تزیینات، نمونه حاوی یک پن فرعی که با زاویه ۴۰ درجه به راشیس اصلی متصل است، راشیس بدون پینول‌های فلسی و کوچک، قرارگیری پینول‌ها روی راشیس به صورت مارپیچی و فرم دیستیک، پینول‌ها اوبلونگ تا خطی شکل، راس پینول‌ها نوک ساییده و قاعده بدون دم‌برگ و به صورت دکورانت متصل به راشیس، طول پینول‌ها ۷-۳/۵ میلی‌متر و پهنای در بخش میانی ۱/۵-۰/۷ میلی‌متر، پینول‌ها حاوی یک رگبرگ مشخص که تا انتهای پینول ادامه دارد.

بخش دیستال به میزان ۲ میلی‌متر، راس لوب‌ها احتمالاً گرد، بیشینه طول لوب‌ها ۱۲ میلی‌متر، ساده یا دیکوتومی بودن رگبرگ‌ها نامشخص، تعداد ۵ رگبرگ در بخش پهن لوب‌ها.

**-بحث:** این گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود. یکی از ویژگی‌های اصلی این گونه، ابعاد بسیار کوچک آن می‌باشد.

**-انشار جغرافیایی و چینه‌شناسی در ایران:** این گونه تاکنون از ایران گزارش نشده است.

Genus *Baiera* Braun in Münster 1843

*Baiera muensteriana* (Presl in Sternberg 1838) Heer 1876, emend.

Barnard 1967

(Pl. 7, Fig. 5)

1838 *Sphaerococcites münsterianus* Presl in Sternberg, p. 105, pl. 28, fig. 3.

1876 *Baiera muensteriana* (Presl) Heer, p. 51.

1887 *Ginkgo münsteriana*; Schenk, p. 8, pl. 8, fig. 44.

1891 *Ginkgo muensteriana*; Krasser, p. 430.

1905 *Baiera muensteriana*; Zeiller, p. 194.

1941 *Baiera muensteriana*; Furon, p. 256.

1964 *Baiera muensteriana*; Lorenz, p. 22, pl. 4, fig. E.

1967 *Baiera muensteriana*; Barnard, p. 568, pl. 48, fig. 4; pl. 49, fig. 2; text-figs. 5D,E.

1971 *Baiera muensteriana*; Kimiaie, p. 17, fig. 13. (in Persian: 1350)

1971 *Baiera cf. muensteriana*; Kilpper, p. 94, pl. 26, figs. 5, 6; text-figs. 7,8.

1975 *Baiera muensteriana*; Fakhr, p. 319, pl. 45, figs. 5,6; pl. 47, fig. 4; text-figs. 19A.

1976 *Baiera muensteriana*; Sadovnikov, p. 105, pl. 5, fig. 9.

1984 *Baiera muensteriana*; Vassiliev, p. 81, pl. 40, figs. 2,4. (Translated in Persian: 1363)

1995 *Baiera muensteriana*; Schweitzer and Kirchner, p. 20, pl. 5, figs. 1-9; text-fig. 11a-i,12.

2006 *Baiera muensteriana*; Vaez-Javadi, p. 406, pl. 7, figs. 5-7; text-fig. 4B.

2015 *Baiera muensteriana*; Vaez-Javadi and Parvasideh, p. 64, pl. 4, fig. 5 (in Persian: 1393).

2016 *Baiera muensteriana*; Vaez-Javadi, p. 100, pl. 21, fig. 9; pl. 4, fig. 4 (in Persian: 1395).

**-توصیف:** برگ حاوی دم‌برگ به طول ۵ و پهنای یک میلی‌متر، زاویه قاعده‌ای پهنک ۸۰ درجه، پهنک حاوی تعداد زیادی لوب و تقسیمات به شکل خطی و باریک، راس لوب‌ها دیکوتومی شده و حاوی دو لوب نهایی به طول ۳ میلی‌متر، بیشینه پهنای ۱/۵ میلی‌متر در زیر دوشاخه شدن نهایی، راس لوب‌ها گرد، بیشینه طول لوب‌ها ۳۵ میلی‌متر، تعداد ۲-۱ رگبرگ در بخش پهن تقسیمات.

**-بحث:** این گونه عمومی‌ترین تاکسون از شاخه ژینکوفیت‌ها در ایران بوده و از گونه‌های شاخص رتین در ایران به شمار می‌رود و شکل ظاهری آن بسیار متنوع می‌باشد (2) (Schweitzer and Kirchner 1995). شوائتر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner 1995, p. 20) جنس *Baierella* Potonié 1933 و گونه *Ginkgoites iranicus* Kilpper 1971 مترادف این گونه در نظر می‌گیرند. البته به نظر می‌رسد با

بالا از چهار سازند اکراسر (کارنین پسین - نورین)، سازند لاله‌بند (نورین پسین - رتین ۹)، سازند کلاریز (رتین) و سازند کنگلومرایی جواهرده (لیاس - دوگر پیشین) تقسیم می‌گردد. سازند لاله‌بند و کلاریز هر دو شامل طبقات سنگی تخریبی بوده با این تفاوت که سازند کلاریز برخلاف سازند لاله‌بند به‌طور مشخص حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی فراوان‌تر و متنوع‌تر، حاوی رگه‌های زغالی بسیار بیشتر و قابل کار، حاوی طبقات کنگلومرا و حاوی سیل‌های آذرین متعددی در منطقه بوده و به‌طور کلی درشت‌دانه‌تر از سازند لاله‌بند می‌باشد. توالی سنگی برش مورد مطالعه به‌طور آشکار در زیر کنگلومراهای سازند جواهرده با ناپوستگی مشخص و با یک افق ماسه‌سنگی درشت دانه به‌طور هم‌شیب بر روی شیل‌های سیلتی سازند لاله‌بند قرار دارد و با توجه به تعیین سن انجام شده براساس ماکروفسیل‌های گیاهی و محرز بودن سن رتین، توالی سنگ‌های مورد مطالعه به سازند کلاریز منتسب می‌گردد.

#### ۴-۲- تنوع ماکروفسیل‌های گیاهی یافت شده در منطقه جواهرده

در بین گونه‌های گزارش شده از منطقه، بیشترین تنوع مربوط به شاخه سیکادوفیت‌ها (نخلی شکلان) با ۱۶ گونه بوده و در مرتبه دوم دو شاخه پتریدوفیت‌ها (سرخس‌ها) و ژینکوفیت‌ها به ترتیب با ۶ و ۴ گونه و در نهایت از دو شاخه اسفونوفیت‌ها (دم اسبیان) و کینفروفیت‌ها (مخروطیان) هر کدام با یک گونه فلور برش جواهرده را تشکیل داده که در شکل ۳ نشان داده شده است. لازم به یادآوری است که یک نمونه اندام زایای ناشناخته هم در بین تاکسون‌های گزارش شده از برش جواهرده مشاهده می‌شود.

همچنین از لحاظ تنوع جنس‌ها، بیشترین تاکسون‌های (گونه‌های) گزارش شده از برش مورد مطالعه مربوط به جنس *Nilssonia* با ۸ گونه، جنس‌های *Cladophlebis* و *Pterophyllum* هر کدام با سه گونه، دو جنس *Dictyophyllum* و *Taeniopteris* هر کدام با دو گونه و سایر جنس‌ها هر کدام با یک گونه، تنوع فلور برش جواهرده را شامل می‌شوند. تنوع و فراوانی گونه‌های جنس‌های گزارش شده از برش مورد مطالعه در شکل ۴ نشان داده شده است.

#### ۴-۳- انتشار جغرافیایی ماکروفسیل‌های گیاهی یافت شده از منطقه جواهرده

##### در ایران و انطباق برش مورد مطالعه با سایر برش‌های رتین در البرز

همانطور که پیش‌تر هم بیان شد، برش مورد مطالعه از لحاظ چینه‌شناسی در پهنه ساختاری - رخساره‌ای البرز شمالی و از لحاظ تقسیمات گسترش افق‌های زغالی (معین‌السادات و زاده کبیر، ۱۳۷۰) در حوضه زغال‌دار البرز باختری، منطقه زغال‌دار رامسر و زیرمنطقه نیدشت (منتهی‌الیه شمال غرب منطقه زغال‌دار رامسر) واقع شده است. مجموعه فلور معرفی شده از برش جواهرده در بسیاری از برش‌های گروه شمشک در توالی سنگی رتین در البرز (البرز شرقی، مرکزی و جنوبی) و سایر نقاط ایران (ایران مرکزی و بینالود) گسترش داشته که در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، پیش از این مطالعه، دو گونه *Ginkgoites whitbiensis* و *Nilssonia pseudopterophyllodes* تاکنون از ایران و گونه *Taeniopteris reversa* تاکنون از حوضه البرز گزارش نشده‌اند. البته لازم به ذکر است که گونه *Nilssonia pseudopterophyllodes* در این مطالعه به صورت cf. معرفی شده است. همچنین گونه‌های *Clathropteris elegans*، *Nilssonia harrisi*، *Nilssonia tazarensis*، *Pterophyllum schenki*، *Taeniopteris tenuinervis*، *Ginkgoites parasingularis* و *Ginkgoites lepida* تاکنون از ناحیه زغال‌دار البرز غربی، تا پیش از این مطالعه گزارش نشده‌اند.

براساس جدول ۱ مجموعه گیاه (فلور) معرفی شده از برش جواهرده، گسترش جغرافیایی وسیعی در سراسر ایران به‌ویژه سراسر البرز و ناحیه طبس دارد. لازم به ذکر است که سه گونه *Nilssonia harrisi*، *Clathropteris elegans* و *Nilssonia compta* که در این مطالعه از برش جواهرده معرفی شده‌اند تاکنون تنها از حوضه البرز در ایران گزارش شده‌اند.

**بحث:** شویتزر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner 1996) نمونه‌هایی از این گونه که توسط فخر (Fakhr, 1977) و کورسن و استامپلی (Corsin and Stampfli, 1977) از البرز گزارش شده‌اند را تحت عنوان *Elatocladus* sp. معرفی می‌کنند.

