پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی
سال بیست و نهم، شماره پیاپی ۵۱، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۲
تاریخ وصول: ۹۱/۵/۹ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۷
صص ۶۷-۸۶

معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه جعفرآباد، غرب طبس و تفسیر آب و هوای دیرینه آن

فاطمه واعظ جوادی، *استادیار دانشکده زمین شناسی دانشگاه تهران* *

چکیده

سازند هجدک در منطقه جعفرآباد واقع در غرب طبس دارای رخنمون می‌باشد. تعداد ۱۶ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۱۱ جنس از راسته‌های اکوئی ستال‌ها، ماراسیال‌ها، فیلیکال‌ها، سیکادال‌ها، کی‌تونیال‌ها و کونی فرآل‌ها مورد شناسایی قرار گرفت. بر اساس حضور گونه‌های شاخص ژوراسیک میانی *Equisetites* sp. cf. *E. beanii, Coniopteris hymenophylloides*، *Nilssonia sarakhs* و *Elatides thomasii* سن آالنین- باژوسین برای این مجموعه خاطرنشان می‌گردد. بر مبنای فراوانی نسبی گونه‌های شناسایی شده به ترتیب فیلیکوفیت‌ها، سیکادال‌ها، کونی فرآل‌ها و کی‌تونیال بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند. به این ترتیب، آب و هوای مرطوب و نیمه گرمسیری تا معتدل برای این منطقه پیشنهاد می‌گردد.

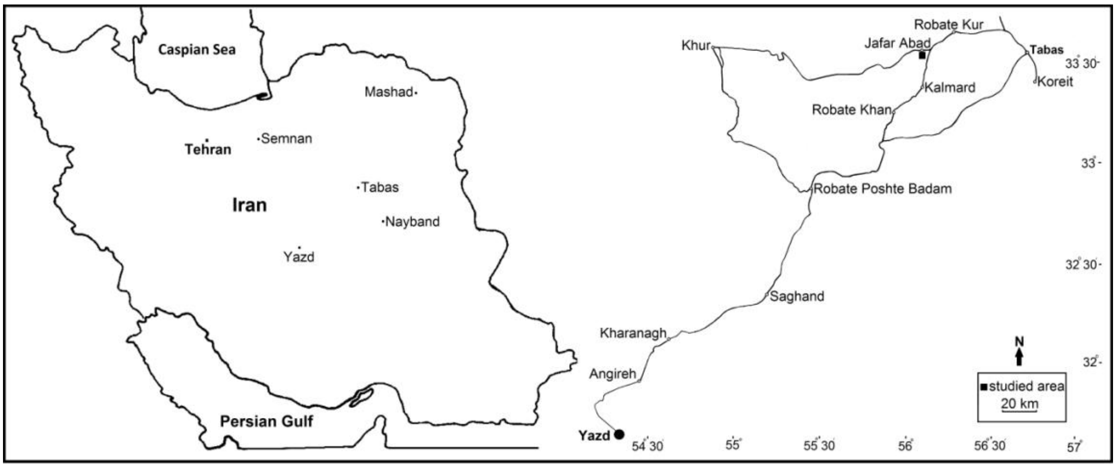
واژه‌های کلیدی: ماکروفسیل‌های گیاهی، ژوراسیک میانی، سازند هجدک، آب و هوای دیرینه، طبس

---

* نویسنده مسؤول: ۰۲۱۶۱۱۱۲۹۵۹ Email: fatemehjavadi@khayam.ut.ac.ir

مقدمه

ماکروفسیل‌های گیاهی ژوراسیک میانی در نقاط متعددی از ایران یافت می‌شوند. آنها معمولاً با رگه‌های معدنی زغال همراه می‌باشند. منطقه طبس با مساحت تقریبی ۵۵۴۶۰ کیلومتر مربع در شمال شرق استان یزد و در بین استان‌های کرمان و خراسان جنوبی واقع می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در مجاورت روستای جعفرآباد در حدود ۷۴ کیلومتری غرب طبس با مختصات جغرافیایی ″۶ ´۳۰ °۳۳ عرض شمالی و ´۴ °۵۶ طول شرقی (شکل ۱) قرار دارد. ماکروفسیل‌های گیاهی مطالعه شده با پیشوند FJJT (که مخفف فاطمه، جوادی، جعفرآباد و طبس می‌باشد) شماره‌گذاری شده‌اند



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه در طبس.

سیستماتیک دیرینه‌شناسی گیاهی

سازند هجدک در محدوده روستای جعفرآباد دارای گسترش خوبی بوده و دربردارنده ماکروفسیل‌های گیاهی فراوانی می‌باشد. معدن زغالسنگ متروکه‌ای نیز در محدوده روستا به چشم می‌خورد. تعداد ۱۶ ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۱۱ جنس وابسته به راسته‌های اکوئی ستال‌ها، ماراسیال‌ها، فیلیکال‌ها، کی‌تونیال‌ها، سیکادال‌ها و کونی فرآل‌ها شناسایی شده‌اند که در زیر رده بندی و توصیف آنها ارائه می‌گردد.

Division Sphenophyta
Class Sphenopsida
Order Equisetales
Genus *Equisetites* Sternberg, 1833
Type species: *Equisetites münsteri* Sternberg, 1833

Equisetites sp. cf. *E. beanii* (Bunbury, 1851) Seward, 1894 emend. Harris, 1961
Plate II, Fig. 3a

1851 *Calamites beanii* Bunbury; p. 189.
1894 *Equisetites beanii* (Bunbury) Seward; p. 270, text-figs. 60-62.
1961 *Equisetum beanii*: Harris; p. 24; text-fig. 6A, B.
1987 *Equisetum beanii*: Duan; p. 11,pl. 1, figs. 1-7; pl. 2, fig. 7; text-fig. 7.
1997 *Equisetites beanii*: Schweitzer et al.; pp. 139-141, pl. 7, figs. 1-5; pl. 8, figs. 1-6; text-figs. 16, 17.
2011 *Equisetites beanii*: Vaez-Javadi; p. 82, figs. 3C; 4B, D; 5A.

توصیف. ساقه به طول تقریبی ۱۲ سانتیمتر با دو بند (node) و یک میان بند (internode) به درازای ۷۸ میلیمتر نشان می‌دهد. بر روی ساقه آثاری از شیارها و برجستگی‌هایی دیده می‌شود، لیکن قابل شمارش نیست. به همین دلیل از واژه .cf جهت نام‌گذاری این نمونه استفاده شده است.

Division Filicophyta
Class Eusporangiopsida
Order Marattiales
Family Marattiaceae
Genus *Marattiopsis* Schimper, 1869
Type species: *Marattiopsis dentata* (Sternberg) Schimper, 1869
Marattiopsis sp.
Plate III, Fig. 4

توصیف. این نمونه بخشی ازیک برگ زایا (fertile) می‌باشد. برگ خطی، با کناره‌های موازی به درازای تقریبی ۵ سانتیمتر (درازای نهایی نامعلوم) و پهنای ۲۰میلیمتر است. هاگدان‌ها به صورت خطی و در قالب سینانژیا (synangia) به درازای ۷-۶ میلیمتر و پهنای ۳ میلیمتر در امتداد سمت پشتی(distal) برگ و طرفین رگبرگ میانی مرتب گردیده‌اند. تراکم آنها به تعداد ۱۰-۹ سینانژ در سانتیمتر است.

Class Leptosporangiopsida
Order Filicales
Family Dicksoniaceae
Genus *Coniopteris* Brongniart, 1849
Type species: *Coniopteris murrayana* Brongniart, 1849
Coniopteris hymenophylloides (Brongniart, 1828) Seward, 1900
Plate I, Figs. 2, 4b, 5a
1828 *Sphenopteris hymenophylloides* Brongniart; p. 189, pl. 56, fig. 4.
1900 *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward; p. 99, pl. 16, figs. 4-6; pl. 17, figs 6?, 7, 8?; pl. 20, figs. 11, 12; pl. 21, figs. 1-4.
1931 *Coniopteris* cf. *hymenophylloides*: Prynada; p. 17, pl. 1, figs. 6, 7; text-fig. 2b.
1932 *Coniopteris* cf. *hymenophylloides*: Kryshtofovich & Prynada; p. 366.
1936 *Coniopteris hymenophylloides*: Sze; p. 14, pl. 4, figs. 8-10.
1937 *Coniopteris hymenophylloides*: Brick; p. 15, pl. 3, figs. 1-5; pl.4, figs. 2-4; text-fig. 6a-f.
1939 *Coniopteris hymenophylloides*: Kawasaki; p. 22, pl. 2, fig. 11.
1940 *Coniopteris hymenophylloides*: Ôishi; p. 209.
1953 *Coniopteris hymenophylloides*: Brick; p. 19, pl. 4, figs. 1-3.
1957 *Coniopteris hymenophylloides*: Stanislavski; p. 25, pl. 2, figs. 2-5.
1961 *Coniopteris hymenophylloides*: Harris; p. 152; text-figs. 53, 54.
1961 *Coniopteris hymenophylloides*: Vakhrameev & Doludenko; p. 52, pl. 3, figs. 1-6.
1963 *Coniopteris hymenophylloides*: Genkina; p. 16, pl. 1, fig. 6; pl. 2, figs. 1-6; pl. 3, figs. 1-3.
1963 *Coniopteris hymenophylloides*: Samylina; p. 72, pl. 6, figs. 4, 5.
1964 *Coniopteris hymenophylloides*: Kilpper; pp. 65, 66, pl. 15, figs. 1-12, text-figs. 36, 37.
1976 *Coniopteris hymenophylloides*: Sadovnikov; p. 130, pl. 10, figs. 3-5.
1977 *Coniopteris hymenophylloides*: Fakhr; pp. 56-57, pl. XI, figs. 1c-d; pl. XII, figs. 3-5; figs. 5A-D.
1977 *Coniopteris hymenophylloides*: Corsin & Stampfli; pp. 525-526, pl. 10, figs. 2-6.
1984 *Coniopteris hymenophylloides*: Vassiliev; p. 10, pl. 5, figs. 1-3.
2004 *Coniopteris hymenophylloides*: Vaez-Javadi & Pour-Latifi; pp. 99-100, pl. 1, fig. 4.
2008 *Coniopteris hymenophylloides*: Vaez-Javadi; pp. 64-65, pl. 9, fig. 3; text-fig. 11: 6.