**انتشار جغرافیایی در ایران:** این گونه تاکنون از حوضه البرز شامل آبیک (Fakhr, 1975) و شمال قشلاق (بین رحیم آباد و وطن) (Corsin and Stampfli, 1977) و از حوضه کرمان از منطقه لنجان (Ameri, 2018) گزارش شده است.

**انتشار چینه‌شناسی در ایران:** این گونه در ایران تاکنون از توالی سنگی تریاس پسین - لیاس پیشین (Fakhr, 1975)، لیاس (Corsin and Stampfli, 1977) و دوگر زیرین (Ameri, 2018) گزارش شده است.

#### Unknown Reproductive Organs

(Pl. 7, Fig. 7)

**توصیف:** نمونه از دو بخش پایه به طول حدود ۳ میلی‌متر و یک بخش راسی شبیه به یک غوزه باز شده با ابعاد حدود ۱ در ۱/۵ میلی‌متر تشکیل شده است.

**بحث:** در برش مورد مطالعه، یک نمونه بسیار کوچک مربوط به یک اندام زایا یافت شده که با توجه به عدم حفظ شدگی مناسب جزئیات و عدم تشابه به هیچ یک از اندام‌های زایای یافت شده در طبقات سنگی تریاس - ژوراسیک در ایران و یا سایر نقاط دنیا، این نمونه غیر قابل شناسایی بوده و فقط می‌توان آن را به‌طور حتم به یک اندام زایا منتسب دانست. این نمونه از جهاتی کمی مشابه یک کپسول (هاگدان) خزه نیز می‌باشد.

#### ۴- بحث

#### ۴-۱- انتشار چینه‌شناسی ماکروفسیل‌های گیاهی یافت شده از منطقه جواهرده در ایران و تعیین سن برش مورد مطالعه براساس آنها

گونه‌هایی از قبیل *Nilssonia orientalis*، *Nilssonia tazarensis*، *Nilssonia undulata* و *Elatocladus conferta* گسترش سنی محدودی نداشته و تاکنون از سراسر گروه شمشک (نورین - باژوسین) در ایران گزارش شده‌اند. تعدادی از تاکسون‌های معرفی شده از برش مورد مطالعه نسبت به گونه‌های پیشین سن محدودتری داشته به‌طوری‌که تاکنون از دوگر گزارش نشده‌اند و سن تریاس پسین - لیاس و بیشتر سن تریاس پسین - لیاس پیشین داشته که شامل گونه‌های *Dictyophyllum nathorstii*، *Clathropteris schenki* و *elegans*، *Nilssonia compta* می‌باشند. البته همان‌گونه که پیش‌تر هم بیان شد، شویتزر و همکاران (Schweitzer et al. 2009) بر این باورند که سن گونه *Dictyophyllum nathorstii* نورین پسین - رتین پسین می‌باشد ولی همان‌گونه که در متن هم اشاره شد، این گونه توسط افراد مختلفی از طبقات سنگی با سن تریاس پسین - لیاس پیشین از ایران گزارش شده است.

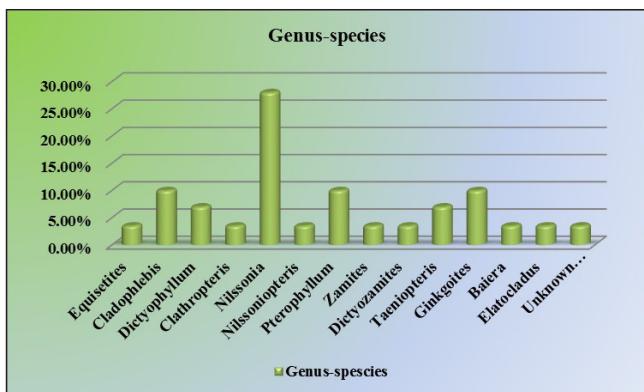
حضور گونه‌های شاخص رتین شامل *Dictyophyllum exile*، *Cladophlebis nebbensis*، *Nilssonia brevis*، *Pterophyllum bavieri*، *Pterophyllum aequale* و *Dictyozamites asseretoi*، *Taeniopteris reversa*، *Taeniopteris tenuinervis* و همکاران (Schweitzer et al. 2009) معتقدند که سن گونه‌های *Dictyophyllum exile* و *aequale* رتین پسین بوده و از طرفی اوج گسترش گونه *Pterophyllum bavieri* رتین پسین می‌باشد؛ از این رو، در نهایت با توجه به حضور این سه گونه در توالی سنگی مورد مطالعه، سن رتین پسین برای برش مورد مطالعه تعیین می‌گردد. انتشار چینه‌شناسی (در ایران) ماکروفسیل‌های گیاهی گزارش شده در این مطالعه به‌طور خلاصه در جدول ۱ اشاره شده است.

از لحاظ تقسیمات سنگ چینه‌نگاری، گروه شمشک در البرز شمالی از پایین به

جدول ۱- انتشار چینه‌شناسی و گسترش جغرافیایی تاکسون‌های معرفی شده از برش جواهرده در سراسر ایران.

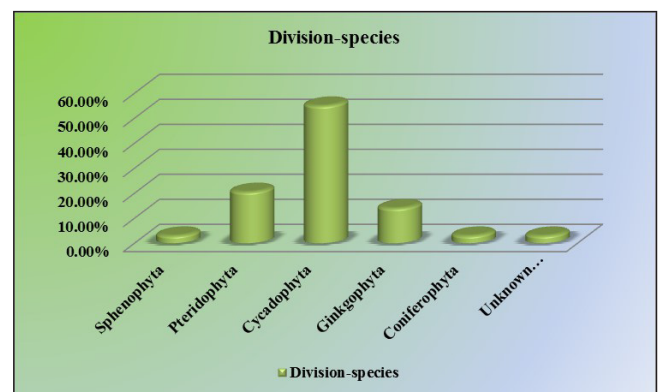
Table 1. Stratigraphic propagation and geographical expansion of reported taxa from Javaher-Deh section in all over Iran.

species	Stratigraphic Range in Iran	Alborz			Central Iran			Binaloud
		Western	Central	Eastern	Tabas	Kerman	Other areas	
<i>Equisetites cf. muensteri</i>	Rhaetian	*	-	*	*	-	-	-
<i>Cladophlebis nebbensis</i>	Norian-Rhaetian	*	*	*	*	*	-	-
<i>Cladophlebis cf. denticulata</i>	Rhaetian-Bathonian	*	*	*	*	*	-	*
<i>Dictyophyllum exile</i>	Rhaetian	*	-	*	*	-	-	-
<i>Dictyophyllum nathorstii</i>	Late Norian-Early Liassic	*	*	*	-	*	-	-
<i>Clathropteris elegans</i>	Liassic	-	*	-	-	-	-	-
<i>Nilssonia brevis</i>	Rhaetian	*	-	*	*	-	-	-
<i>Nilssonia compta</i>	Rhaetian-Early Liassic	*	-	*	-	-	-	-
<i>Nilssonia harrisi</i>	Dogger	-	*	-	-	-	-	-
<i>Nilssonia orientalis</i>	Rhaetian-Bajocian	*	*	*	*	-	-	*
<i>Nilssonia tazarensis</i>	Rhaetian-Bajocian	-	-	*	*	*	-	-
<i>Nilssonia undulata</i>	Rhaetian-Bathonian	*	*	-	*	*	*	*
<i>Nilssonia cf. pseudopterophylloides</i>	Not Reported	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterophyllum aequale</i>	Rhaetian	*	*	-	*	-	-	-
<i>Pterophyllum bavieri</i>	Rhaetian	*	*	*	*	*	-	-
<i>Pterophyllum schenki</i>	Norian-Liassic	-	*	*	*	-	-	-
<i>Dictyozamites asseretoi</i>	Rhaetian	*	*	-	*	-	-	-
<i>Taeniopteris reversa</i>	Rhaetian	-	-	-	*	-	-	-
<i>Taeniopteris tenuinervis</i>	Rhaetian	-	-	*	*	-	-	-
<i>Taeniopteris sp. cf. Nilssoniopteris musafolia</i>	Rhaetian	*	-	*?	*?	*?	-	-
<i>Ginkgoites parasingularis</i>	Liassic-Early Dogger	-	*	*	-	*	*	*
<i>Ginkgoites lepida</i>	Liassic-Dogger	-	*	-	*	-	-	-
<i>Ginkgoites whitbiensis</i>	Not Reported	-	-	-	-	-	-	-
<i>Baiera muensteriana</i>	Rhaetian	*	*	*	-	*	-	-
<i>Elatocladus conferta</i>	Late Triassic-Early Dogger	*	-	*	-	*	-	-



شکل ۴- نسبت (درصد) گونه‌ها به جنس‌های گیاهی معرفی شده از برش جواهرده.

Figure 4. The ratio (%) of introduced species to Plant genus from Javaher-Deh section.



شکل ۳- نسبت (درصد) گونه‌ها به شاخه‌های گیاهی معرفی شده از برش جواهرده.

Figure 3. The ratio (%) of introduced species to Plant division from Javaher-Deh section.