2006 *Coniopteris hymenophylloides*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 71, fig. 12E.
2009a *Coniopteris hymenophylloides*: Schweitzer et al.; pp. 69-74, pl. 28, fig. 3; pl. 29, figs. 1-3; pl. 30, figs. 1, 2; pl. 31, figs. 1-4; pl. 32, figs. 1-3; text-figs. 28-31a, b.
2011 *Coniopteris hymenophylloides*: Vaez-Javadi; p. 85, figs. 3F; 4F; 5C.

توصیف. چندین پن (pinna) زایا و نازا (sterile) از این گونه یافت شد. بزرگترین آن به درازای ۶ سانتیمتر است. پینول‌ها (pinnule) کوچک اندازه هستند. اندازه آنها از ۳ میلیمتر x ۱ میلیمتر تا ۷ میلیمتر x ۳ میلیمتر می‌باشند. قاعده پینول‌ها جمع شده، کناره‌ها لوبه و نوک گردشده می‌باشد. رگبرگ میانی تا نصف یا یک سوم درازای برگچه قابل ردیابی است. رگبرگ‌های جانبی یکبار و گاهی دوبار دوشاخه می‌شوند. پینول‌های زایا دارای پهنک تحلیل یافته‌ای هستند. هاگدان‌ها به صورت مجتمع و به شکل سوری (sori) بوده و در انتهای رگبرگ قرار دارند.

Genus *Lobifolia* Lebedev & Rasskazova, 1968
Type species: *Eboracia lobifolia* (Phillips, 1829) Thomas, 1911
Lobifolia iranica Fakhr, 1977
Plate II, Fig. 1b; Fig. 2: 3
1977 *Lobifolia iranica* Fakhr; p. 61, pl. 13, figs. 1-3, text-fig. 4 G-I.
2006 *Lobifolia* cf. *iranica* Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 71, figs. 4B, 11B.
2009a *Lobifolia iranica* Schweitzer et al.; p. 92, text-fig. 41.

توصیف. این نمونه یک پن (pinna) ناقص به درازای ۳۲ میلیمتر می‌باشد. پینول‌ها کوچک اندازه، کمی داسی (falcate) بوده که با تمام قاعده به راشیس (rachis) پن اتصال می‌یابند. درازای آنها ۹ میلیمتر و پهنای آنها ۵ میلیمتر است. نوک پینول‌ها حاده کُند (obtuse) تا گردشده است. رگبرگ میانی تنها تا یک سوم درازای پینول قابل ردیابی است. رگبرگ‌های جانبی دیکوتومی هستند. لازم به ذکر است یک رگبرگ دیکوتومی (dichotomy) دیگر نیز مستقلاً از راشیس پن انشعاب می یابد.

Family Dipteridaceae
Genus *Dictyophyllum* Lindley & Hutton, 1834
Type species: *Dictyophyllum rugosum* Lindley & Hutton, 1834
Dictyophyllum sp. cf. *D. nervulosum* (Sternberg, 1825) Kilpper, 1964
Plate III, Fig.3; Fig. 2: 2
1825 *Phyllites nervulosus* Sternberg; p. 39, pl. 42, fig. 2.
1964 *Dictyophyllum nervulosum* (Sternberg) Kilpper; pp. 30-31, pl. 5, fig. 3; pl. 6, fig. 3; text-figs. 10-12, 14.
1977 *Dictyophyllum* cf. *nervulosum*: Fakhr; p. 73, pl. 19, figs. 3, 4; text-figs. 8A, B.
1980 *Dictyophyllum nervulosum*: Sadovnikov; p. 87.
1983 *Dictyophyllum nervulosum*: Sadovnikov; pl. 16, figs. 1-4.
2008 *Dictyophyllum nervulosum*: Vaez-Javadi; p. 66, pl. 7, fig. 1; text-fig. 11: 1.

توصیف. این نمونه یک قطعه از پینول خطی (linear) به درازای تقریبی ۷ سانتیمتر (درازای نهایی نامعلوم) و پهنای ۱۲ میلیمتر است. کناره‌های پینول کامل و موازی بوده و رگبرگ میانی آن مشخص است. رگبرگ‌های جانبی تشکیل شبکه‌های چندضلعی می‌دهند. در برخی موارد رگبرگ‌های کوچکتر، چند ضلعی‌های بزرگتر را به فضاهای چندضلعی یا آرئوله‌ها (areolae) تقسیم می‌نمایند.

ملاحظات. از آنجایی که پینول، پـن و فرونـد ایـن گونـه یافت نشد، جهت نام‌گذاری از واژه .cf استفاده گردید که صرفاً مشابهت این نمونه را به گونه مذکور نشان می‌دهد.

Dictyophyllum sp. cf. *D. nilssonii* (Brongniart, 1836) Goeppert, 1846

Plate II, Fig. 3

1836 *Phlebopteris nilssonii* Brongniart; p. 376, pl. 132, fig. 2.

1846 *Dictyophyllum nilssonii* (Brongniart) Goeppert; p. 119.

1931 *Dictyophyllum nilssonii*: Harris; p. 81, pl. 14, fig. 4; pl. 15, figs. 3, 5, 6, 8; pl. 16, figs. 1-5, 7, 8, 11, 12; pl. 17, fig. 9; text-figs. 29, 30.

1932 *Dictyophyllum nilssonii*: Ôishi; p. 300, pl. 35 (17), figs. 7-8; pl. 36 (18), fig. 2.

1963 *Dictyophyllum nilssonii*: Baranova et al.; p. 160, pl. 26, fig. 4; pl. 27, figs. 1-4.

1964 *Dictyophyllum nilssonii*: Kilpper; p. 29; text-figs. 8, 9.

1966 *Dictyophyllum nilssonii*: Genkina; p. 63, pl. 12, fig. 4; pl. 13, figs. 1-3; pl. 14, figs. 1, 2; pl. 15, figs. 1, 2; pl. 16, figs. 1, 2.

1968 *Dictyophyllum nilssonii*: Weber; p. 49, pl. 8, figs. 67-72.

1971 *Dictyophyllum nilssonii*: Stanislavski; p. 46; text-figs. 13 B, C.

1977 *Dictyophyllum nilssonii*: Fakhr; p. 72, pl. 18, figs. 1-3; pl. 19, figs. 1, 2, 7.

1978 *Dictyophyllum nilssonii*: Schweitzer; p. 48; text-fig. 25.

2009a *Dictyophyllum nilssonii*: Schweitzer et al.; pp. 44-47, pl. 14, figs. 1-5; pl. 15, figs. 1-5; pl. 16, figs. 1, 2; pl. 17, figs. 1, 2; pl. 18, fig. 1; pl. 19, fig. 1; text-figs. 8-12.

2009b *Dictyophyllum nilssonii*: Schweitzer & Schweitzer; p. 110, pl. 1, fig. 1; pl. 2, fig. 1; text-figs. 1, 2.

توصیف. این نمونه بخشی از یک پن به درازای تقریبی ۶ سانتیمتر است. پینول‌ها با آرایش متقابـل و تقریبـاً مثلثـی شکل پیرامون راشیس پن مرتب شـده‌انـد. رگبـرگ‌هـای میانی با زاویه °۷۰–°۶۰ از راشیس پن خارج شـده و بـه آرامی به سمت نوک پینول خمیده می‌شوند. رگبرگ‌هـای جانبی یک شبکه چندضلعی نامنظم را تشکیل مـی‌دهنـد. رگبرگ‌های کوچکتر شبکه‌های کوچکتری را مـی‌سـازند. پینول‌ها در قاعده به هم چسبیده و پهنـک یکپارچـه‌ای را تشکیل می‌دهند.

ملاحظات. نظر به اینکه وضعیت کلـی فرونـد مشـخص نبوده و میزان بریدگی پهنک معلوم نمی‌باشد، لـذا از واژه .cf برای نام‌گذاری این نمونه استفاده شد.

Family Matoniaceae

Genus *Phlebopteris* Brongniart, 1828

Type species: *Phlebopteris polypodioides* Brongniart, 1828 emend. Harris, 1961

Phlebopteris muensteri (Schenk, 1867) Hirmer & Hoerhammer, 1936

Plate I, Fig. 4a; Plate III, Figs. 1, 2

1867 *Laccopteris muensteri* Schenk; p. 97, pl. 24, figs. 6-10; pl. 25, figs. 1, 2.

1936 *Phlebopteris muensteri* (Schenk) Hirmer & Hoerhammer; p. 17; pl. 3; pl. 4, figs. 1-6; text-figs. 5, 2A, 2B.

1937 *Phlebopteris muensteri*: Harris, p. 20.

1950 *Laccopteris* cf. *muensteri*: Boureau et al.; p. 222, pl. 1, fig. 3.

1977 *Phlebopteris* cf. *muensteri*: Fakhr; p.66, pl. 15, figs. 3, 4; text-figs. 5 D-F.

1990 *Phlebopteris muensteri*: Givulescu & Czier; p. 11.

1993 *Phlebopteris muensteri*: van Konijnenburg-van Cittert; p. 240, pl. 1, figs. 1, 3, 4; pl. 5, fig. 2.

2009a *Phlebopteris muensteri*: Schweitzer et al.; p. 33, pl. 4, figs. 1-4; pl. 5, figs. 1-3, pl. 6; figs. 1-3; text-figs. 4 a, b.