وسیع گیاهان رتین در سراسر البرز با توجه به ارتباط خشکی و آب و هوای مشابه هم دارند. تعداد زیادی رخنمون‌های حاوی ماکروفسیل گیاهی با سن رتین در سراسر البرز توسط افراد متعددی مطالعه شده به طوری که تعدادی از آنها تقریباً نزدیک هم بوده و یک محدوده را می‌توان در نظر گرفت. به طور مثال در البرز غربی نواحی از

مجموعه ماکروفسیل‌های گیاهی گزارش شده از توالی سنگی رتین در برش جواهرده، در سراسر حوضه البرز شامل البرز غربی، البرز مرکزی و البرز شرقی در شمال ایران به خوبی گسترش داشته و قابل انطباق با برش‌های مطالعه شده در سراسر حوضه البرز در توالی سنگی رتین داشته که نشان‌دهنده گسترش تقریباً یکسان و

ذکر است که تشابه برش مورد مطالعه با سه ناحیه مختلف البرز تقریباً یکسان بوده به طوری که درصد تشابه با نواحی البرز شرقی، مرکزی و غربی به ترتیب ۶۸، ۶۰ و ۵۶ درصد بوده که این اختلاف درصد مربوط به مطالعه بیشتر طبقات تریاس پسین در البرز شرقی توسط افراد متعدد نسبت به نواحی البرز مرکزی و غربی می‌باشد. همچنین برش مورد مطالعه بیشترین تشابه را با محدوده‌های قزوین از البرز غربی و محدوده شمال شرق شاهرود از البرز شرقی داشته که به دلیل مطالعه گسترده‌تر از این دو ناحیه نسبت به سایر نواحی نیز می‌باشد. گسترش جغرافیایی تاکسون‌های معرفی شده از برش جواهرده در نواحی مختلف در حوضه البرز در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

قبیل آبیگ، هیو، فشند، سپوهین و کامان را در محدوده قزوین یا در البرز شرقی نواحی از قبیل رودبار، قشلاق، فارسین، غزنوی، نرگس چال، رحیم‌آباد و وطن را در محدوده شمال شرق شاهرود نیز می‌توان در نظر گرفت. با این نگاه، مجموعه تاکسون‌های گزارش شده از برش جواهرده قابل قیاس با توالی سنگی رتین در نواحی مختلفی از سراسر البرز بوده که شامل موارد زیر می‌باشند: در البرز غربی محدوده قزوین شامل نواحی ذکر شده در بالا، رامسر - کناررود، سنگرود - آغوزین، در البرز مرکزی محدوده شمشک (شمشک، گاجره، گرمابدر و دورود) و زیراب و در البرز شرقی، محدوده شمال شرق شاهرود شامل نواحی ذکر شده در بالا، طزره، کیاسر - اروست، مینودشت، آزادشهر - نوده و جاجرم. لازم به

جدول ۲- گسترش جغرافیایی تاکسون‌های معرفی شده از برش جواهرده در نواحی مختلف در حوضه البرز.

Table 2. Geographical expansion of reported taxon from Javaher-Deh section in different areas in the Alborz basin.

species	Western Alborz	Central Alborz	Eastern Alborz
<i>Equisetites cf. muensteri</i>	Ashtar, Qazvin	---	Minoodasht
<i>Cladophlebis nebbensis</i>	Rudbar, Sangrud, Kalardasht, Fashand, Hiv, Kalashtar	Andvar, Zirab, Lalun	Rudbar (south of Gheshlagh), Ghaznavi, Narges-Chal, Tazareh
<i>Cladophlebis cf. denticulata</i>	Sangrud, Kalardasht	Zirab, Karmozd	Azad-Shahr, Rudbar (south of Gheshlagh), Ghaznavi, Tazareh, Minoo-Dasht
<i>Dictyophyllum exile</i>	Abyek	---	Jajarm, Minoo-Dasht
<i>Dictyophyllum nathorstii</i>	Abyek, Ashtar, Asiyab-Gardan (Qazvin), Elika, Kenar-Rud (Chaboksar)	Shemshak, Garmabdar, Galandrud	Gheshlagh, Tazareh, NE of Shahrud
<i>Clathropteris elegans</i>	---	Zirab	---
<i>Nilssonina brevis</i>	Ramsar	---	Gheshlagh
<i>Nilssonina compta</i>	Abyek, Hiv	---	Jajarm
<i>Nilssonina harrisi</i>	---	Khtun-Bargah	---
<i>Nilssonina orientalis</i>	Abyek, Sangrud, Rudbar	Andvar, Tiyar	Aroost, Tazareh, Farsian, Nodeh
<i>Nilssonina tazarensis</i>	---	---	Azad-Shahr
<i>Nilssonina undulata</i>	Abyek, Sangrud	Baladeh, Zirab, Naj	Tazareh
<i>Nilssonina cf. pseudopterophylloides</i>	---	---	---
<i>Pterophyllum aequale</i>	Kaman, Kenar-Rud (Chaboksar)	Shemshak	---
<i>Pterophyllum bavieri</i>	Abyek, Fashand, Aghouzbini	Ab-Ask, Zirab, Gajereh, Lalun, Savad-Rudbar, Shemshak	Azad-Shahr, Shah-Pasand (NE of Shahrud), Tazareh, Kalat, Minoo-Dasht, Narges-Chal
<i>Pterophyllum schenki</i>	---	Ab-Ask, Emarat anticline (south of Amol)	Azad-Shahr, Narges-Chal
<i>Dictyozamites asseretoi</i>	Kenar-Rud (Chaboksar)	Doroud	---
<i>Taeniopteris reversa</i>	---	---	---
<i>Taeniopteris tenuinervis</i>	---	---	Jajarm, Minoo-Dasht, Narges-Chal
<i>Taeniopteris sp. cf. Nilssoniopteris musafolia</i>	---	Doroud	Narges-Chal
<i>Ginkgoites parasingularis</i>	---	Zirab, Tiyar	Tazareh
<i>Ginkgoites lepida</i>	---	Klick (Baladeh)	---
<i>Ginkgoites whitbiensis</i>	---	---	---
<i>Baiera muensteriana</i>	Ashtar, Sapuhin, Sangrud, Fashand, Kaman (Qazvin)	Ab-Ask, Zirab, Gajereh, Shemshak, Karmozd, Garmabdar	Azad-Shahr, Kalat, Kiyasar, Tazareh, Minoo-Dasht, Narges-Chal
<i>Elatocladus conferta</i>	Abyek	---	Gheshlagh

به طوری که گسترده‌ترین و متنوع‌ترین ماکروفسیل‌های گیاهی حفظ شده مربوط به ناحیه طبس به‌ویژه در ناحیه زغال‌دار پرورده می‌باشد که از مطالعات مهم صورت گرفته در ناحیه پرورده نیز می‌توان به واسیلیف (Vassilev 1984) و واعظ جوادی

در حوضه ایران مرکزی، توالی سنگی رتین مربوط به بخش قدیر از سازند نایبند بوده که در دو حوضه اصلی کرمان و طبس و در دو ناحیه فرعی جام و شهرضا (شمال شرق و نزدیک شهر شهرضا) حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی بوده

شده از ناحیه طبس و مطالعات گسترده‌تر در ناحیه طبس نسبت به ناحیه کرمان نیز در نظر گرفت. از عمده مطالعات صورت گرفته در ناحیه طبس می‌توان به مطالعات گسترده واعظ جوادی (۱۳۹۱ الف، ۱۳۹۲، ۱۳۹۴)، واعظ جوادی و نامجو (۱۳۹۴)، واعظ جوادی و عباس زاده (۱۴۰۱)، واعظ جوادی (Vaez-Javadi, 2018) و واعظ جوادی و میرزایی عطاآبادی (Vaez-Javadi and Mirzaei-Ataabadi, 2006) اشاره نمود.

(۱۳۹۱ الف) اشاره نمود. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، محتوای گیا (فلور) توالی سنگی برش جواهرده در بین برش‌های مطالعه شده در خارج از البرز، بیشترین تشابه را با توالی سنگی رتین در ناحیه پروده داشته، به طوری که ۵۰٪ گونه‌های گزارش شده (به تعداد ۱۲ گونه) در این مطالعه، مشترک با طبقات رتین در ناحیه پروده می‌باشند. البته تشابه بیشتر فلور مطالعه شده در ناحیه طبس در مقایسه با ناحیه کرمان، می‌توان به حضور گسترده‌تر رخنمون‌ها و مغزه‌های گرفته

جدول ۳- گسترش جغرافیایی تاکسون‌های معرفی شده از برش جواهرده در نواحی مختلف در حوضه ایران مرکزی و بینالود.

Table 3. Geographical expansion of reported taxon from Javaher-Deh section in different areas in the central Iran and Binaloud.

species	Central Iran			Binaloud
	Tabas	Kerman	Other areas	
<i>Equisetites cf. muensteri</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Cladophlebis nebbensis</i>	Parvadeh	Darbid-Khun	---	---
<i>Cladophlebis cf. denticulata</i>	Mazinu, Jaafar-Abad, Kalshur, Chah-Rekhneh	Eshkeli, Babnizu, Deh-Sheykh	---	Gorakhk-Shandiz
<i>Dictyophyllum exile</i>	Parvadeh	-	---	---
<i>Dictyophyllum nathorstii</i>		Dehrud	---	---
<i>Clathropteris elegans</i>	---	---	---	---
<i>Nilssonia brevis</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Nilssonia compta</i>	---	---	---	---
<i>Nilssonia harrisi</i>	---	---	---	---
<i>Nilssonia orientalis</i>	Parvadeh, South Kouchakali	---	---	Ferizi
<i>Nilssonia tazarensis</i>	Kalshur, Kalshaneh, South Kouchakali, Chah-Rekhneh	Darbid-Khun	---	-
<i>Nilssonia undulata</i>	Parvadeh, Kalshaneh, North Kouchekali, Chah-Rekhneh	Darbid-Khun, Pabdana, Deh-Sheykh	Jam	Gorakhk-Shandiz, Bazehowz
<i>Nilssonia cf. pseudopterophylloides</i>	---	---	---	---
<i>Pterophyllum aequale</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Pterophyllum bavieri</i>	Parvadeh	Babnizu	---	---
<i>Pterophyllum schenki</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Dictyozamites asseretoi</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Taeniopteris reversa</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Taeniopteris tenuinervis</i>	Parvadeh	---	---	---
<i>Taeniopteris sp. cf. Nilssoniopteris musafolia</i>	Parvadeh?	Deh-Sheykh?	---	---
<i>Ginkgoites parasingularis</i>	---	Hojedk, Eshkeli, Dehrud	Shahreza	-
<i>Ginkgoites lepida</i>	Mazinu	---	---	---
<i>Ginkgoites whitbiensis</i>	---	---	---	---
<i>Baiera muensteriana</i>	---	Babnizu, Darbid-Khun, Pabdana	---	---
<i>Elatocladus conferta</i>	---	Lanjan	---	---

## ۵- نتیجه‌گیری

- براساس حضور گونه‌های شاخصی از قبیل *Cladophlebis nebbensis*, *Nilssonia brevis*, *Dictyozamites asseretoi*, *Taeniopteris reversa*, *Taeniopteris tenuinervis* و *Baiera muensteriana* سن رتین و براساس حضور سه گونه *Pterophyllum bavieri*، *Dictyophyllum exile* و *Pterophyllum aequale* سن رتین

- در این مطالعه تعداد ۲۹ گونه مربوط به ۱۳ جنس از راسته‌های اکویزتال‌ها، اسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، سیکادال‌ها، بنتیتال‌ها، ژینکوال‌ها و کنیفرال‌ها و سیکادوفیت‌ها با قرابت نامشخص از سازند کلاریز (رتین) در منطقه جواهرده مطالعه و معرفی شدند.