توصیف. چهار نمونه از این گونه یافت شد. نمونه شماره FJJT-10 پن نازا به درازای ۱۱ سانتیمتر است. پینول‌ها به طور جانبی به راشیس پن متصل می‌شوند. پینول‌ها تا حدسی داسی شکل (falcate) با نوک حاده کُند تا گردشده هستند. قاعده آنها به یکدیگر چسبیده و به این ترتیب، توسط یک سینوس تقریباً گرد شده به پهنای ۱/۴ – ۰/۹ میلیمتر از یکدیگر فاصله می‌گیرند. رگبرگ میانی واضح بوده و تا انتهای پینول امتداد می‌یابد. رگبرگ‌های جانبی با زاویه ۶۰ تا ۷۰ درجه از رگبرگ میانی خارج می‌شوند. اینها ساده و یا تنها یکبار دو شاخه (dichotomy) می‌شوند. انشعابات حاصله به موازات یکدیگر تا حاشیه پینول امتداد می‌یابند. تعدادی از این انشعابات با یکدیگر در نزدیکی حاشیه برخورد نموده و تشکیل شبکه می‌دهند. پن زایای (fertile) این گونه خطی بوده و دربردارنده ۱۰–۹ هاگدان از نوع سوری (sori) در سانتیمتر در هر طرف رگبرگ میانی است.

Family Schizeaceae Martius, 1834

Genus *Klukia* Raciborski, 1890

Type species: *Klukia exilis* (Phillips, 1829) Raciborski, 1890

Klukia exilis (Phillips, 1829) Raciborski, 1890

1829 *Pecopteris exilis* Phillips; p. 148, pl. 8, fig. 16.

1890 *Klukia exilis* (Phillips) Raciborski; p. 5.

1976 *Klukia exilis*: Sadovnikov; pl. 12, figs. 5-8.

1977 *Klukia exilis*: Fakhr; pp. 54-55, pl. 11, figs. 1-3.

1984 *Klukia exilis*: Vassiliev; p. 8, pl. 4, figs. 1-2.

2004 *Klukia westi*: Vaez-Javadi & Pour-Latifi; p. 100, pl. 1, figs. 1-3, 5; pl. 2, fig. 2.

2006 *Klukia exilis*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 73, figs. 3J-L, 8B, 9A, D.

توصیف. فروند بی‌پنه (bipinnate) و به درازای تقریبی ۱۵ سانتیمتر است. پن‌ها سرنیزه‌ای شکل (lanceolate) و به درازای ۶ سانتیمتر هستند. پینول‌ها کوچک اندازه، مثلثی کشیده و به اندازه ۱۲ x ۲ میلیمتر در قاعده پن و ۳ x ۱ میلیمتر در نوک پن می‌باشند. به این ترتیب، پینول‌ها به تدریج به سمت نوک کوچک می‌شوند. آنها با آرایشی نیمه متقابل (sub-opposite) در طرفین راشیس پن مرتب شده‌اند. رگبرگ میانی واضح و تا انتهای پینول امتداد دارد. رگبرگ‌های جانبی ساده یا یک بار دوشاخه می‌شوند. متأسفانه به دلیل فرسایش شدید پیش از عکسبرداری و به هنگام انتقال خرد شد.

Filicales Incertae Sedis

Genus *Cladophlebis* Brongniart, 1849

Type species: *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley & Hutton) Brongniart, 1849

Cladophlebis denticulata (Brongniart, 1828) Nathorst, 1876

Plate I, Fig. 1

1828 *Pecopteris denticulata* Brongniart; p. 57.

1876 *Cladoplebis denticulata* (Brongniart) Nathorst; p. 11.

1912 *Cladophlebis denticulata*: Seward; p. 16, pl. 2, fig. 30.

1950 *Cladophlebis denticulata*: Boureau et al.; p. 215, pl. II, fig. 10; pl. III, fig. 15; pl. IV, figs. 19-21.

1955 *Cladophlebis denticulata*: Jacob & Shukla; p. 16, pl. 3, fig. 12.

1964 *Cladophlebis denticulata*: Kilpper; p. 55, pl. 10, figs. 8-10, 12; pl. 11, figs. 1-6; text-figs. 33, 34.

1970 *Cladophlebis denticulata*: Alavi & Barale; p. 242, pl. 1, figs. 4-6.

1977 *Cladophlebis denticulata*: Corsin & Stampfli; p. 521, pl. 4, figs. 1, 2c.

1977 *Cladophlebis denticulata*: Fakhr; p. 4, pl. 3, figs. 2, 3; text-figs. 4 A-C.

1997 *Cladophlebis denticulata*: Schweitzer et al.; pp. 172-174, pl. 19, figs. 1-5; text-figs. 24 B, 26.

توصیف. تعداد یازده نمونه از این گونه جمع‌آوری شد. نمونه شماره FJJT-12، یک پن به درازای ۴۸ میلیمتر است. پینول‌ها اندکی به سمت بالا خمیده هستند و با آرایشی نیمه متقابل و زاویه °۶۰ در طرفین راشیس پن قرار دارند. پینول‌ها به درازای ۱۸–۱۵ میلیمتر و پهنای ۸–۷ میلیمتر می‌باشند. قاعده پینول‌های مجاور به یکدیگر می‌چسبد و یک باله تشکیل می‌دهد. کناره‌های پینول موجدار یا دندانه‌دار(dentate) تنها در یک سوم نوک آن است. رگبرگ میانی واضح بوده و رگبرگ‌های جانبی تنها یک بار دوشاخه می‌شوند.

Cladophlebis sp.
Plate I, Fig. 5b

توصیف. این نمونه یک پن ناقص به درازای ۳۶ میلیمتر است. راشیس واضح و به پهنای ۱ میلیمتر با دو شیار ظریف طولی (longitudinal striae) است. پینول‌ها به درازای ۱۴ میلیمتر و پهنای ۵ میلیمتربوده و به طور متقابل تا نیمه متقابل مرتب شده‌اند. کناره‌های پینول‌ها کمی موجدار است. پینول‌ها کاملاً مجاور هم قرار داشته و بعضاً دارای همپوشانی هستند. رگبرگ میانی واضح بوده و رگبرگ‌های جانبی یک تا دو بار دوشاخه شده‌اند.

Division Pteridospermophyta
Class Caytoniopsida
Order Caytoniales
Genus *Sagenopteris* Presl, 1838
Type species: *Sagenopteris phillipsii* (Brongniart, 1830) Presl, 1838
Sagenopteris nilssoniana (Brongniart, 1824) Ward, 1900
Plate II, Fig. 2a; Plate III, Fig. 6
1824 *Filicites Nilsoniana* Brongniart; p. 218, pl. 12, fig. 1.
1900 *Sagenopteris nilsoniana* (Brongniart) Ward; p. 352.
1932 *Sagenopteris nilssoniana*: Harris; p. 5, pl. 1, fig. 11; text-figs. 1, 2 A-F.
1977 *Sagenopteris* cf. *nilssoniana*: Fakhr; p. 86, pl. 24, figs. 4, 5; fig. 10B.
1998 *Sagenopteris* cf. *nilssoniana*: Schweitzer & Kirchner; p. 31, pl. 7, figs. 1-6; text-fig. 7
2006 *Sagenopteris* cf. *nilssoniana*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 77, figs. 4I, 15A.

توصیف. برگ سرنیزه‌ای کشیده به درازای بیش از ۵ سانتیمتر (درازای نهایی نامعلوم) و پهنای ۳۶–۱۸ میلیمتر است. کناره‌ها کامل و به سمت قاعده بتدریج باریک می‌شود. پهنک در طرفین رگبرگ میانی نامتقارن است. رگبرگ‌های جانبی تشکیل شبکه می‌دهند به طوری که ابتدا با زاویه °۷–°۵ از رگبرگ میانی خارج شده و شبکه‌هایی با درازای ۱۲–۱۰/۶ میلیمتر طول و ۰/۲–۰/۱ میلیمتر را نزدیک رگبرگ میانی تشکیل می‌دهند. شبکه‌ها با زاویه °۳۵–°۳۰ به حاشیه برگ می‌رسند.

Division Cycadophyta
Genus *Nilssonia* Brongniart, 1825
Type species: *Nilssonia brevis* Brongniart, 1825
Nilssonia sp. cf. *N. orientalis* Heer, 1878
Plate II, Fig. 2b; Fig. 2: 6
1878 *Nilssonia orientalis* Heer; p. 18, pl. IV, figs. 5-9.
1890 *Nilssonia orientalis*: Yokoyama; p. 40, pl. 14, figs. 4-9.
1905 *Nilssonia orientalis*: Yabe; p. 13, pl. III, figs. 1-5.
1911 *Nilssonia orientalis*: Thomas; p. 86, pl. VII, fig. 1.
1912 *Nilssonia orientalis*: Seward; p. 30, pl. III, fig. 46.
1932 *Nilssonia orientalis*: Ôishi; p. 336, pl. XLV, figs. 5, 6; pl. XLVI, figs. 1, 2.
1940 *Nilssonia orientalis*: Ôishi; p. 307, pl. XXVI, figs. 2-5.
1950 *Nilssonia orientalis*: Boureau et al.; 225, pl. V, fig. 22.

1964 *Nilssonia orientalis*: Benda; p. 112, pl. IX, fig. 3; pl. X, figs. 1, 2; fig. 19.
1968 *Nilssonia orientalis*: Asama; p. 36, pl. VI, figs. 3, 4.
1977 *Nilssonia orientalis*: Fakhr; p. 92, pl. XXVII, figs. 1, 3.
2000 *Nilssonia orientalis*: Schweitzer et al.; pp. 16-18, pl. 2, figs. 1-6; text-fig. 2 a, b.

توصیف. برگ به درازای ۶۷ میلیمتر (طول نهایی نامعلوم) و پهنای ۶ سانتیمتر است. رگبرگ‌ها ساده، موازی و با تراکم ۱۵ تا ۱۶ عدد در سانتیمتر هستند.
ملاحظات. نظر به اینکه قاعده برگ مشخص نبوده و وضعیت باریک شدگی آن معلوم نمی‌باشد، لذا از واژه cf. برای نام‌گذاری این نمونه استفاده شد.

Nilssonia sarakhs Barnard & Miller, 1976
Plate III, Fig. 5; Fig. 2: 1
1976 *Nilssonia sarakhs* Barnard & Miller; p.72, pl. 8, figs. 5-10; text-figs. 15A-G.
2000 *Nilssonia sarakhs*: Schweitzer et al.; pp. 31-32, pl. 8, figs. 1-3; text-figs. 8 a-b.
2006 *Nilssonia* cf. *sarakhs*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 81, figs. 5A, 13E, 14E.

توصیف. برگ یکبار پنه با بیش از ۶ سانتیمتر درازا و پهنای ۲۱ میلیمتر است. پهنک برگ به قطعات غیر هم اندازه‌ای تقسیم شده است. پینول‌ها تقریباً لوزی شکل تا ذوزنقه‌ای هستند. حاشیه بالایی آنها تقریباً مستقیم بوده در حالی حاشیه پایینی یا باسیسکوپیک (basiscopic) آنها به سمت بالا خمیده می‌باشند. رگبرگ‌ها ساده، موازی و ظریف بوده و با زاویه °۸۰ خارج می‌شوند و دارای تراکم ۲۴–۲۲ عدد در سانتیمتر هستند.

Nilssonia sp. cf. *N. undulata* Harris, 1932
Plate II, Figs. 1a, 3c
1932 *Nilssonia undulata* Harris; pp. 14-16, pl. 1, figs. 1-8; text-figs. 1a-f.
1970 *Nilssonia undulata*: Alavi & Barale; p.248, pl. 2, figs. 1-2.
?1995 *Nilssonia undulata*: Zhou in Li et al.; pp. 351, 353.
2000 *Nilssonia undulata*: Schweitzer et al.; pp. 14-15, pl. 1, figs. 1-8; text-figs. 1a-f.
2006 *Nilssonia undulata*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 84, fig. 16A.

توصیف. برگ خطی طویل به درازای بیش از ۴ سانتیمتر و پهنای ۱۰–۹ میلیمتر هستند. کناره‌ها کامل یا اندکی موجدار است. رگبرگ‌ها موازی، ساده و ظریف و با تراکم ۳۶–۳۴ عدد در سانتیمتر است. نظر به اینکه بخش قاعده‌ای برگ‌ها یافت نشد از واژه cf. استفاده شد.

Nilssonia sp.
Plate II, Fig. 1a; Fig. 2: 5

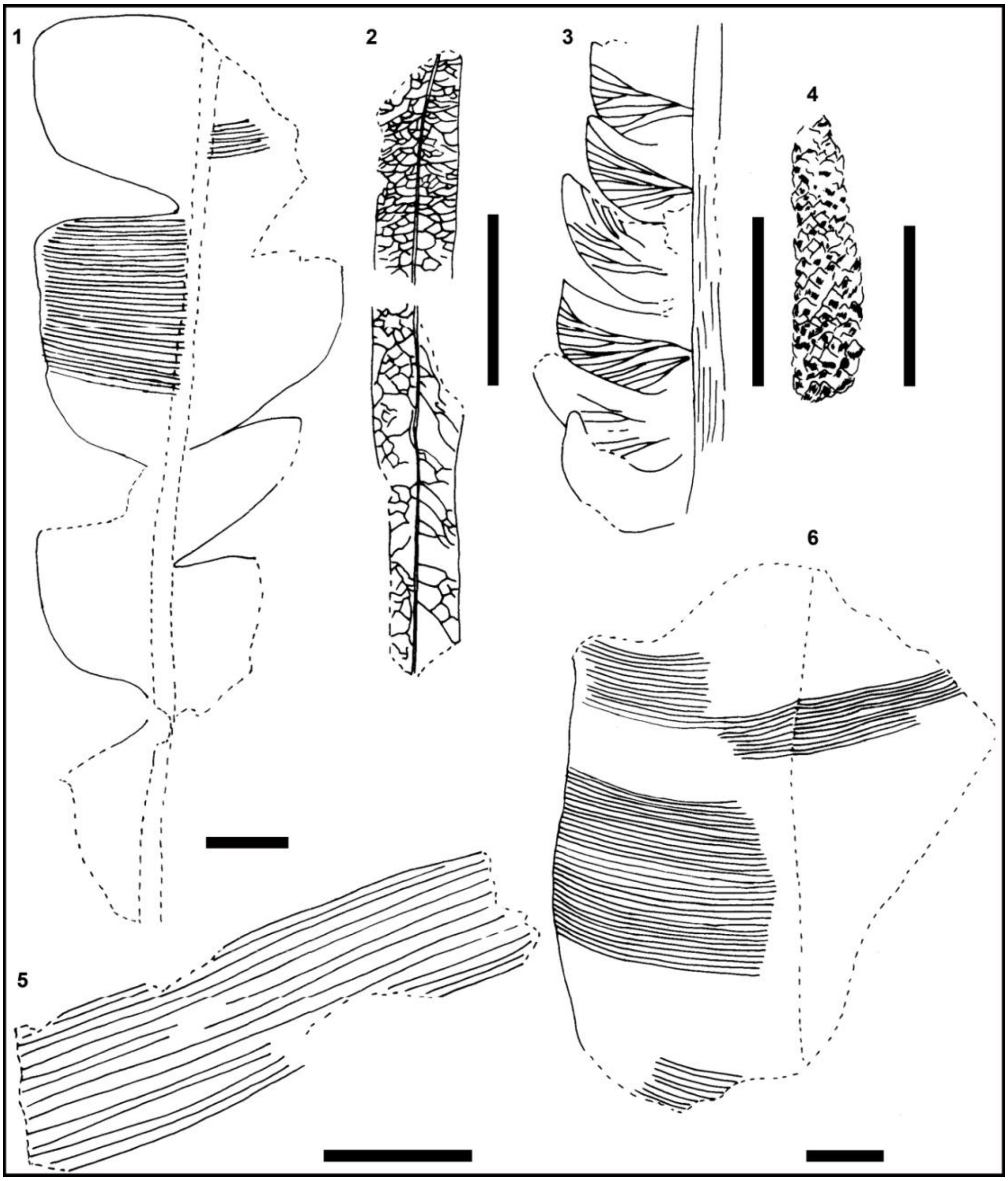
توصیف. چندین نمونه برگ مجزا از هم یافت شد. برگ‌ها خطی به درازای بیش از ۴ سانتیمتر درازای نهایی نامعلوم) و پهنای ۱۱ میلیمتر هستند. رگبرگ‌ها ساده، موازی و درشت با تراکم ۱۲ عدد در سانتیمتر هستند.

Division Coniferophyta
Class Coniferopsida
Order Coniferales
Genus *Elatides* Heer, 1876
Type species: *Elatides ovalis* Heer, 1876
Elatides thomasii Harris, 1979
Plate II, Figs. 4, 5; Fig. 2: 4
1979 *Elatides thomasii* Harris; pp. 74-77, pl. 2, figs. 8-13; text-figs. 33E, J, 35 A-G, K, L.
1996 *Elatides thomasii*: Schweitzer & Kirchner.; pp. 103-113, pl. 5, figs. 1-5; pl. 6, figs. 1-8; pl. 7, figs. 1-10; pl. 8, figs. 1-7; text-figs. 11, 12a, b, 13-17, 18a-b, 19a-c, 20.
2006 *Elatides thomasii*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 92, figs. 6F, 14F, 15C.

توصیف. ساقه به درازای ۸۵ میلیمتر دارای شاخه‌هایی با آرایش مارپیچی (spiral) هستند. برگ‌ها داسی شکل به درازای ۴–۳/۸ میلیمتر و پهنای ۰/۶–۰/۵ میلیمتر هستند. بخش آزاد برگ نزدیک به ساقه قرار می‌گیرد. تنها یک رگبرگ بر روی برگ وجود دارد. مخروط ماده آن موجود است. این مخروط به درازای تقریبی ۲۱ میلیمتر و پهنای ۵ میلیمتر است. میکروسپوروفیل‌ها (microsporophyll) یا هاگ برگ‌ها به ابعاد ۲۲ میلیمتر x ۴/۳ میلیمتر و متراکم بوده و دارای آرایشی مارپیچی هستند.

انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی تاکسون‌های مورد مطالعه

مجموعه فلور نامبرده شده در بالا به طور گسترده‌ای در کوهستان‌های البرز مرکزی و شرقی و حوضه کرمان در ژوراسیک میانی انتشار داشته‌اند. مجموعه‌های مشابهی از گروه شمشک در نواحی طزره، زیراب، واسک گاه، خاتوم بارگاه، رودبارک، فریزی، گلمکان، بلده و ایوا گزارش شده است. همچنین از مناطقی از پابدانا، دشت خاک و معدن هشونی در استان کرمان این گونه‌ها گزارش شده‌اند. پراکنش چینه‌شناسی و جغرافیایی تاکسون‌های مورد مطالعه در دو جدول (جداول ۱ و ۲) در زیر آمده است. بر اساس حضور گونه‌های شاخص نظیر *Coniopteris hymenophylloides*، *Klukia exilis*، *Nilssonia sarakhs* و *Elatides thomasii* سن ژوراسیک میانی (آالنین – باژوسین) برای این مجموعه خاطر نشان می‌گردد. لازم به ذکر است که گونه‌های *Equisetites beanii, Klukia exilis, Coniopteris hymenophylloides,* و *Elatidites thomasii* شاخص ژوراسیک میانی هستند (Barnard، ۱۹۶۵، ص ۱۱۲۷؛ Barnard & Miller، ۱۹۷۶، ص ۷۴؛ Schweitzer و همکاران، ۱۹۹۷، ص ۱۰۴؛ Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi، ۲۰۰۶، ص ۹۳؛ Vaez-Javadi، ۲۰۱۱، ص ۹۹). در هر حال، گونه‌هایی با گسترش بلند مدت نیز در میان این مجموعه مشاهده می‌شود



شکل ۲- ۱- *Nilssonia sarakhs*، ۲- *Dictyophyllum* sp. cf. *D. nervulosum*، ۳- *Lobifolia iranica*، ٤- مخروط ماده *Elatides thomasii*، ۵- *Nilssonia* sp.، ٦- *Nilssonia* sp. cf. *N. orientalis* . میله‌های مقیاس برابر یک سانتیمتر است.