رگه‌های زغال و میان‌لایه‌های کنگلومرایبی و طبقات افقی سنگ‌های آذرین (سیل) بوده که از شاخصه‌های سازند کلاریز به شمار می‌روند.

- مجموعه فلور گزارش شده از برش جواهرده قابل قیاس با توالی سنگی رتین در نواحی مختلفی از سراسر البرز بوده که شامل محدوده‌های قزوین (آبیک، هیو، کامان، سپوهین، فشنند)، رامسر - کناررود و سنگرود - آغوزین هر سه از البرز باختری، محدوده‌های شمشک (شمشک، گاجر، گرمابدر و دورود) و زیراب هر دو از البرز مرکزی و محدوده‌های شمال شرق شاهرود (فارسیان، غزنوی، قشلاق، رحیم آباد، نرگس چال، رودبار و وطن)، طزره، کیاسر - اروست، مینودشت، آزادشهر - نوده و جاجرم هر شش مورد از البرز شرقی می‌باشند. همچنین این مجموعه فلور در بین برش‌های مطالعه شده در خارج از البرز، بیشترین تشابه را با توالی سنگی رتین در ناحیه زغال‌دار پروده از ناحیه طبس دارد. طبقات سنگی رتین در ناحیه یاد شده مربوط به بخش قدیر از سازند نایبند می‌باشد.

### سپاسگزاری

از آقای دکتر محمد صادق فخر از دانشگاه تهران به جهت کمک‌های ایشان در شناسایی نمونه‌ها و رهنمودهای ارزنده و همیشگی‌شان، از آقای فریبرز جورنیان که در عملیات صحرائی و جمع‌آوری نمونه‌ها همراه و کمک اینجانب بودند و از خانم مهندس سعیده رضایی جهت ترسیم ستون چینه‌شناسی از مدیریت اکتشاف تشکر و قدردانی می‌نمایم.

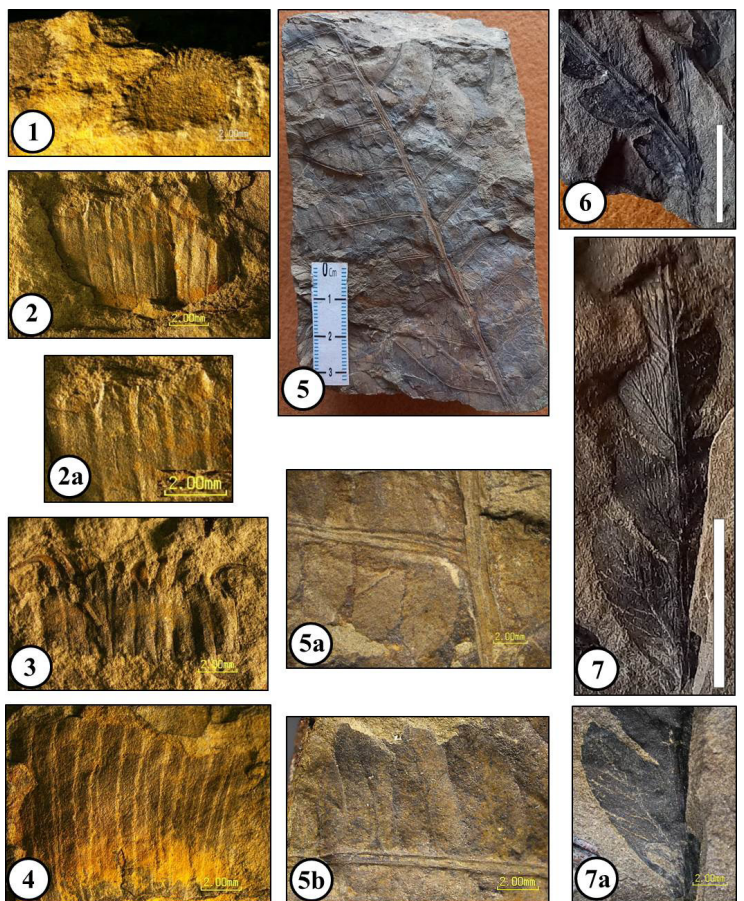
پسین برای توالی سنگی برش مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد.

- از لحاظ انتشار چینه‌شناسی، در این مطالعه چهار گونه *Clathropteris elegans*، *Ginkgoites parasingularis* و *Nilssonia harrisi* و *Ginkgoites lepida* برای نخستین بار از توالی سنگی تریاس پسین ایران گزارش می‌شوند. این چهار گونه تا پیش از این گزارش تنها از طبقات ژوراسیک در ایران گزارش شده بودند.

- در این مطالعه گونه‌های *Ginkgoites whitbiensis* از ایران، *Taeniopteris reversa*، *Clathropteris elegans*، *Nilssonia harrisi*، *Nilssonia tazarensis*، *Pterophyllum schenki*، *Taeniopteris tenuinervis*، *Ginkgoites parasingularis* و *Ginkgoites lepida* از ناحیه زغال‌دار البرز باختری برای نخستین بار گزارش می‌شوند. لازم به ذکر است که گونه *Nilssonia pseudopterophyllodes* تاکنون از ایران گزارش نشده ولی این گونه در این مطالعه به صورت cf. معرفی شده است. همچنین در این مطالعه جنس‌های *Equisetites*، *Cladphlebis*، *Zamites* و *Elatocladus* و گونه‌های *Nilssonia compta*، *Nilssonia orientalis*، *Nilssonia undulata* و *Baiera muensteriana* برای نخستین بار از حوضه زغال‌دار رامسر گزارش می‌شوند.

- توالی سنگی حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی در برش جواهرده، از لحاظ سنی و موقعیت چینه‌شناسی که در بین دو سازند لاله‌بند (نورین - رتین؟) و جواهرده (لیاس - دوگر) قرار گرفته است، مربوط به سازند کلاریز از گروه شمشک می‌باشد. این توالی شامل شیل، شیل‌های ماسه‌ای، سیلتستون و ماسه‌سنگ ریز تا درشت‌دانه و حاوی

### Plate 1



**Figs. 1,2,2a,3,4:** *Equisetites* cf. *muensteri* Sternberg 1833, emend. Barnard 1967

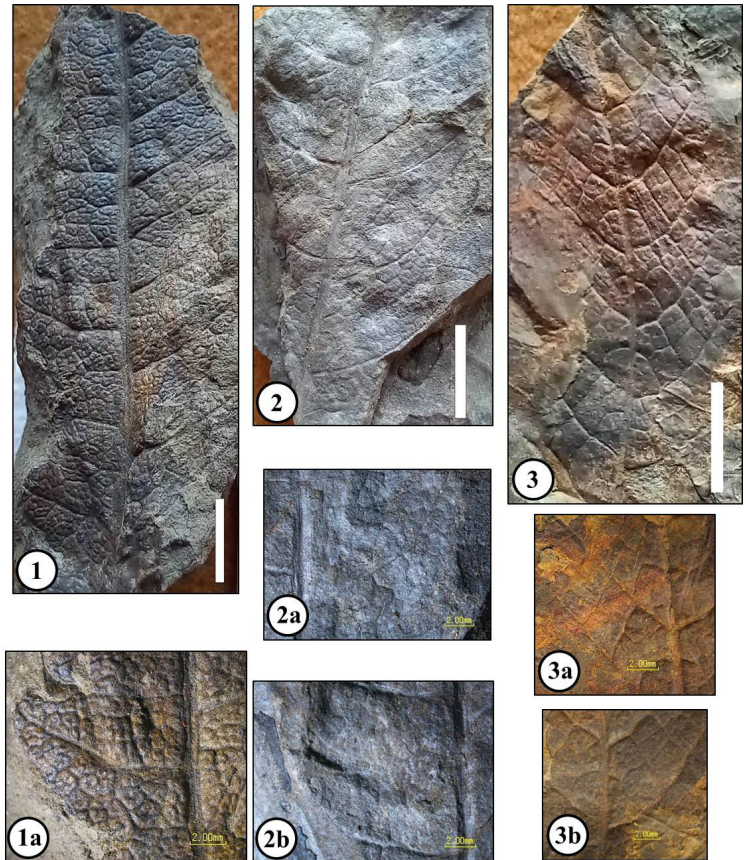
**Figs. 5,5a,5b:** *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart 1828) Nathorst 1878