جدول ۱- انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی گونه‌های مورد مطالعه در سرتاسر ایران*

اسامی گونه‌ها	مکان جغرافیایی	نویسنده (نویسندگان)	سن
Equisetites beanii	زیراب، رودبارک، حوضه کرمان	۸، ۱۵	ابتدای ژوراسیک آغازین
Coniopteris hymenophylloides	زیراب، کارمزد، رودبارک، ایوا، جام، گلمکان، فریزی، دشت خاک	۴، ۵، ۱۱، ۱۳، ۱۴	ژوراسیک میانی
Lobifolia iranica	زیاران، معدن هشونی	۴، ۱۲، ۱۴	ژوراسیک آغازی- میانی
Dictyophyllum nervulosum	زیراب، ایوا	۴، ۵، ۱۳	ژوراسیک آغازی- میانی
Dictyophyllum nilssonii	زیراب، آبیک، اَسک، دره چالوس، رودبارک، ایوا	۴، ۵، ۱۱، ۱۳، ۱۵	ژوراسیک آغازی- میانی
Phlebopteris muensteri	اَسک، کلاریز، قشلاق، داربید خون	۴، ۱۱، ۱۴	رتین- ابتدای ژوراسیک میانی
Klukia exilis	تمامی مناطق البرز و حوضه کرمان	۴، ۶، ۱۱، ۱۴، ۱۵	ابتدای ژوراسیک میانی
Cladophlebis denticulata	زیراب، سنگرود، طزره، جام، کلاردشت، فریزی، اِشکلّی	۱، ۳، ۵، ۸	نورین- ژوراسیک میانی
Sagenopteris nilssoniana	سنگرود، شمشک، فریزی، معدن هشونی	۴، ۹، ۱۴	ژوراسیک آغازی- میانی
Nilssonia orientalis	آبیک، طزره، حوضه کرمان	۲، ۴، ۱۰	ژوراسیک آغازی- میانی
Nilssonia sarakhs	خاتوم بارگاه، رودبارک	۲، ۱۵	ژوراسیک میانی
Nilssonia undulata	سنگرود، آبیک، ناج، زیراب، طزره، جام، داربیدخون، پابدانا	۱، ۱۰، ۱۴	رتین-ابتدای ژوراسیک میانی
Elatides thomasii	طزره، زیراب، قزوین، معدن هشونی	۷، ۱۴	ژوراسیک میانی

* توضیح: ۱- Alavi & Barale (1970)، ۲- Barnard & Miller (1967)، ۳- Corsin & Stampfli (1977)، ۴- Fakhr (1977)، ۵- Kilpper (1964)، ۶- Sadovnikov (1976)، ۷- Schweitzer & Kirchner (1996)، ۸- Schweitzer et al. (1997)، ۹- Schweitzer & Kirchner (1998)، ۱۰- Schweitzer & Kirchner (2000)، ۱۱- Schweitzer et al. (2003)، ۱۲- Schweitzer et al. (2009a)، ۱۳- Vaez-Javadi (2008)، ۱۴- Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi (2006)، ۱۵- Vaez-Javadi (2011)، ۱۶- Vassiliev (1984).

جدول ۲- انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی گونه‌های مورد مطالعه در سرتاسر جهان.

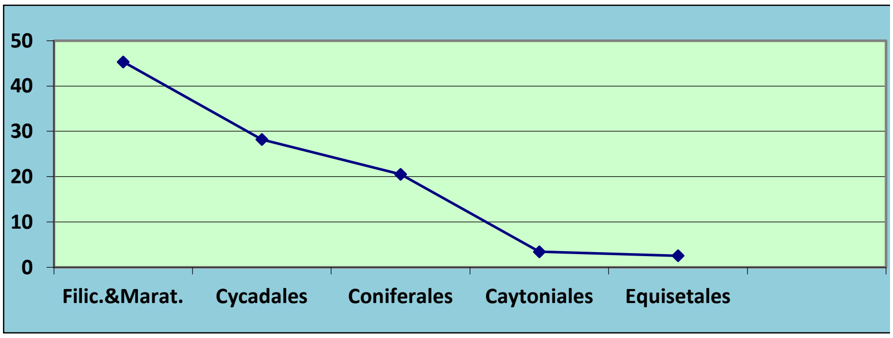
Species	locality(ies)	author(s)	age
Equisetites beanii	Yorkshire, Sweden, Ferghana, Isium (Russia), Afghanistan, Beijing (China),	Bunbury (1851), Thomas (1911), Harris (1961), Zigno (1856), Seward (1898), Halle (1908), Brick (1937), Jacob & Shukla (1955), Duan (1987), Shuying (1987), van Konijnenburg-van Cittert (2008),	?Early-Middle Jurassic
Coniopteris hymenophylloides	Yorkshire, China, Mongolia, Russia, Korea, Japan, New Zealand, Ferghana, Afghanistan, Tkvarchelian (Transcaucasia), New South Wales, Montana (U.S.A.)	Brongniart (1829), Phillips (1875), Seward (1900), Yokoyama (1906), Thomas (1912), Arber (1917), Sze (1933, 1949, 1952), Edwards (1934), Brick (1937, 1953), Prynada (1938), Ôishi (1940), Sitholey (1940), Jacob & Shukla (1955), Lee (1955), Stanislavski (1957), Harris (1961), Delle (1967), Wu et al. (1980), White (1981), Lapasha & Miller (1985)	Middle Jurassic-Early Cretaceous
Dictyophyllum nilssonii	Greenland, Scania, Bornholm, France, Switzerland, Hungary, Romania, Viêtnam, Franconia (Germany), Central Asia, (Kok-Jangak, Tuarkyr, Issy-Kul), Japan	Brongniart (1836), Göppert (1846), Harris (1931), Ôishi (1932), Baranova et al. (1963), Genkina (1966), Weber (1968), Vozenin-Serra (1999), Schweitzer & Schweitzer (2009b)	Late Rhaetian-late Early Jurassic
Phlebopteris muensteri	Franconia, Greenland, Scania, Bornholm, Poland, Austria, Hungary, Pamir, Romania	Schenk (1867), Hirmer et al. (1936), Harris (1936), Givulescu et al. (1990), Van Konijnenburg-van Cittert (1993)	Late Triassic-Lower Cretaceous
Klukia exilis	Afghanistan, S. Russia, Japan, Poland, Kamenka (Russia), Yorkshire	Phillips (1829), Raciborski (1890, 1894), Seward (1900, 1912), Thomas (1911), Prynada (1938), Endo (1952), Stanislavski (1957), Harris (1946, 1961),	?Early-Middle Jurassic
Cladophlebis denticulata	Yorkshire, Kamenka (Russia), Bornholm, N. America, Poland, Caucasia, Tuekestan, Afghanistan, Graham Lnad, Germany, New Zealand, Korea, Japan, S. Russia, Hupeh (China), Peski (Moscow)	Harris (1961), Brongniart (1828), Phillips (1875), Seward (1900, 1907, 1912), Thomas (1911), Halle (1913, 1921), Fontaine (1889), Makarewiczowna (1928), Raciborski (1894), Ward (1905), Gothan (1914), Arber (1917), Kawasaki (1925), Yabe & Ôishi (1928), Stanislavki (1957), Sze (1949), Gordenko (2008)	Jurassic-Cretacous
Sagenopteris nilssoniana	Oregon (USA), Yorkshire	Brongniart (1824), Ward (1900), Harris (1932), Fakhr (1977), Schweitzer & Kirchner (1998), Vaez-Javadi & Mirzaei-ataabadi (2006)	Early-Middle Jurassic
Nilssonia macrophylla	Darra-i-Suf (Afghanistan)	Jacob & Shukla (1955)	Middle Jurassic
Nilssonia orientalis	Dou-Ab (Afghanistan), Karkar, Dahna-i-Tor	Seward (1912), Boureau et al. (1950), Benda (1964), Jacob & Shukla (1955)	Early-Middle Jurassic
Nilssonia undulata	Greeland, China	Harris (1932), Zhou (1995)	Early Jurassic
Elatides thomasii	Yorkshire	Harris (1979)	Middle Jurassic

فراوانی نسبی تاکسون‌های ماکروفسیل گیاهی منطقه جعفرآباد

بر اساس فراوانی نسبی گونه‌های مختلف ماکروفسیل گیاهی (جدول و شکل ۳) می‌توان چنین نتیجه گرفت که به ترتیب ماراسیال‌ها و فیلیکال‌ها (فیلیکوفیت‌ها)، سیکادال‌ها، کونی فرآل‌ها و کی‌تونیال‌ها با ۴۵/۳۰٪، ۲۸/۲۰٪، ۲۰/۵۱٪ و ۳/۴۲٪ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند. به این ترتیب، آب و هوای مرطوب نیمه گرمسیری تا معتدل برای این منطقه در خلال ژوراسیک میانی خاطرنشان می‌گردد. بر اساس Vaez-Javadi (۲۰۱۱، ص ۹۷) فیلیکوفیت‌ها، کونی‌فرآل ها، بنتیتال‌ها و اکوئی ستال‌ها با ۲۵/۹۰٪، ۲۲/۲۲٪، ۱۶/۰۵٪ و ۱۶/۰۵٪ بیشترین فراوانی را در رسوبات سازند دانسیریت (بالایی‌ترین سازند گروه شمشک) در منطقه رودبارک، شمال سمنان دارا می‌باشند. این ترکیب نیز مؤید آب و هوایی مرطوب و نیمه گرمسیری برای شمال سمنان است اما فقدان بنتیتال‌ها در منطقه جعفرآباد قابل توجه می‌باشد.

جدول ۳- فراوانی نسبی ماکروفسیل های گیاهی منطقه جعفرآباد.