**Fig. 6:** *Cladophlebis* cf. *basiloba* Fakhr 1975

**Figs. 7,7a:** *Cladophlebis* cf. *denticulata* (Brongniart 1828) Nathorst 1876

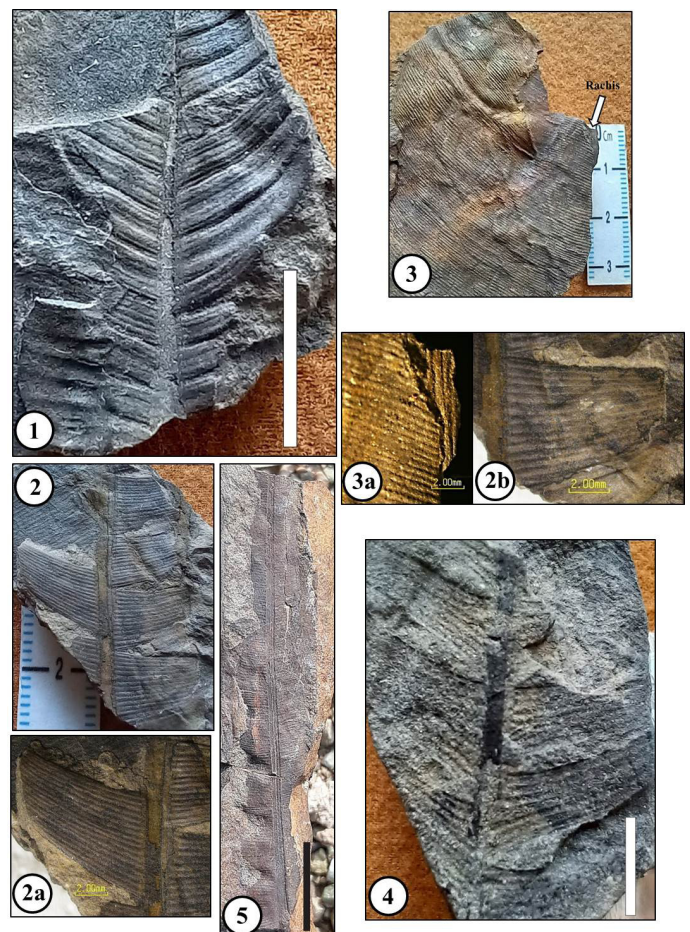
Scale Bar = 1 cm

**Plate 2**



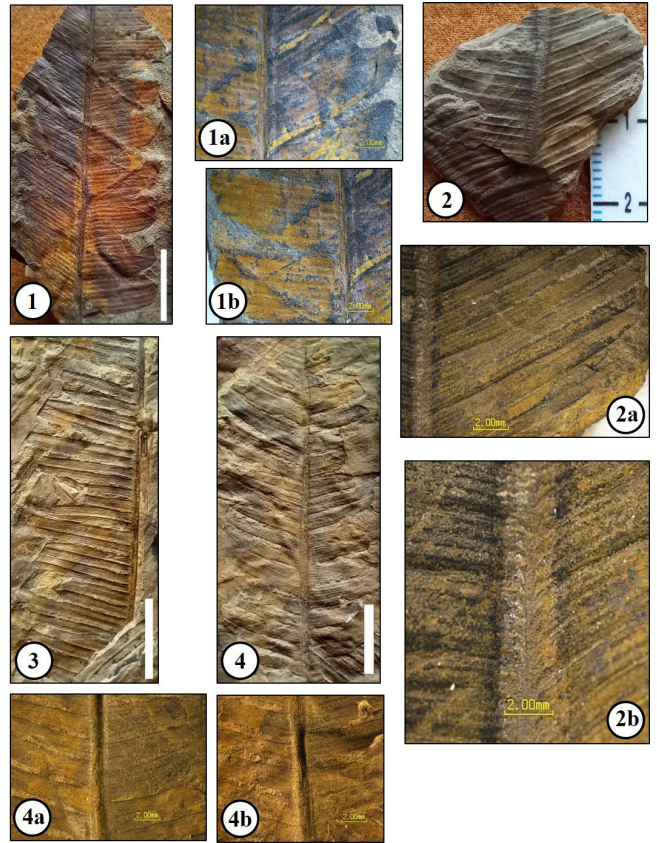
**Figs. 1,1a:** *Dictyophyllum exile* (Brauns 1862) Nathorst 1878  
**Figs. 2,2a,2b:** *Dictyophyllum nathorstii* Zeiller 1903  
**Figs. 3,3a,3b:** *Clathropteris elegans* Oishi 1940  
 Scale Bar = 1 cm

**Plate 3**



**Figs. 1:** *Nilssonia brevis* Brongniart 1825  
**Figs. 2,2a,2b:** *Nilssonia compta* (Phillips 1829) Goeppert 1844  
**Figs. 3,3a:** *Nilssonia orientalis* Heer 1878  
**Fig. 4:** *Nilssonia tazarensis* (Sadovnikov 1991) Schweitzer et al. 2000  
**Fig. 5:** *Nilssonia undulata* Harris 1932  
 Scale Bar = 1 cm

**Plate 4**



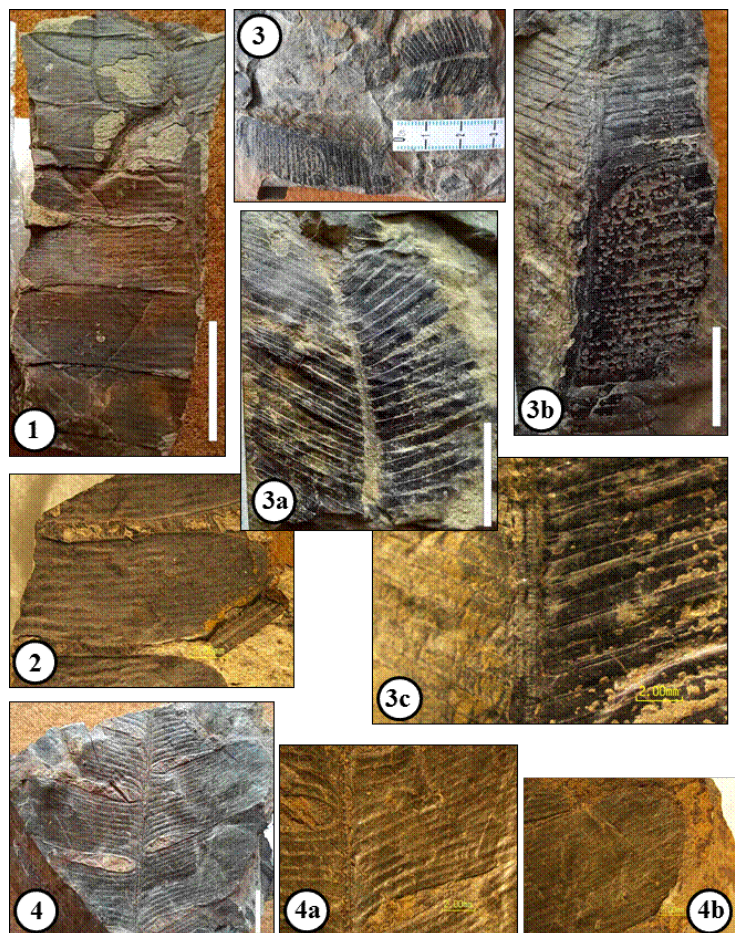
**Figs. 1,1a,1b:** *Nilssonia harrisi* Barnard and Miller 1976

**Figs. 2,2a,2b:** *Nilssonia* cf. *pseudopterophylloides* Hollick 1930

**Figs. 3,4,4a,4b:** *Nilssonia* sp.

Scale Bar = 1 cm

**Plate 5**



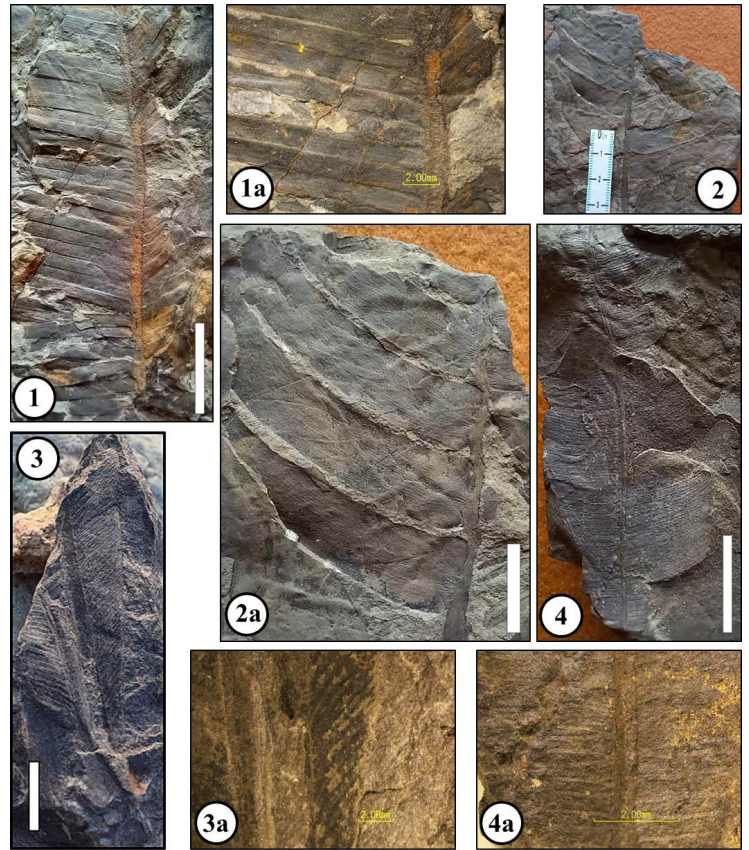
**Figs. 1,2:** *Pterophyllum aequale* (Brongniart 1824) Nathorst 1878, emend. Pott and McLoughlin 2009

**Figs. 3,3a,3b,3c:** *Pterophyllum bavieri* Zeiller 1903 emend. Barnard 1967 emend. Schweitzer & Kirchner 2003

**Figs. 4,4a,4b:** *Pterophyllum schenki* (Zeiller 1886) Zeiller 1903

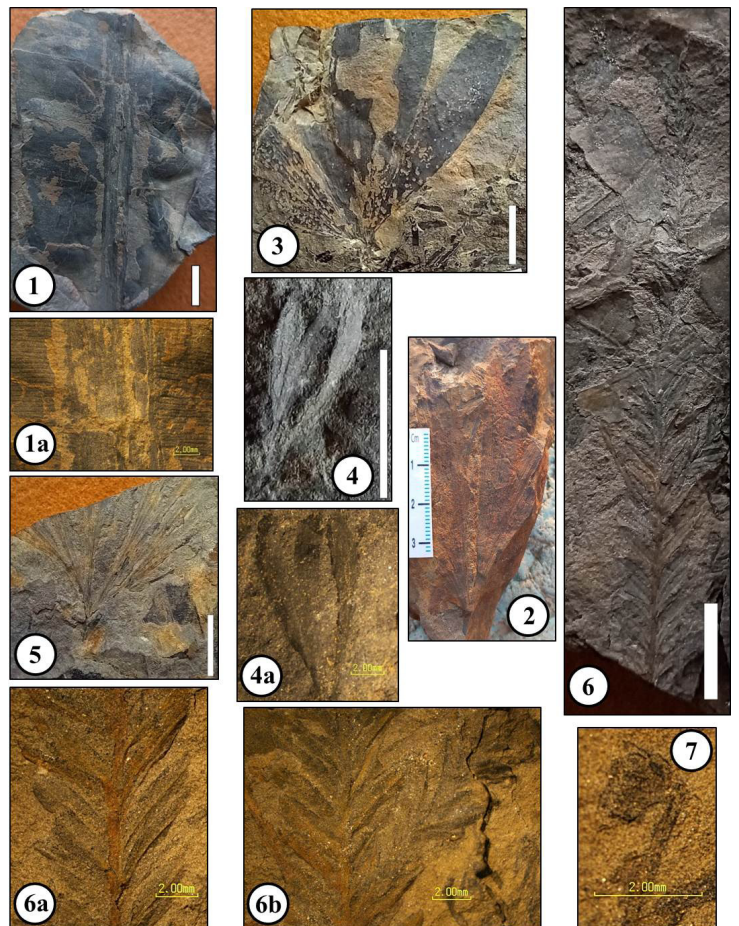
Scale Bar = 1 cm

**Plate 6**



**Figs. 1,1a:** *Zamites* sp.  
**Figs. 2,2a:** *Dictyozamites asseretoi* Barnard 1965  
**Figs. 3,3a:** *Taeniopteris reversa* Prynada 1934  
**Figs. 4,4a:** *Taeniopteris tenuinervis* Brauns 1862  
 Scale Bar = 1 cm