راسته	فراوانی نسبی٪	گونه	تعداد نمونه	فراوانی نسبی٪
Equisetales	۲/۵۶	*Equisetites* sp. cf. *E. beanii*	۳	۲/۵۶
Marattiales & Filicales	۴۵/۳۰	*Marattiopsis* sp.	۲	۱/۷۱
		Coniopteris hymenophylloides	۲۱	۱۷/۹۵
		Dictyophyllum sp. cf. *D. nervulosum*	۲	۱/۷۱
		Dictyophyllum sp. cf. *D. nilssonii*	۷	۵/۹۸
		Lobifolia iranica	۲	۱/۷۱
		Phlebopteris muensteri	۴	۳/۴۲
		Klukia exilis	۱	۰/۸۵
		Cladophlebis denticulata	۱۱	۹/۴۰
		Cladophlebis sp.	۳	۲/۵۶
Caytoniales	۳/۴۲	*Sagenopteris nilssoniana*	۴	۳/۴۲
Cycadales	۲۸/۲۰	*Nilssonia* sp. cf. *N. orientalis*	۲	۱/۷۱
		Nilssonia sarakhs	۷	۵/۹۸
		Nilssonia sp. cf. *N. undulata*	۱۹	۱۶/۲۵
		Nilssonia sp.	۵	۴/۲۷
Coniferales	۲۰/۵۱	*Elatides thomasii*	۲۴	۲۰/۵۱



شکل ۳- فراوانی نسبی تاکسون‌های مختلف ماکروفسیل گیاهی در منطقه جعفرآباد، غرب طبس.

نتیجه‌گیری

سازند هجدک در منطقه جعفرآباد، غرب شهر طبس گسترش خوبی دارد. این سازند دربردارنده لایه‌های غنی از ماکروفسیل‌های گیاهی می‌باشد. تعداد ۱۶ گونه ماکروفسیل گیاهی از ۱۱ جنس متعلق به راسته‌های اکوئی ستال‌ها، ماراسیال‌ها، فیلیکال‌ها، کی‌تونیال‌ها، سیکادال‌ها و کونی فرآل‌ها شناسایی گردیدند. بر اساس حضور گونه‌های شاخص نظیر *Equisetites* sp. cf. *E. beanii*، *Klukia exilis*، *Coniopteris hymenophylloides*، *Nilssonia sarakhs* و *Elatides thomasii* سن ژوراسیک میانی (آالنین – باژوسین) برای این مجموعه خاطر نشان می‌گردد. بر مبنای فراوانی نسبی گونه‌های شناسایی شده به ترتیب فیلیکوفیت‌ها، سیکادال‌ها، کونی فرآل‌ها و کی‌تونیال‌ها با ۴۵/۳۰٪، ۲۸/۲۰٪، ۲۰/۵۱٪ و ۳/۴۲٪ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند. به این ترتیب، آب و هوای مرطوب و نیمه گرمسیری تا معتدل برای این منطقه پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است فراوانی کونی فرآل‌های با برگ‌های کوچک اندازه (microphyllous conifers) از یک طرف و کاهش فراوانی نسبی اکوئی ستال‌ها از طرف دیگر در این منطقه بیانگر شرایط زهکش (drainage) حداقل در بخشی از این منطقه می‌باشد. از طرف دیگر، شایان ذکر است که مجموعه فسیلی این منطقه مشابهت بسیاری با البرز، کرمان و مناطقی از قبیل مزینو در غرب طبس دارا می‌باشد.

References

Alavi, M. & G., Barale, 1970, Étude prèliminaire de la flore de la formation de Shemshak dans la region de Djam: Bull. Soc. Linn. Lyon, **v.** 39 (8) , p. 241-252.

Asama, K., 1968, The evolution of Nilssonia orientalis: Mem. Nat. Sci. Mus., Tokyo, **v.** 1, p.33-36.

Baranova, Z.E., A.T. Burakova, & N.B., Bekasova, 1963, Stratigraphy, lithology and flora of the Jurassic deposits of Tuarkuira: Trud. Vsegei, Moscow (n. s.), **v.** 88, p. 1-232. (In Russian)

Barnard, P.D.W. & J.C., Miller, 1976, Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), Part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Khatumbargah, Vasekgah and Imam Manak: Palaeontographica B, **v.** 155, p. 31-117.

Benda, L., 1964, Die Jura-Flora aus der Saighan-Serie Nord-Afghanistans: Beih. Geol. Jb., **v.** 70, p. 99-152.

Boureau, E., R.Furon, & L.F. Roset, 1950, Contribution à l'étude des flores jurassiques d'Asie. 1. Le plateau Iranien: Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat., n.s., **v.** 2, p. 207-242.

Brick, M.I., 1937, La flore Mésozoique du Ferghana Méridional, II. Fougères (fin) Equisétinées: Trans. Geol. Trust Centr. Aisa, Tashkent, **v.** 3, p. 1-75. (In Russian with French summary)

Brick, M.I., 1953, Mesozoic Flora of the East-Ferghana Coal Basin: Ferns. Trud. VSEGEI, Cohen, Bonn. 120 p., 46 pls.

Harris, T.M., 1931, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 1: Cryptogams (exclusive of Lycopodiales): Meddel. om Grönl., **v.** 85 (2), p. 1-104.

Harris, T.M., 1932, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 2: Description of seed plants incertae sedis together with a discussion of certain Cycadophyte cuticle: Meddel. om Grönl., **v.** 85 (3), p. 1-112.

Harris, T.M., 1937, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 5: Stratigraphic relations of the plant beds: Meddel. om Grönl., **v.** 112 (2), p. 1-112.

Harris, T.M., 1961, The Yorkshire Jurassic Flora, I. Thallophyta-Pteridophyta: Brit. Mus. (Nat. Hist.), 212 p. London.

Harris, T.M., 1964, The Yorkshire Jurassic Flora, II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms: Brit. Mus. (Nat. Hist.), 191 p. London.

Harris, T.M., 1979, The Yorkshire Jurassic Flora, V. Coniferales: Brit. Mus. (Nat. Hist.), 166 p. London.

Heer, O., 1878, Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg, 7. Sér., **v.** 25, 58 p. 15 pls.

Hirmer, M. & L., Hoerhammer, 1936, Morphologie, Systematik und geographische Verbreitung der fossilen und rezenten Matoniaceen: Palaeontographica B, **v.** 81, p. 1-70.

Jacob, K. & B.N. Shukla, 1955, Jurassic plants from the Saighan Series of northern Afghanistan and their palaeoclimatological palaeogeographical significance: Mem. Geol. Surv. Ind., Palaeont. Indica, n. s., **v.** 33 (2), p. 1-64.

Kawasaki, S., 1939, Second addition to the older Mesozoic plants in Korea: Bull. Geol. Surv. Korea, **v.** 4, p. 1-69.

Kilpper, K., 1964, Über eine Rät/Lias-Flora aus dem nördlichen Abfall des Alburs-Gebirges in Nord-Iran. Teil 1: Bryophyta und Pteridophyta: Palaeontographica B, **v.** 114, p. 1-78.

Gosgeolisdat, 1-112. (In Russian)

Brongniart, A., 1828-1838, Histoire des végétaux fossiles, ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. 1- (1828-1837): XII + 488 p. 2- (1837-1838): 72 p. Paris.

Bunbury, C.J.F., 1851, On some fossil plants from the Jurassic strata of the Yorkshire Coast: Quarterly Journal of Geological Society of London, **v.** 7, p. 179-194.

Corsin, P. & G. Stampfli, 1977, La formation de Shemshak dans l'Elburz oriental (Iran) flore – stratigraphie – paléogéographie: Geobios **v.** 10, p. 509-571.

Doludenko, M.P. & Orlovskaja, E.R., 1976, Jurassic Flora of the Karatau. Akad. Nauk. SSSR, Transact., **v.** 284, p. 262 pp.

Duan, S., 1987, The Jurassic flora of Zhaitang, Western Hills of Beying: Dep. Geol., Univ. Stockholm & Dep. Palaeobot., Swedish Mus. Nat. Hist., 95 p.

Fakhr, M.S., 1977, Contribution a l'étude de la flore Rhéto – Liasique de la formation de Shemshak de l'Elbourz (Iran). Mémoire de Section de Science, **v.** 5, 178 p., pl. I-LI. Paris.

Genkina, R.S., 1963, Fossil flora from the coal deposits of the Middle Jurassic of the east of Oural Basin near the Brown Orsk: Inst. Geol. Razrab. Gor. Iskop. Akad. Nauk. SSSR. (In Russian).

Genkina, R.S., 1966, Fossil flora and stratigraphy of the Lower Mesozoic deposits of the Issyk-Kul Basin (Northern Kirgizia): Akad. Nauk. SSSR isd., 1-148. (In Russian)

Givulescu, R. & Z., Czier, 1990, Neue Untersuchungen über die Floren des unteren Lias Rumäniens. Documenta naturae, **v.** 59, p. 8-19.

Goeppert, H.R., 1841-1846, Les genres des plantes fossiles comparés avec ceux du monde moderne expliqués par des figures: Henry and

Russian)

Sadovnikov, G.N., 1983, Die Flora der Kohleformation des Elburs. III. Gheshlagh-Flora: Atlas. Akad. Nauk. S.S.S.R., Geol. Inst. N 839-84 Dep.: 83 p. (In Russian)

Samylina, V.A., 1963, The Mesozoic flora of the Lower Course of the Aldan River: Paleobotanika, **v.** 4, p. 59-139. (In Russian with English abstract)

Schenk, A., 1867, Die Fossile Plantzen aus der Alburs-Kette: Bibliotheca Botanica, **v.** 6, p. 1-12, 9 pls.

Schweitzer, H.-J., 1978, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans: 5. Todites princeps, Thaumatopteris brauniana und Phlebopteris polypodioides: Palaeontographica B, **v.** 168 (1-3), p. 17-60.

Schweitzer, H.-J. & M. Kirchner, 1996, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 9. Coniferophyta: Palaeontographica B, **v.** 238 (4-6), p. 77-139.

Schweitzer, H.-J., J.H.A. Van Konijnenburg- van Cittert, & J., Van Der Burg, 1997, The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 10. Bryophyta, Lycophyta, Sphenophyta, Pterophyta-Eusporangiate and Protoleptosporangiate: Palaeontographica B, **v.** 243, p. 103-192.

Schweitzer, H.-J., M. Kirchner, & J.H.A., Van-Konijnenburg-Van Cittert, 2000, The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 12.Cycadophyta II. Nilssoniales: Palaeontographica B, **v.** 279 (1-6), p. 1-108, 50 pls.