**Plate 7**



**Figs. 1,1a:** *Taeniopteris* sp. cf. *Nilssoniopteris musafolia* Barnard 1965  
**Fig. 2:** *Ginkgoites lepida* Heer 1876  
**Fig. 3:** *Ginkgoites parasingularis* Kilpper 1971  
**Figs. 4,4a:** *Ginkgoites whitbiensis* Nathorst 1880  
**Fig. 5:** *Baiera muensteriana* (Presl in Sternberg 1838) Heer 1876, emend. Barnard 1967  
**Figs. 6,6a,6b:** *Elatocladus conferta* (Oldham and Morris 1862) Halle 1913  
**Fig. 7:** Unknown Reproductive Organs  
 Scale Bar = 1 cm

## کتابنگاری

- آفانباتی، ع.، ۱۳۸۸، فرهنگ چینه‌شناسی ایران (جلد سوم - تریاس). سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۷۲۷ ص.
- بهار فیروزی، خ.، ندیم، ه. و شافعی، ع.ر.، ۱۳۸۰، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رامسر، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- خسرو تهرانی، خ. و امینی فضل، ع.، ۱۳۶۳، مطالعه زمین‌شناسی و چینه‌شناسی منطقه سوادکوه (البرز مرکزی). نشریه دانشکده علوم، دانشگاه تهران، ۱۴: ۲۵-۹.
- خلیلی‌زاده، ح.، قادری، ع.، عاشوری، ع. و زند مقدم، ح.، ۱۳۹۸، ماکروفسیل‌های گیاهی، اثر فسیل‌ها، آنالیز رخساره‌ها و تفسیر محیط رسوبی سازند هجدک در برش چینه‌شناسی ده‌شیخ، شمال کرمان (ایران مرکزی). فصلنامه پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۷۷: ۳۸-۱.
- رین، ی.، ۱۳۶۶ (۱۹۷۸)، استراتیگرافی و پالئوژئوگرافی رسوبات زغال‌دار ایران، جلد ۱. ترجمه: مهدیان، م.ح.، شرکت ملی فولاد ایران، ۳۲۶ ص. (منتشر نشده).
- سعادت نژاد، ج.، ۱۳۸۴، معرفی چهار گونه از ماکروفسیل‌های گیاهی گروه بازدانگان (سیکادوفیت‌ها و ژینکوفیت‌ها) برای نخستین بار از ایران. فصلنامه علوم زمین، ۵۷: ۱۳۳-۱۲۸.
- سعادت نژاد، ج.، ۱۳۹۵، ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز (رتین) از معادن زغال سنگ کنار رود (جنوب باختری چابکسر)، تعیین سن و مقایسه آن‌ها با سایر مناطق در حوضه زغال خیز البرز غربی. دو فصلنامه دیرینه‌شناسی، ۴ (۲): ۱۸۹-۲۰۸.
- سعادت نژاد، ج.، ۱۴۰۱، ماکروفسیل‌های گیاهی سازند لاله‌بند (تریاس پسین)، گستره زغال‌دار رامسر، شمال ایران. فصلنامه زمین‌شناسی ایران، ۶۲: ۲۷-۱۵.
- سعادت نژاد، ج.، قادری، ع. و نیمی‌قصابیان، ن.، ۱۳۸۸، مطالعه و معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی توآرسین-بازوسین منطقه گراخک-شاندیز، شمال خاور ایران. دو فصلنامه رخساره‌های رسوبی، ۲ (۲): ۲۰۳-۱۷۳.
- صادقی، س. و هاشمی، ح.، ۱۴۰۰، ماکروفسیل‌های گیاهی سازند شمشک در مقطع چینه‌شناسی رودبار، البرز غربی. پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۸۵: ۶۰-۲۳.
- فدایی خجسته، م.، طغرای، ن.، پورمجیدیان، م.ر. و یزدی، م.، ۱۳۸۹، مطالعه فلور بازدانگان رتو-لیاس سازند شمشک در منطقه کلات استان گلستان. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۳): ۴۸۵-۴۹۷.
- فرهی منش، م.، قویلد سیوکی، م. و صادقی، ع.، ۱۳۹۹، سیستماتیک و جغرافیای دیرینه سرخس‌ها در گروه شمشک، ناحیه غزنوی، البرز شرقی. پژوهش‌های دانش زمین، ۴۳: ۲۰-۱.
- کیمیایی، ع.، ۱۳۵۰، سنگواره‌های گیاهی از تشکیلات شمشک گرمابدر. نشریه دانشکده علوم، دانشگاه تهران، ۳ (۳): ۲۵-۷.
- معین‌السادات، س.ح. و زاده کبیر، ا.ا.، ۱۳۷۰، زمین‌شناسی و رسوبات ذغالدار ایران (جلد اول - البرز). وزارت معادن و فلزات، شرکت ملی فولاد ایران، منتشر نشده، ۵۶۶ ص.
- مهدی‌زاده، ا.، واعظ جوادی، ف.، عاشوری، ع. و قادری، ع.، ۱۳۹۷، زیست چینه‌نگاری سازند هجدک در منطقه کالشور، جنوب غرب طبس بر مبنای ماکروفسیل‌های گیاهی و تحلیل آب و هوای دیرینه. دو فصلنامه علوم زمین خوارزمی، ۴ (۲): ۲۴۰-۲۱۳.
- مهدی‌زاده، ا.، واعظ جوادی، ف.، عاشوری، ع. و قادری، ع.، ۱۳۹۹، زیست چینه‌نگاری ماکروفسیل‌های گیاهی سازند هجدک منطقه چاه رخنه، جنوب غرب طبس و تحلیل آب و هوای دیرینه. پژوهش‌های دانش زمین، ۴۳: ۱۱۲-۸۹.
- نجفی حاجی پور، د.، ۱۳۸۸، مطالعه ماکروفسیل‌های گیاهی سازند شمشک در ناحیه غزنوی-فارسیان، در مسیر جاده شاهرود-آزادشهر (البرز شرقی)، شمال ایران: کاربرد چینه‌شناسی ناحیه ای و آب و هوای دیرینه. دو فصلنامه رخساره‌های رسوبی، ۲ (۱): ۱۱۴-۱۰۶.
- واسیلیف، ا.و.، ۱۳۶۳ (۱۹۸۴)، فسیل‌های مزوزوئیک مناطق ذغالدار ایران، جلد اول، قسمت دوم: آلوم عکس‌ها و اشکال فسیل‌های گیاهی، ترجمه: مهدیان، م.ح.، شرکت ملی فولاد ایران، ۹۷ ص، ۴۷ آلوم. (منتشر نشده)
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۱ الف، بیوستراتیگرافی سازند نابند در منطقه معادن زغال‌سنگ پروده طبس بر مبنای ماکروفسیل‌های گیاهی. فصلنامه پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۴۶: ۱۴۳-۱۱۳.
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۱ ب، ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه تیار، جنوب آمل، تعیین سن و تطابق آن با سایر افق‌های گیاهی ایران. فصلنامه علوم زمین، ۸۳: ۲۳۷-۲۲۹.
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۲، معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه جعفرآباد، غرب طبس و تفسیر آب و هوای دیرینه آن. فصلنامه‌ی پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۵۱: ۸۶-۶۷.
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۴، معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی و زیست چینه‌نگاری برش کالشانه، شمال غرب طبس و تحلیل آب و هوای دیرینه. فصلنامه‌ی پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۶۱: ۱۲۳-۱۰۵.
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۵، ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز معدن یورت شرقی، آزادشهر و تطابق آن با دیگر افق‌های گیاهی ایران و جهان. فصلنامه علوم زمین، ۹۹: ۱۱۰-۹۵.
- واعظ جوادی، ف. و پرواسیده، ا.، ۱۳۹۳، ماکروفسیل‌های گیاهی معدن زغال سنگ تخت مینودشت، تعیین سن و بررسی فراوانی نسبی و اندکس سورنسون فلور آن و مقایسه با سایر فلوریزون‌های ایران و اوراسیا. فصلنامه‌ی پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۵۷: ۸۶-۵۹.
- واعظ جوادی، ف. و عباس زاده، م.، ۱۴۰۱، زیست‌چینه‌نگاری ماکروفسیل‌های گیاهی مزینو، جنوب باختر طبس، خاور ایران مرکزی و تحلیل دیرینه‌بوم‌شناسی آن. فصلنامه علوم زمین، ۱۲۶: ۲۰۹-۲۲۰.
- واعظ جوادی، ف. و عباسی، ن.، ۱۳۹۱، معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه بلده (البرز مرکزی)، تعیین سن و بیوستراتیگرافی آنها. فصلنامه پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، ۴۸: ۶۴-۳۷.
- واعظ جوادی، ف. و نامجو، ش.، ۱۳۹۴، زیست چینه‌نگاری سازند هجدک در کوچکعلی شمالی، باختر طبس، تحلیل آب و هوای آن و تطابق با سایر فلوریزون‌های هم‌ارز ایران. دو فصلنامه دیرینه‌شناسی، ۳ (۲): ۲۴۳-۲۲۰.