Schweitzer, H.-J., U. Schweitzer, M. Kirchner, J.H.A. Van-Konijnenburg-Van Cittert, J. Van Der Burgh, & R. A. Ashraf, 2009a. The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 14. Pterophyta- Leptosporangiatae. Palaeontographica B, **v.** 279 (1-6), p. 1-108, 50 pls.

Schweitzer, H.-J. & U. Schweitzer, 2009b, Über Dictyophyllum nilssonii und D. muensteri aus dem Lias Frankens: Palaeontographica B, **v.** 279 (1-6), p. 109-122.

Seward, A.C., 1894, The Wealden Flora, Part I.-

Kryshtofovich, A. & V., Prynada, 1932, Contribution to the Mesozoic Flora of the Ussuriland: Bull. Un. Geol. Prosp. Serv. USSR, **v.** 22, p.363-374.

Makarewiczowna, A., 1928, Flora dolno-liasowa okolic Ostrowca. Étude sur la flore fossile du Lias inférieur des environs d'Ostrowiec, Pologne: Trav. Soc. Sci. Lett. Wilno, **v.** 4, p. 97-145. (In Polish with French summary)

Nathorst, A.G., 1876, Bidrig till Sveriges fossila Flora: Kung. Svenska Veter.-Acad. Handl., **v.** 14 (3), p. 1-82.

Ôishi, S., 1932, The Rhaetic plants from the Nariwa District, Province Bitchu (Okayama Prefecture), Japan: J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., **v.** 1 (4), p. 257-379.

Ôishi, S., 1940, The Mesozoic flora of Japan: Kungl. Svenska Veter. Akad. Handl., **v.** 5, p. 1-480.

Phillips, J., 1829, Illustrations of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains of the Yorkshire Coast: Thomas Wilson & Sons, York, xvi + 192 p.

Phillips, J., 1875, Illustrations of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains. Part I. The Yorkshire Coast. 3rd. Edit. Edited by Etheridge. Xii+ 354 p., 28 pls. London.

Poliansky, B. & D.S. Safranov, & T.A. Sikxtel, 1975, Obertriassische und jurassische Ablagerungen des Südost-Iran (Kermaner Region): Bull. MOIP, Geol. Ser., **v.** 50 (6), p. 5-15. (In Russian)

Prynada, B., 1931, Contribution towards the knowledge of the Mesozoic flora of Central Asia: Trans. Geol. Prosp. Serv. USSA, **v.** 122, p. 1-59. (In Russian with English summary)

Raciborski, M., 1890, Über die Osmundaceen und Schizeaceen der Juraformation: Bot. Jb., **v.** 13, p. 1-9.

Sadovnikov, G., 1976, The Mesozoic flora of Alborz and central Iran and its stratigraphic importance: National Iran Steel Company of Iran, Tehran, p. 1-118, 13 pl.

Sadovnikov, G.N., 1980, Die mesozoische Flora der Kohleformation des Alborz. Proc. USSR Acad. Sci., Geol. Ser., **v.** 9, p. 82-96. (In

Thallophyta- Pteridophyta. Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology: British Museum. 179 p. London.

Seward, A.C., 1900, The Yorkshire Coast, in: The Jurassic flora. I. 341 p. London.

Seward, A.C., 1912, Mesozoic plants from Afghanistan and Afghan-Turkistan: Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica, n.s., **v.** 4 (4), p. 1-57.

Stanislavski, F.A., 1957, Jurassic Flora of the Don Basin and Dnieper-Donetz region: Akad. Sci. Ukraine SSR., Kiev., p. 1-128.

Stanislavski, F.A., 1971, Fossil Flora and stratigraphy of the Upper Triassic deposits of the Donetz-basin: Naukova Dumka, 139 pp. (In Russian)

Sternberg, K.G., 1820-38, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt: Leipzig, Prag & Regensburg, Part 1 (1820) 24 pp., pls. 1-13; Pt. 2 (1821) 33 pp., pls. 14-26; Pt. 3 (1823) 39 p., pls. 27-39; Pt. 4 (1825) 42 p., pls. 40-49, A-E; Pts. 5, 6 (1833) 80 p., pls. 1-26; Pts. 7 (1838) 220 p., pls. 27-68, A, B; Pt. 8 (1838) 71 p.; Testamen, viii pp.

Sze, H.C., 1936, Older Mesozoic Plants from North Shensi: Palaeontologia Sinica, **v.** 4 (2), p. 49 pp.

Thomas, H.H., 1911, The Jurassic flora of Kamenka in the Distrcit of Isium: Mém. Com. Géol. St.-Pétersb. n.s., **v.** 71, p. 1-95.

Vaez-Javadi, F., 2008, Plant macrofossils of Iran: Department of Environment Press, Tehran, 236 p. (In Persian)

Vaez-Javadi, F., 2011, Middle Jurassic flora from the Dansirit Formation of the Shemshak Group, Alborz, north Iran: Alcheringa, **v.** 35 (1), p. 77-102.

Vaez-Javadi, F. & A. Pour-Latifi, 2002, Geology and age of the Mashad phyllites in Dizbad area in the Binalud Mountains: Geosciences, **v.** 43/44, p. 80-86. (In Persian)

Vaez-Javadi, F. & M., Mirzaei-Ataabadi, 2006, Jurassic plant macrofossils from the Hojedk Formation, Kerman area, east-central Iran. Alcheringa, **v.** 30, p. 63-96.

Vakhrameev, V.A. & M.P. Doludenko, 1961, Upper Jurassic and Lower Cretaceous floras of the Burenska Basin. Tr. Inst. Geol. Acad. Nauk. SSSR, 54: 1-136. (In Russian)

Van Konijnenbug-Van Cittert, J.H.A., 1993, A review of the Matoniaceae based on in situ spores: Rev. Paleob. Palyn., **v.** 78, p. 235-267.

Vassiliev, Y., 1984, Mesozoic plant fossils from coal areas in Iran. V. II. 97 pp. (translated into persian by Mehdian, M.H.): Atlas of the Ministry of Mine and Metal 2 (2), 47 pls. Tehran.

Ward, L.F., 1900, Status of the Mesozoic floras of the United States. First paper: The older Mesozoic: Rep. Unit. Stat. Geolog. Surv., **v.** 20 (2), p. 211-430.

Weber, R., 1968, Die fossile Flora der Rhät-Lias Übergangsschichten von Bayreuth (Oberfranken) unter besonderer Berüksichtigung der Coenologie: Erlanger Geol. Abh., **v.** 72, p. 1-73.

Yabe, H., 1905, Mesozoic plants from Korea: Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan, **v.** 20 (8), p. 1-59.

Yokoyama, M., 1890, Jurassic plants from Kaga, Hida and Echizen: Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan, **v.** 3 (1), p. 1-66.

Zhou in Li, X.X. (Ed.), 1995, Fossil Floras of China through the Geological Ages. 695 p., Guangzhou.

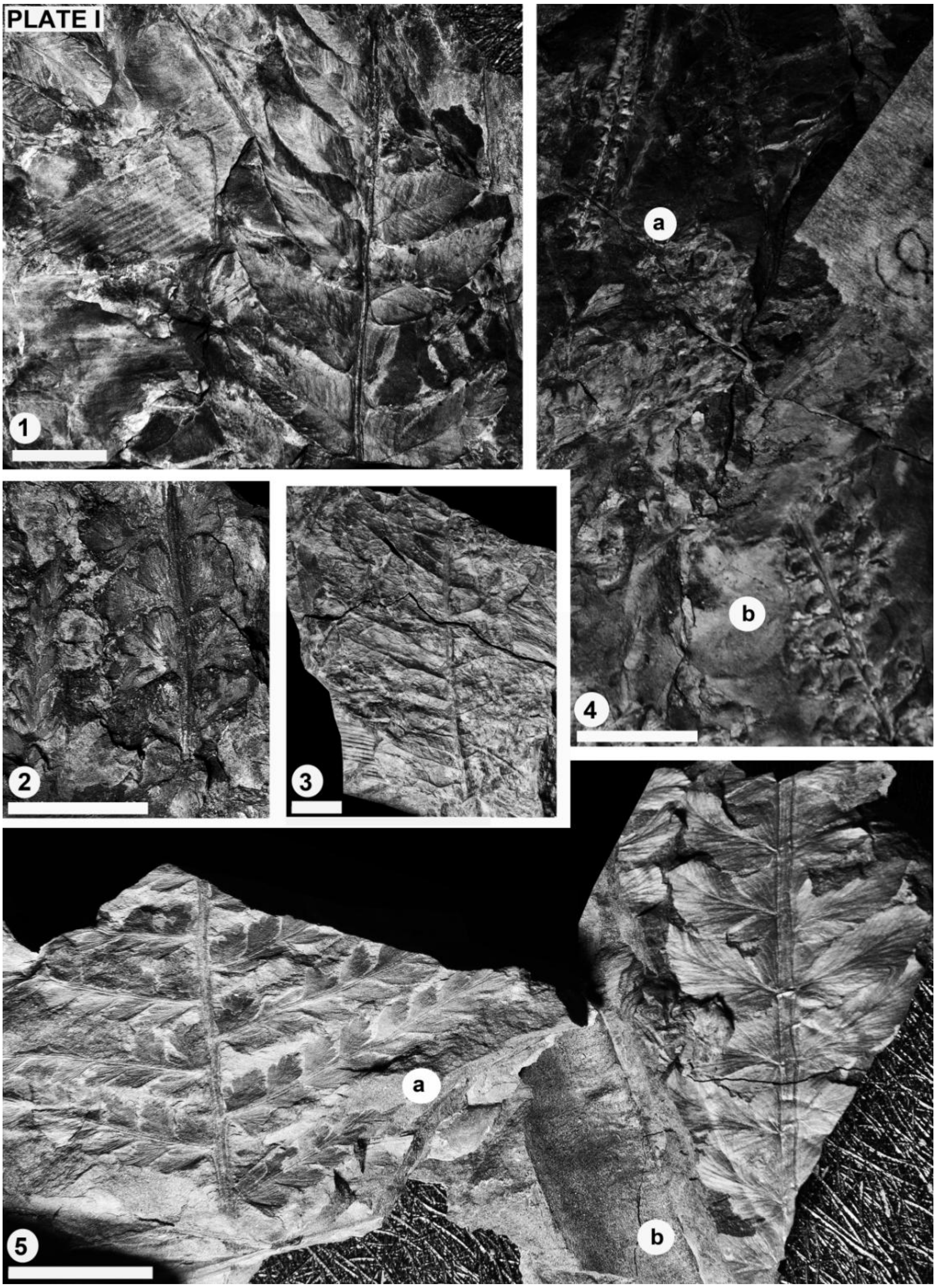


Plate I- Fig. 1- *Cladophlebis denticulata*, FJJT-13; Figs. 2, 4b, 5a- *Coniopteris hymenophylloide*s, FJJT-3, FJJT-4, FJJT-5; Fig. 3- *Dictyophyllum* sp. cf. *D. nilssonii*, FJJT-8; Fig. 4a- *Phlebopteris muensteri*, FJJT-9; Fig. 5b- *Cladophlebis* sp., FJJT-14. Scale bars = 1 cm.