## References

- Aghanabati, A., 2009. *Stratigraphic Lexicon of Iran (Vol.3: Triassic)*. Geological Survey of Iran. 727 p., (In Persian).
- Alavi, M., and Barale, G., 1970. Étude préliminaire la flore de la Formation de Shemshak dans la region de Djam (Iran). Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 39 (8), pp. 241-252.
- Ameri, H., 2018. The Bajocian – Bathonian plant fossil from the Hojedk formation, Lenjan section, Kerman, Iran. Arabian Journal of Geosciences, 11 (3): 1-11.
- Ameri, H., Dastanpour, M., Khalilizade, H., and Zamani, F., 2013. Plant fossil remains from the Bajocian–Bathonian of Hojedk Formation, Babhutk area, Kerman, Iran. Arabian Journal of Geosciences, V. 7 (6), pp. 2293–2302. DOI:10.1007/s12517-013-0878-5.

- Assereto, R., Barnard, P.D.W., and Fantini-Sestini, N., 1968. Jurassic Stratigraphy of the Central Elburz. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 74(1): 3-21.
- Bahar-Firouzi, Kh., Nadim, H., and Shafeie, A.R., 2001. *Geology Map of Ramsar (1:100000)*. Geological Survey & Mineral Exploration of Iran, (In Persian).
- Barnard, P.D.W., 1965. Flora of the Shemshak Formation. Part 1: Liassic Plants from Dorud. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 71(4): 1123-1168.
- Barnard, P.D.W., 1967. Flora of the Shemshak Formation. Part 2: Liassic Plants from Shemshak and Ashtar. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 73(2): 539-589.
- Barnard, P.D.W., and Miller, J.C., 1976. Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), Part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek-Gah and Imam-Manak. *Palaeontographica*, 155 (1-4): 31-117.
- Boureau, E., Furon, R., and Rosset, L.F., 1950. Contribution a l'étude des flores Jurassiques d'Asie. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle*, 30(2): 207-242. (In French)
- Bragin, Y., Jahanbakhsh, F., Golubev, S., and Sadovnikov, G., 1976. Stratigraphy of the Triassic- Jurassic Coalbearing Deposites of Alborz. National Iranian Steel Company, 51 p. (unpublished).
- Braun, C.F.W., 1843. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. In: Münster: Beitr. Petref. Kde., 6/7, pp. 1-46.
- Brauns, D., 1862. Der Sandstein bei Seinstedt unweit des Fallsteins und die In ihm vorkommenden Pflanzenreste. *Palaeontographica*, 9 (2): 47-62. (In Germany)
- Brongniart, A., 1824. Observations sur les végétaux fossils renfermés dans les grès de Hoer en Scanie. *Annales des Sciences Naturelles*, 4: 200-219. (In French)
- Brongniart, A., 1828. Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles. *Dictionnaire Sciences Naturelles*, 56: 16-212. (In French)
- Corsin, P., and Stampfli, G., 1977. La formation de Shemshak dans l'Elburz oriental (Iran): flore-stratigraphie-paleogeographie. *Geobios*, 10: 509-571. (In French).
- Deng, S., 2006. Flora assemblages at the Triassic/Jurassic boundary in Junggar Basin, Xinjiang Northwest China. *Volumina Jurassica*, 4 (1): 278-287.
- Fadaiey-Khojasteh, M., Toghraie, N., Pourmajidian, M., and Yazdi, M., 2010. Occurrence of Rhaeto-Liassic Gymnsperms Flora (Forests) of Shemshak Formation in Kalat Area, Glestan Province, Northeastern Iran. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 18 (3): 485-496, (In Persian).
- Fakhr, M.S., 1975. Contribution a l'étude de la flore Rheto-Liasique de la formation de Shemshak de l'Elburz (Iran). *Memoire de Section de Science*. 5, 421 pp, 51 pl.
- Farahimanesh, M., Ghavidel-Syooki, M., and Sadeghi, A., 2021. The Rhaetian ferns and seed ferns from the Shemshak Group, Ghoznavi area, N.E Alborz Mountain, Iran. *Arabian Journal of Geosciences*. 14 (12), pp. 1-13.
- Farahimanesh, M., Ghavidel-Syooki, M., and Sadeghi, A., 2020. *Systematic and Paleogeography f Ferns in Shemshak Group, Ghaznavi Area, Eastern Alborz. Researches in Earth Sciences*. 43: 1-20, (In Persian).
- Furon, R., 1941. Géologie du Plateau Iranien (Perse, Afghanistan, Bélouchistan). *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle*, N. S., 7, 2: 177-414.
- Fürsich, F.T, Wilmsen, M., Seyed-Emami, K., and Majidifard, M.R., 2009. Lithostratigraphy of the Upper Triassic Middle Jurassic Shemshak Group of Northern Iran. *Geological Society, Special Publications*, 312: 129-160.
- Göppert, H. R., 1841-1846. Les genres des plantes fossils comparés avec ceux du monde modern expliqués par des figures. 151 pp, 51 pl.
- Halle, T. G., 1913. The Mesozoic flora of Graham Land. *Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar Expedition 1901-1903*, 3(14): 123 pp.
- Harris, T.M., 1932. Description of seed plants incertae sedis together with a discussion of certain cycadophyte cuticules. *Meddeleleser om Grønland, Kopenhagen*, 85 (3), 144 pp.
- Heer, O., 1876. Beitrage zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes. *Mem. Acad. Imp. Sci. St-Petersb.* (7) 22: 1-122. (Flora Fossils arctica, 4, (2). Zurich)
- Heer, O., 1878, Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. *Mém. Acad. Imp. Sci.* 7, 25, 6: 58 S.
- Hollick, A., 1930, The Upper Cretaceous Floras of Alaska. *Prf. Pap. U.S. Geol. Surv.*, 159, pp. 1-123.
- Huckriede, R.M., Kürsten, M. and Venzlaff, H., 1962. Zur Geologie des Gebietes zwischen Kerman und Sagand (Iran). *Beih. Geol. Jb.*, 51, 197 pp.
- Khalilzadeh, H., Ghaderi, A., Ashoori, A., and Zand-Moghadam, H., 2020. *Plant Macrofossils, Ichnofossils, Facies Analysis and Palaeoenvironment of the Hojedk Formation in the Deh-Sheykh Section, North of Kerman (Central Iran)*. *Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches*. 77: 1-38, (In Persian).

- Khosrwi-Tehrani, Kh., and Amini-Fazl, A., 1984. *Study of Geology and Stratigraphy of Savad-Kuh Region (Central Alborz)*. Faculty of Science Journal. Tehran University. 14: 9-25, (In Persian).
- Kilpper, K., 1964. Über eine Rat-Lias Flora aus dem nordlichen Abfall des Alburz Gebriges in Nord Iran, I: Bryophyta-Pteridophyta. *Palaeontographica*, B., 114 (1-3), 1-78. (In Germany).
- Kilpper, K., 1971. Über eine Rat-Lias Flora aus dem nordlichen Abfall des Alburz Gebriges in Nord Iran, II: Ginkgophyta-Belaubungen. *Palaeontographica*, B., 133: 89-102.
- Kimiaie, A., 1971. *Plant Fossils of Shemshak Formation of Garmabdar*. Faculty of Science Journal. Tehran University. 3 (3): 7-25, (In Persian).
- Krasser, F., 1891. Über die fossile Flora der rhätischen Persiens. Sitz. Ber. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl., 100 (1), pp. 413-432.
- Lindley, J., and Hutton, W., 1831-37. The fossil flora of Great Britain; or, figures and descriptions of the vegetable remains found in a fossil state in this country. 2 (1833-1835), London, 208 pp., pls. 80-156.
- Lorenz, C., 1964. Die Geologie des Oberen Karadj-Thales (Zentral-Elburz), Iran. *Mitteilungen Geologischen Institut E.T.H.*, 22: 1-133. (In Germany).
- Mahdizadeh, A., Vaez-Javadi, F., Ashoori, A., and Ghaderi, A., 2019. *Biostratigraphy of the Hojedk Formation in Kalshour Region, SW of Tabas base on Plant Macrofossils and Palaeoclimatology Analysis*. *Kharazmi Journal of Earth Sciences*. 4 (2): 213-240, (In Persian).
- Mahdizadeh, A., Vaez-Javadi, F., Ashoori, A., and Ghaderi, A., 2020. *Plant Macrofossils Biostratigraphy of the Hojedk Formation from Chah-Rekheh Region, SW of Tabas and Palaeoclimatology Analysis*. *Researches in Earth Sciences*. 43: 89-112, (In Persian).
- Moienosadat, S. H., and Zadehkabir, A. A., 1991. *Geology of Coal-Bearing Sediment of Iran, Vol. 1: Alborz*. Iran National Steel Company. 566 p. (Unpublished), (In Persian).
- Najafi-Hajipour, D., 2009. *Encountered Plant Macrofossils of Shemshak Formation in Ghznavi-Farsian Area, Along Shahrud-Azadshehr Road (Eastern Alborz), Northern Iran: Regional Stratigraphic Implications and Palaeoclimatic Condition*. *Sedimentary Facies*. 2 (1): 106-114, (In Persian).
- Nathorst, A.G., 1849. Tableau des genres de végétaux fossils considérés sous le point de vue leur classification botanique et de leur distribution géologique. 127 pp. Paris.
- Nathorst, A.G., 1876. Bidrag till Sveridges fossila flora. K. svenska Vet. Akad. Handl, 14 (3), pp. 1-82.
- Nathorst, A.G., 1878. Om floren Skanes kolförande Bildningar. I. Floren vid Bjuf. Sverige Geology Understanding, 27: 1-52. (In Germany)..
- Nathorst, A.G., 1880. Berättelse afgiven till kongl. Vetenskaps-Akademienm, om en med understood af allmänna medel utförd vetenskaplig resa till England. Öfvers. Vetensk. Akad. Förh., 5, pp. 28-84.
- Oishi, S., 1932. The Rhaetic Plants from the Nariwa District. J. Fac. Sci., 4 (1): 257-379.
- Oishi, S., 1940. The Mesozoic Flora of Japan. J. Fac. Sci, 4 (5): 123-480.
- Oldham, T., and Morris, J., 1862. The fossil Flora of the Rajmahal Series, Rajmahal Hills, Bengal. *Mem. Geol. Surv. India*, 1 (2): 1-52.
- Poliansky, B.Y., Sikstel, T.A., and Safronov, D.S., 1975. Stratigraphy of Triassic and Jurassic Deposites of Kerman Region. *Polad Iran*, 5: 1-10.
- Potonié, R., 1933. Über einige Pflanzenreste aus dem Jura Persiens. *Arb. Inst. Paläobot. U. Petr. Brennst.*, 3 (1), pp. 247-250.
- Pott, C., 2014. The Upper Triassic flora of Svalbard. *Acta Palaeontologica Polonica*, 59 (3), pp. 709-740.
- Presl, K., In: Sternberg, K., Graf, 1838. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, 200 pp.
- Prynada, W.D., 1934. Mesozoic Plants from Pamir. *Trudy Exped. Geol. Pamira*. Akad. Nauk. S.S.S.R., 9, pp. 1-100.
- Repin, Y., 1978. *Stratigraphy and Paleogeography of Coal-Bearing Sediment of Iran, Vol. 1*. Translate by: Mahdian, M. H., Iran National Steel Company. 326 p. (Unpublished), (In Persian).
- Riviere, E.A., 1934, Contributions a l'étude géologique de l'Elbourz (Perse). *Rev. Geogr. Phys. Géol. Dynam.*, 7, 1-2: 1-90; Paris.
- Saadatnejad, J., 2022a., Two New Species of Dictyozamites (Bennettitales) from the Rhaetic Kalariz Formation, North of Iran. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 25 (1): 135-143.
- Saadatnejad, J., 2022 b., *Plant Macrofossils of the Laleband Formation (Late Triassic), Ramsar Coal-Bearing Region, Northern Iran*. *Iranian Journal of Geology*. 62: 15-27, (In Persian).
- Saadatnejad, J., Ghaderi, A., and Naeemi-Ghassabian, N., 2010. *Taorcian and Bajocian introduction of Plant Macrofossils Grakhk-Shandiz Region, NE Iran*. *Sedimentary Facies*. 2 (2): 173-203, (In Persian).
- Saadatnejad, J., 2005. *The first report of four Gymnosperms plant macrofossil species (Cycadophyta and Ginkgophyta) in Iran*. *Geoscience*. 58: 128-133, (In Persian).
- Saadatnejad, J., 2017. *Plant Macrofossils of Kalariz Formation (Rhaetian) from Kenar-Rud Coal Mines (SW Chaboksar), Dating, and Correlation with the other Regions in West of Alborz Range*. *Paleontology*. 4 (2): 189-208, (In Persian).
- Sadeghi, S., and Hashemi, H., 2022. *Plant Macrofossils from the Shemshak Formation, Rudbar, Western Alborz*. *Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches*. 85: 23-60, (In Persian).
- Sadovnikov, G., 1976. The Mesozoic flora of Alborz and Central Iran and its stratigraphic importance. National Iranian Steel Company, 118 pp, 13 table. (unpublished).

- Sadovnikov, G. N., 1980. Flora of the Elbur's Mesozoic Coalbearing Formation. Proceeding of the USSR Academy Nauk., 9: 82-96; (in Russian)
- Sadovnikov, G. N., 1983. Flora of the Elbur's Mesozoic Coalbearing Formation. III. Geshlagh-Flora. Atlas. 46 pl., Moskow. (in Russian).
- Sadovnikov, G.N., 1977. The floral assemblages of the Mesozoic of Northern Iran. Bulletin MOIP, otd. Geology, 52, 2: 146.
- Sadovnikov, G.N., 1989. Taeniopteris, Nilssoniopteris and Nilssonina in the Late Triassic Flora of Iran. Paleontological Journal, 23 (3): 95-100.
- Sadovnikov, G.N., 1991. Upper Triassic Gymnosperms from Northern Iran. Paleontological Journal, 25 (4): 123-137.
- Schenk, A., 1887. Fossile Pflanzen aus der Albur-Kette., Biblioth. Bot., 6: 12 S.; Stuttgart.
- Schweitzer, H.J., and Kirchner, M., 1995. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanis-tans. 8. Ginkgophyta. Palaeontographica, B., 237 (1-3): 1-58.
- Schweitzer, H.J., and Kirchner, M., 1996. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanis-tans. 9. Coniferophyta. Palaeontographica, B., 238 (4-6): 77-139. (In Germany).
- Schweitzer, H.J., and Kirchner, M., 1998. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 11. Pteridospermophyta und Cycadophyta I. Cycadales. Palaeontographica, B., 248 (1-3): 1-85. (In Germany).
- Schweitzer, H.J., 1978. Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans: 5. Todites princeps. Thumatopteris brauniana und Phlebopteris polypodioides. Palaeontographica, B., 168 (1-3): 17-60. (In Germany).
- Schweitzer, H.J., and Kirchner, M., 2003. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 13. Cycadophyta. III. Bennettiales. Palaeontographica, B., 264 (1-6): 1-166. (In Germany).
- Schweitzer, H.J., Kirchner, M., and Van Konijnenburg – Van Cittert, J.H.A., 2000. The Rhaeto-jurassis Flora of Iran and Afghanistans 12. Cycadophyta II. Nilssoniales. Palaeontographica, B., 254 (1-3): 1-63.
- Schweitzer, H.J., Schweitzer, U., Kirchner, M., Van Konijnenburg-Van Cittert, J.H.A., Van der Burg, J., and Ashraf, R.A., 2009. The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 14. Pterophyta - Leptosporangiateae. Palaeontographica, B., 279: 1-108.
- Schweitzer, H.J., Van Konijnenburg – Van Cittert, J.H.A., and Van der Burg, J., 1997. The Rhaeto-jurassis Flora of Iran and Afghanistan. 10. Bryophyta, Lycophyta, Sphenophyta, Pterophyta – Eusporangiata and Protolptosporangiata. Palaeontographica, B., 243 (4-6): 103-192.
- Sternberg, K., 1833. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 2(5-6), 80 pp.
- Vaez-Javadi, F., and Abbasi, N., 2012. Study of Plant Macrofossils from Baladeh Area (Central Alborz): Dating and Biostratigraphy. Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches.48: 37-64. (In Persian).
- Vaez-Javadi, F., and Abbaszadeh, M., 2023. Biostratigraphy of Plant Macrofossils of the Mazino, Southwest of Tabas, Central East of Iran and its Palaeoecological Analysis. Geoscience. 126: 209-220. (In Persian).
- Vaez-Javadi, F., and Allameh, M., 2015. Biostratigraphy of the Bazehowz Formation at its Type section, South West Mashhad based on plant macrofossils. Geopersia, 5(1): 27-44.
- Vaez-Javadi, F., and Ghavidel-Syooki, M., 2002. Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran. Palaeobotanist, 51: 57-72.
- Vaez-Javadi, F., and Mirzaei-Ataabadi, M., 2006. Jurassic plant macrofossils from the Hojedk Formation, Kerman area, East-Central Iran. Alcheringa, 30: 63-96.
- Vaez-Javadi, F., and Mirzaei-Ataabadi, M., 2019. Middle Jurassic plant macro and microfossils from Shahreza, South West Isfahan, Central Iran: Paleoclimate influences. Geopersia, 9(1): 169-193.
- Vaez-Javadi, F., and Namjoo, Sh., 2016. Plant Macrofossils and Biostratigraphy of the Hojedk Formation at the North Kouchekali, West Tabas and its Climate Analysis. Paleontology. 3 (2): 220-243. (In Persian).
- Vaez-Javadi, F., and Parvasideh, A., 2015. Plant Macrofossils from the Takht Coal Mine, Minoodasht and its Dating, Relative abundance and Sorenson index in Comparison with the other Florizones in Iran and Eurasia. Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches.57: 59-86. (In Persian).
- Vaez-Javadi, F., 2006. Plant fossil remains from the Rhaetian of Shemshak Formation, Narges-Chal Area, NE Iran. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 112(3): 397-416.
- Vaez-Javadi, F., 2011. Middle Jurassic flora from the Dansirit Formation of the Shemshak Group, Alborz, north Iran. Alcheringa, 35:1, 77-102.
- Vaez-Javadi, F., 2018. Middle Jurassic Flora from The Hojedk Formation of Tabas, Central East Iran: Biostratigraphy and Palaeoclimate Implications. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 124 (2), 299-316.
- Vaez-Javadi, F., 2012. Biostratigraphy of the Nayband Formation on the basis of Plant Macrofossils in the Parvadeh Coal Mines, Tabas. Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches.46: 113-143. (In Persian).
- Vaez-Javadi, F., 2012. Plant Macrofossils from Tiar Area, South Amol, Dating and Correlation with the other Florizone of Iran. Geoscience.83: 229-237. (In Persian).
- Vaez-Javadi, F., 2013. Plant Macrofossils and Palaeoclimate of Jafar-Abad, West Tabas, Iran. Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches.51: 67-86. (In Persian).

- Vaez-Javadi, F., 2016. *Plant fossil from the Kalariz formation in the East Yurt Mine, Azadshahr and its Correlation with other Florizones in Iran and the World. Geoscience.99: 95-110. (In Persian).*
- Vaez-Javadi, F., 2016. *Plant Macrofossils and Biostratigraphy of the Calshaneh Section, NW Tabas and its Palaeoclimate Analysis. Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches.61: 105-123. (In Persian).*
- Vassilev, I. V., 1984. *Mesozoic Fossils of Coal-Bearing Region of Iran, Vol. 1: Album of Photos and Shapes of Plant Fossils. Translate by: Mahdiyan, M. H., Iran National Steel Company. 97 p, 47 pl. (Unpublished). (In Persian).*
- Zeiller, R., 1886. Note sur les empreintes de végétaux recueillies par M. Jourdy au Tonkin. Bull. Soc. Géol. France, S. 3, 14: 454-463(In France).
- Zeiller, R., 1903. Flora fossile des Gîtes de charbon du Tonkin. Étud. Gît. Min. Fr., 328 p. (In Germany)
- Zeiller, R., 1905. Sur les plantes rhetiennes de la Perse recueillies par M.J. de Morgan. Bulletin de la Société Géologique de France, 5: 190-197. (In France).