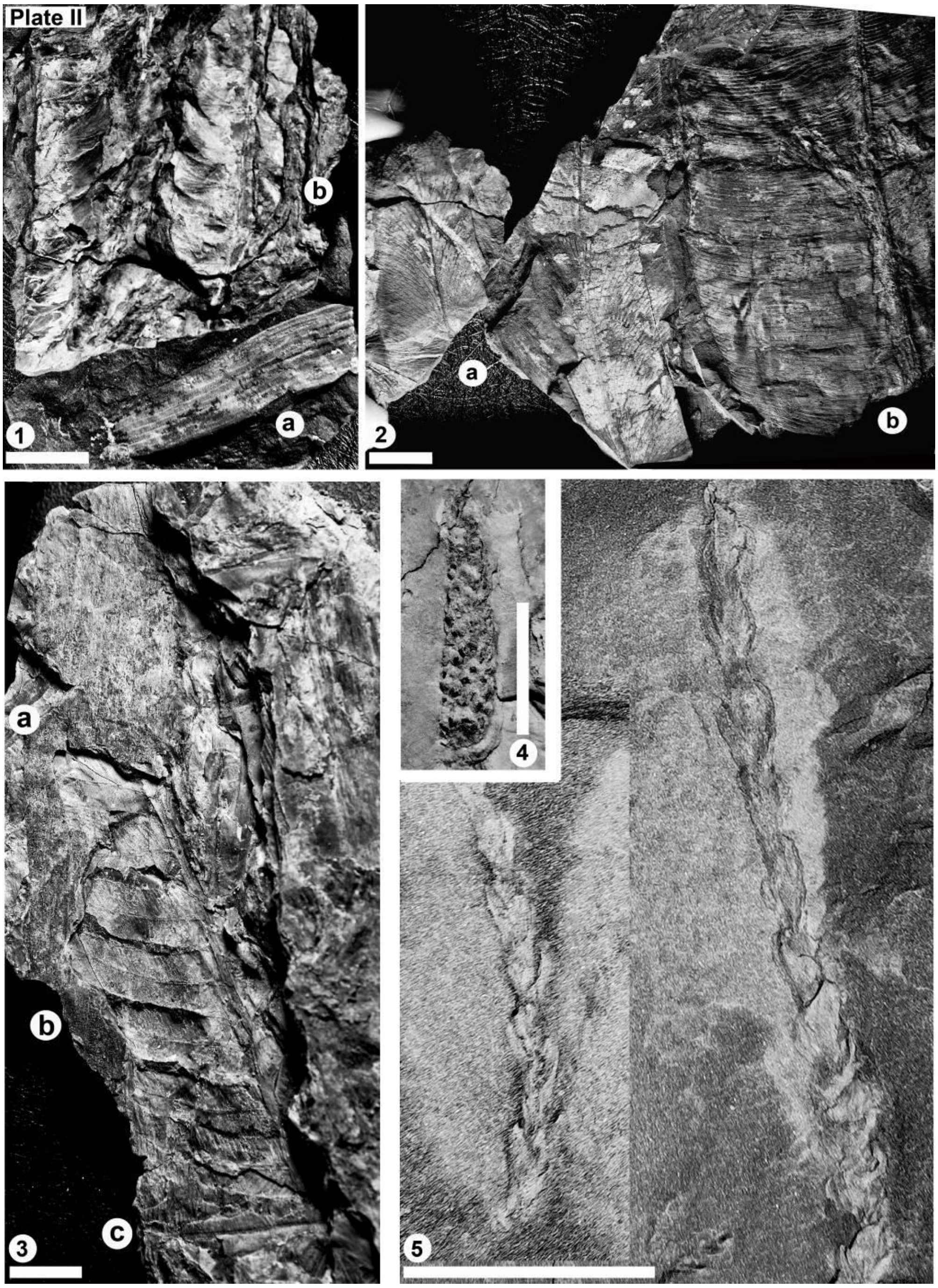


Plate II- Fig. 1a- *Nilssonia* sp., FJJT-22; Fig. 1b- *Lobifolia iranica*, FJJT-6; Fig. 2a- *Sagenopteris nilssoniana*, FJJT-15, FJJT-16; Fig. 2b- *Nilssonia* sp. cf. *N. orientalis*, FJJT-18; Fig. 3a- *Equisetites* sp. cf. *E. beanii*, FJJT- 1; Fig. 3b- *Phlebopteris muensteri*, FJJT-12; Fig. 3c- *Nilssonia* sp. cf. *N. undulata*, FJJT-21; Fig. 4- male cone of *Elatides thomasii*, FJJT-22; Fig. 5- *Elatides thomasii*, FJJT-23, FJJT-24. Scale bars = 1 cm.

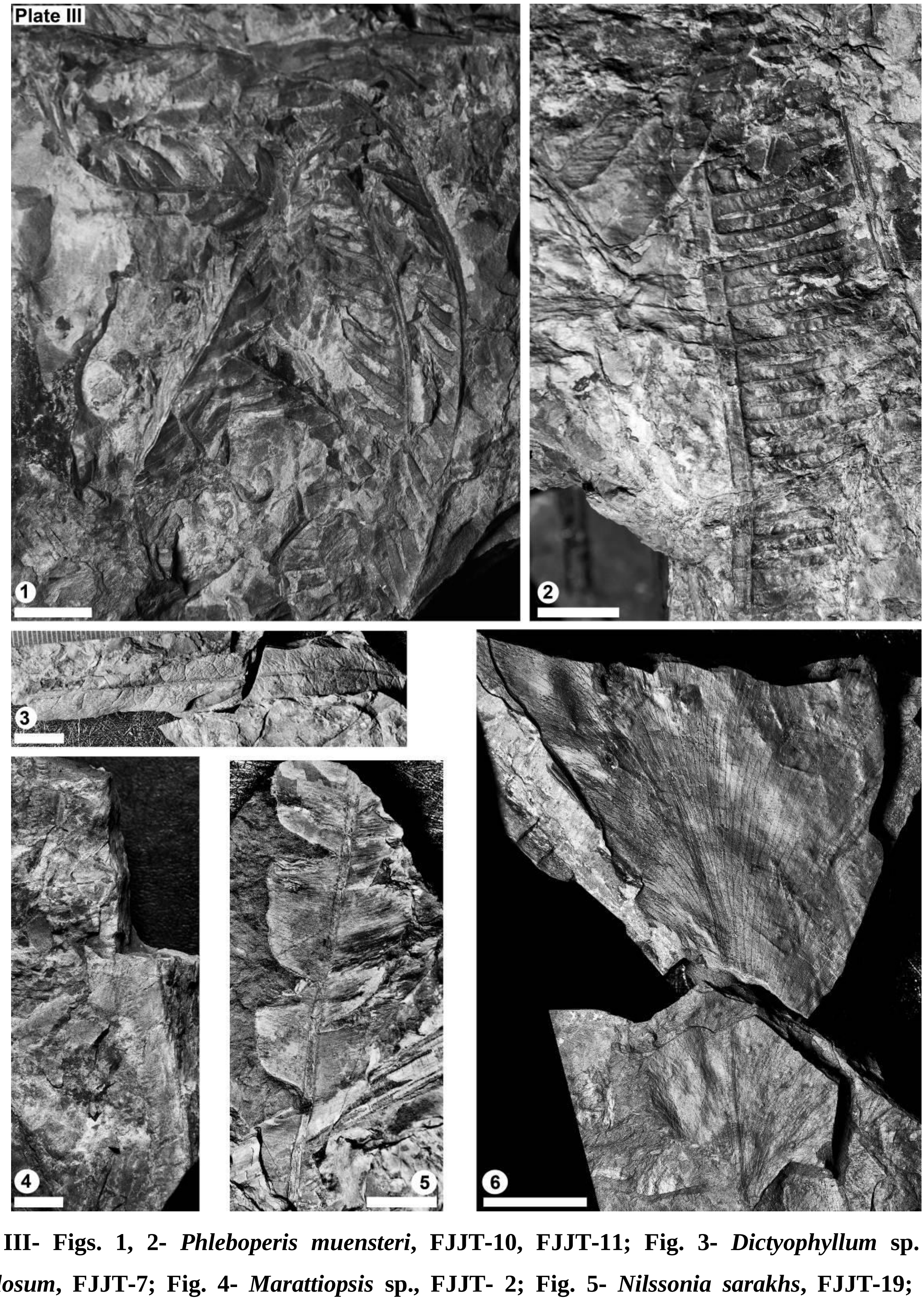


Plate III- Figs. 1, 2- *Phleboperis muensteri*, FJJT-10, FJJT-11; Fig. 3- *Dictyophyllum* sp. cf. *D. nervulosum*, FJJT-7; Fig. 4- *Marattiopsis* sp., FJJT- 2; Fig. 5- *Nilssonia sarakhs*, FJJT-19; Fig. 6- *Sagenopteris nilssoniana*, FJJT-17. Scale bars = 1 cm.